

выявления «обходных» путей и злоупотребления законодательством, а также на упрощении системы контроля, создания более независимой системы и увеличении степени прозрачности финансового контроля с целью вовлечения большей доли общества в процесс контроля для усиления эффективности проводимого надзора и повышения доверия населения.

Литература

1. *Замбаев Х. Н.* Государственный финансовый контроль за исполнением бюджетов субъектов Российской Федерации: организационно-правовой аспект / Х. Н. Замбаев // Казанская наука, 2012. № 7. С. 68-71.
2. *Замбаев Х. Н.* Основные направления повышения результативности государственного финансового контроля за исполнением бюджетов субъектов Российской Федерации / Х. Н. Замбаев // Вестник Калмыцкого института гуманитарных исследований РАН, 2014. № 2. С. 120-124.
3. *Минаева Е. А.* Особенности государственного финансового контроля как элемента программно-целевого управления расходами бюджета / Е. А. Минаева // Финансы и кредит, 2014. № 3. С. 56-64.
4. Бюджетный кодекс Российской Федерации: [Федер. закон: принят Гос. Думой 31 июля 1998 г.: по состоянию на 3 июля 2016 г.]
5. Послание Президента РФ Федеральному Собранию от 3 декабря 2015 г. / Российская газета. № 275, 2015. 4 декабря.

Components of credit risk Ksenofontov B. (Russian Federation) Составляющие кредитного риска Ксенофонтов Б. А. (Российская Федерация)

*Ксенофонтов Богдан Андреевич / Ksenofontov Bogdan – студент,
Институт управления, экономики и финансов
Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань*

Аннотация: в статье ставится задача - раскрыть сущность количественных составляющих кредитного риска. Продемонстрировано, что в связи с возросшим масштабом кредитных рисков после кризиса 2008 года на первый план выходит важность совершенствования существующих методик оценки данных компонентов риска.

Abstract: the article seeks to reveal the essence of the quantitative components of credit risk. It was demonstrated that due to the increased scale of credit risk after the crisis of 2008, the importance of improving existing methodologies for assessment these risk components comes to the forefront.

Ключевые слова: кредитный риск, вероятность дефолта, модель Мертона, управление рисками.

Keywords: credit risk, probability of default, Merton model, risk management.

Кредитный риск количественно выражается как сумма потерь в случае неплатежеспособности заемщика (дефолта). Сам по себе кредитный риск является комплексным понятием, а следовательно должен естественным образом раскладываться на некие составляющие, которые выражают его сущность в полной мере.

Количественной мерой кредитного риска выступают *кредитные потери* (credit loss – CL). Они, в свою очередь, состоят из присваиваемой каждому кредитному активу *вероятности дефолта* (probability of default – PD), *доли потерь в случае дефолта* (loss given default – LGD) и *подверженности кредитному риску* (exposure at default – EAD). Ожидаемые кредитные потери от конкретного заемщика рассчитываются как [1, с. 24]:

$$CL = EAD \times LGD \times PD \quad (1)$$

Далее рассмотрим эти три составляющие кредитного риска.

Величиной риска, принимаемого кредитором, в денежном выражении является первая составляющая уравнения (1), обозначенная выше как подверженность кредитному риску. В случае простых финансовых инструментов она равна сумме непогашенной номинальной задолженности. Однако по производным инструментам ее расчет усложняется тем, что рыночная стоимость таких инструментов обычно ниже номинальной (notional). Поэтому подверженность кредитному риску определяют как положительную рыночную стоимость (V_t) кредитного актива в момент t :

$$EAD_t = \max(V_t, 0) \quad (2)$$

Ожидаемая же подверженность кредитному риску (expected exposure at default – EEAD) оценивается как математическое ожидание положительной рыночной (справедливой) стоимости актива. Определяется она в случае непрерывно распределенной случайной величины как:

$$EEAD = \int_{-\infty}^{+\infty} \max(x, 0) f(x) dx, \quad (3)$$

где x – рыночная (справедливая) стоимость (случайная величина);
 $f(x)$ – функция плотности распределения вероятностей.

Наибольшая подверженность кредитному (worst exposure at default – wEAD) риску рассчитывается из уравнения:

$$1 - \alpha = \int_{wEAD}^{\infty} f(x) dx, \quad (4)$$

где $(1 - \alpha)$ – заданный уровень доверия.

