

## Модель блуждающих дефолтов для практического расчета кредитного риска портфеля

Портфельный кредитный риск вычисляется на основе оценок величин годовых вероятностей банкротств (PD, probability of default) заемщиков, составляющих портфель. Эти оценки строятся с использованием базовой формулы, учитывающей основные показатели финансовой деятельности компании-заемщика, такие как выручка, операционная маржа, доходность активов и т.д. за последний год, затем полученная PD умножается на поправку, вычисленную на основе дополнительной экспертной оценки балла заемщика по ряду качественных и количественных показателей. Риск потерь после выдачи кредита также напрямую зависит от обеспечения, т.е. залога, обязательств и т.д., которые учитываются в показателе RR (recovery rate) - вероятной доле возврата суммы кредита после возможного дефолта.

В задачу расчета кредитного риска входит определение доли ожидаемых потерь (EL, expected loss) по портфелю для формирования некоторой страховой суммы из процентных отчислений, идущих на покрытие средних потерь в результате дефолта некоторых заемщиков, а также расчет величин неожиданных потерь (UL, unexpected loss) по некоторому уровню значимости  $\alpha$ , основными характеристиками которых являются VAR и Shortfall портфеля (VAR – доля портфеля, которую можно потерять с вероятностью  $1-\alpha$ , Shortfall – средняя доля потерь, при условии, что потери превосходят VAR). Для устойчивости банка с вероятностью  $\alpha$  относительно потерь портфеля его капитал под риском (CAR, capital at risk) должен быть не меньше доли VAR в портфеле. Основной задачей модели кредитного риска является построение кривой распределения потерь и вычисление маргинального вклада каждого заемщика в UL, все основные характеристики риска EL и UL суть характеристики этой кривой. Есть несколько хорошо известных моделей, по которым рассчитывается кредитный риск, например CreditMetrics и CreditRisk+, однако их недостатки, в том числе значительное количество параметров, вычисленных только по данным западных компаний, ограничивают их применение в российских условиях нехватки достоверной информации.

Предложенная модель блуждающих дефолтов основывается на симуляции дефолтов всех компаний на основе функции отказа, с датой отказа (дефолта), распределенного по

---

\* [Michael.Pomazanov@egartech.com](mailto:Michael.Pomazanov@egartech.com)

♦ [Gundar@mdmbank.com](mailto:Gundar@mdmbank.com)

закону  $P(t_D \geq t) = \exp(-t/T)$ , но среднее “время жизни” компании  $T$  не является постоянной величиной, а испытывает коррелированные с другими компаниями, но не авто-коррелированные скачки каждый квартал. Скачки (блуждания) испытывает  $\ln(T)$  (на практике  $\ln(PD)$ ), поскольку  $PD = 1/T + O(1/T^2)$  и эти скачки распределены центральным распределением со стандартным отклонением  $\sigma$ . Это распределение является смесью распределений гауссовского и ограниченного логарифмического, что хорошо согласуется со статистической выборкой на основе данных по российским компаниям. Корреляция моделируется на базе гауссовой копулы с коэффициентами, полученными из анализа статистической корреляции скачков дефолтов для выборки из нескольких десятков российских компаний. Гипотезы центральности распределения, отсутствия авто-коррелированности и значение  $\sigma$  проверяются и находятся из статистики вычисленных PD для выборки компаний. Наличие значительной степени блуждания вероятностей дефолтов российских компаний приводит к дополнительной зависимости PD от длины кредита  $t$  (для небольших  $t$  - до десятка кварталов), главная часть которой имеет вид

$$\frac{PD(t)}{t} = PD^0(1 + \sigma^2 \cdot (t - 1/4)), t \geq 1/4$$

$PD^0$  - годовая вероятность дефолта, оцененная в настоящий момент,  $1/4$  - один квартал, на котором PD постоянно. Данные маргинальных вкладов каждого заемщика в дисперсию потерь портфеля, позволяют пропорционально распределить CAR между заемщиками и вычислить дополнительные потери по каждому заемщику, связанные с увеличением величины UL портфеля и риска банка в целом. Численные расчеты, на модельных портфелях, обладающих спектрами, схожими с реальными, показали, что наибольший вклад в риск портфеля дают, наряду с PD и RR, величины средневзвешенной длины кредитов  $t$ ,  $\sigma$ , даты вычисления PD, средние характеристики распределения средств по портфелю, степени корреляций, несколько других параметров и макропараметров, а также отдельные заемщики, со значительными маргинальными вкладами.

Результаты расчетов для разных кредитных портфелей были сопоставлены с результатами из актуарной модели CreditRisk+ при отсутствии блужданий, полученные кривые потерь и их характеристики с высокой точностью совпадают. Модель была опробована на реальных банковских портфелях до нескольких сотен заемщиков, и численные результаты выглядят вполне убедительно.