

Оценка кредитного риска деривативов на базе СДУ И.А. Карачун (Минск, Беларусь)

Кредитный риск контрагента представляет собой риск того, что противоположная сторона, прописанная в финансовом договоре, объявит себя банкротом до истечения контракта и не будет осуществлять оставшиеся и предусмотренные договором платежи [1]. Этому риску подвержены контракты, которые основываются на частных договоренностях между контрагентами, например, внебиржевые деривативы. Биржевые ценные бумаги не испытывают риска контрагента, так как биржа гарантирует исполнение платежей каждой из сторон, заключивших договор.

Подверженность кредитному риску держателя производного финансового контракта i в момент времени t равняется максимуму из рыночной стоимости контракта $V_i(t)$ и нуля:

$$E_i(t) = \max\{V_i(t), 0\}.$$

Для расчета распределения подверженности кредитному риску на уровне контрагента необходимы:

1. Генерация сценариев. Будущие сценарии поведения рынка моделируются для фиксированного набора дат с использованием эволюционных моделей для каждого из факторов риска.

2. Оценивание. На каждую модельную дату и для каждой реализации основополагающих факторов рыночного риска, производится оценка инструментов для каждой сделки с рассматриваемым контрагентом.

3. Агрегация. Подверженность риску на уровне контрагента рассчитывается на каждую модельную дату и для каждой реализации основополагающих факторов рыночного риска.

Результатом расчетов является набор реализаций подверженности риску (каждая реализация соответствует одному рыночному сценарию) на каждую модельную дату. Далее можно вычислять различные характеристики этого распределения: математическое ожидание, стандартное отклонение и процентильные статистики.

Существуют два способа генерации возможных будущих значений ценовых факторов. Первый заключается в генерации пути изменения рыночных факторов во времени так, что каждая симуляция описывает возможную траекторию от начальной до наиболее поздней даты моделирования. Другой метод заключается в симуляции непосредственно от начального момента времени до рассматриваемой даты.

Сценарии обычно генерируются при помощи стохастических дифференциальных уравнений (СДУ). Как правило, они описывают марковские процессы и разрешимы в явном виде. Например, в качестве модели для FX ставок и фондовых индексов наибольшей популярностью пользуется обобщенная форма

геометрического броуновского движения:

$$dX(t) = \mu(t)X(t)dt + \sigma(t)X(t)d\omega_t,$$

где $\mu(t)$ – зависимый от времени сдвиг, $\sigma(t)$ – детерминированная волатильность. Зная аналитическое решение этого СДУ можно строить модель траектории ценового показателя дериватива и проводить дальнейшие расчеты.

Литература

1. *Zhu S.* A guide to modeling counterparty credit risk. *GARP Risk Review*. Vol. 37, No. 7 (2007), 16-22.