В целях лучшего понимания сути понятия «подверженность кредитному риску» представим ситуацию, где кредитный аналитик присваивает определенной фирме среднего размера лимит по кредитной линии в \$20 млн. Допустим, кредитная линия структурирована в виде:

- заемщик может привлечь \$12 млн в виде денежных средств;
- оставшиеся \$8 млн он может использовать для так называемых условных обязательств, например, гарантий, но не для вывода средств в виде наличных.

Теперь предположим, что заемщик уже вывел \$10 млн. Эта часть кредитной линии называется *выданными* обязательствами (outstandings). Другие \$10 млн кредитной линии являются *неиспользованными* обязательствами (commitments). И если у заемщика произойдет дефолт, то выданная часть обязательств – та сумма, которая подлежит возмещению и, в худшем случае, потенциально может превратиться в чистые потери по кредитному активу. Что же в таком случае считать подверженностью кредитному риску из оставшихся \$10 млн? Во-первых, в банке, выписавшем данную кредитную линию, используются индикативные переменные, отражающие опциональность использования свободной части заемщиком. Во-вторых, присутствует элемент случайности, проявляющийся в том, что условные обязательства (\$8 млн в нашем примере) необязательно приводят к денежным потерям. Такие случайные эффекты, как правило, исследуются с помощью так называемых коэффициентов пересчета. Таким образом, наша (ожидаемая) величина EAD находится в пределах между использованными \$10 млн и общими обязательства

в \$20 млн в зависимости от некоторых вероятностных переменных, оцениваемых банком статистически относительно каждого заемщика.

Второй составляющей кредитного риска является показатель доли потерь в случае дефолта (LGD). Чистые убытки кредитора после дефолта по обязательствам, как правило, оказываются меньшими, чем его полная подверженность кредитному риску по данной сделке. Это объясняется тем, что при объявлении дефолта кредитор получает право на взыскание задолженности путем реализации обеспечения, взыскания долга с гаранта (поручителя), или в крайнем случае требования об объявлении должника банкротом и возмещения суммы долга из стоимости принадлежащего ему имущества [4, с. 426]. Доля возмещения кредитных потерь с помощью этих способов называется уровнем возмещения (recovery rate – R).

Доля потерь в случае дефолта может быть выражена как [2, с. 270]:

$$LGD = 1 - R \quad (5)$$

Суть идеи LGD лучше всего можно продемонстрировать на таком примере. Предположим, что клиент банка имеет m кредитных продуктов и предоставил n активов под обеспечение. Каждый кредитный продукт имеет EAD_i , так что $i = \overline{1, m}$, а каждый актив обеспечения обозначим REC_i , так что $i = \overline{1, n}$. Тогда показатель потерь в случае дефолта данного должника по всем продуктам можно изобразить как:

$$LGD = \frac{\max(0, (EAD_1 + \dots + EAD_m) - (REC_1 + \dots + REC_n))}{EAD_1 + \dots + EAD_m} \quad (6)$$

Таким образом, мы видим, что в случае, если обеспечения оказалось недостаточно для покрытия суммарных потерь, то рассматриваемый показатель LGD равен отношению той суммы потерь, которую не покрыло обеспечение, к общей сумме подверженности кредитному риску по всем кредитным продуктам.

После кризиса 2008 года на усовершенствовании оценки кредитных рисков и управлении ими был сделан большой акцент в практически всех банках и финансовых институтах.

Такая составляющая как вероятность дефолта (PD) становится особенно важной в данных обстоятельствах. Сегодня PD используется для распределения капитала, усовершенствованного ценообразования кредитного риска, скоринга клиентов и мониторинга качества кредитного портфеля [3, с. 137]. Вероятность дефолта – это статистический процент вероятности неплатежеспособности заемщика, обычно в рамках одногодичного периода. Рассмотрим эту составляющую кредитного риска подробнее.

Использование PD имеет ряд преимуществ:

- PD выявляются научно с помощью надлежащего исследования внутренних и внешних данных. Рейтинговые агентства, такие как Moody's и Standard & Poors, публикуют данные по дефолтам из своих исследований, что также обеспечивает ориентир для сравнения с внутренними рейтингами, разработанными банками или финансовыми учреждениями.

- PD также используется для ценообразования кредита. Чем выше PD, тем выше риск и, соответственно, кредитная премия.

- PD включается в расчет экономического капитала. Чем выше PD, тем выше требования к нормативному капиталу банка.

Структурные модели часто выступают ориентиром для разработки системы оценки PD. И на примере одной из них – модели Мертона (1974) – продемонстрируем главную особенность PD – то, что она количественно оценивает кредитный риск.

Согласно модели, у фирмы или должника дефолт происходит в том случае, когда рыночная стоимость активов фирмы снижается до так называемой точки дефолта (эквивалент номинальной стоимости долга). В большинстве случаев изменение происходит постепенно с течением времени. Чем больше расстояние между активами и обязательствами, тем ниже PD. Дефолт может возникнуть, когда стоимость актива

падает до уровня долга (точки дефолта) в течение рассматриваемого периода. В этой точке чистая стоимость фирмы будет равна нулю.

Базовая модель Мертона рассчитывает дистанцию до дефолта (DD), основываясь на модели ценообразования опционов Блэка-Шоулза. Модель Мертона предполагает, что стоимость собственного капитала фирмы зависит от будущей стоимости фирмы, уменьшенной на будущие обязательства, а также что долг состоит из одной выпущенной облигации с номинальной стоимостью 'K' и сроком погашения 'T'. К дате погашения долг будет полностью выплачен, если общая стоимость активов больше долга. В такой ситуации, собственники получают остаточную стоимость активов. Однако в обратной ситуации происходит дефолт, и кредиторы могут претендовать на получение ликвидационной стоимости (эквивалент общей стоимости за вычетом расходов на проведение процедуры банкротства). Соответственно, модель Мертона утверждает, что собственный капитал подобен колл-опциону, и, таким образом, метод ценообразования опционов может быть использован для определения вероятности того, что фирма будет иметь положительную общую чистую стоимость (total net worth – TNW) к дате погашения задолженности. Стоимость собственного капитала фирмы рассчитывается по формуле Мертона:

$$V_E = V_A N(d_1) - e^{-r(T-t)} D N(d_2), \quad (7)$$

где V_A – стоимость фирмы

D – заемный капитал фирмы

$N(d_1)$ и $N(d_2)$ – переменные, имеющие стандартное нормальное распределение

$$d_1 = \frac{\ln(V_A/D) + (r + \frac{1}{2}\sigma^2)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}} \quad (8)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T-t}, \quad (9)$$

где r – процентная ставка

σ – мера волатильности рентабельности активов

$(T-t)$ – срок до погашения

В модели $N(d_1)$ показывает вероятность того, что стоимость фирмы будет больше долга на дату погашения последнего. Тогда $1 - N(d_1)$ может рассматриваться как приближительная вероятность дефолта (PD).

Переменные, используемые в модели, имеют прямую связь с переменными, используемыми в анализе кредитного риска. Компонент V_A/D в формуле может быть связан с коэффициентом финансового левериджа фирмы. V_A/D можно считать обратным отношением долга/активов. Более высокое значение финансового рычага приведет к падению $N(d_1)$ и, тем самым, к более высокой вероятности дефолта. Таким образом, модель может рассматриваться как правило «большого пальца» и обеспечивать приближенную оценку значения PD. Однако верится, что модель Мертона не может заменить тщательного углубленного актуарного, а также основанного на финансовой отчетности анализа кредитного риска.

Литература

1. *Bluhm C., Overbeck L., Wagner C. Introduction to Credit Risk Modeling*, 2nd ed. Chapman and Hall/CRC, 2010. 384 p.
2. *Joseph C. Advanced credit risk analysis and management*, John Wiley & Sons, 2013. 448 p.
3. *Laycock M. Risk management at the top: a guide to risk and its governance in financial institutions*. John Wiley & Sons, Ltd, 2014. 335 p.
4. Энциклопедия финансового риск-менеджмента / Под ред. канд. экон. наук А. А. Лобанова и А. В. Чугунова. 4-е изд., испр. и доп. М.: Альпина Бизнес Букс, 2009. 932 с.