

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАНКА

Устойчивое развитие экономики государства зависит от эффективного функционирования всех составных частей экономической системы, в том числе, и от банковской системы. В свою очередь устойчивое развитие банковской системы зависит от эффективного функционирования банков Республики Беларусь, а эксперименты с действующей системой недопустимы. С другой стороны, предвидение будущих направлений развития системы, предварительная подготовка ко многим возможным сценариям изменений внешней среды является основой сбалансированного взвешенного управленческого решения в настоящий момент времени. Имитационная компьютерная модель позволяет «проиграть» в динамике процессы так, как если бы они происходили в действительности, и оценить последствия управленческих решений без реальных социальных рисков.

Для получения адекватной модели банка должно быть соблюдено структурное подобие модели и объекта моделирования, которым выступает действующий банк. Модель имеет блочную структуру (см.рисунок 1).

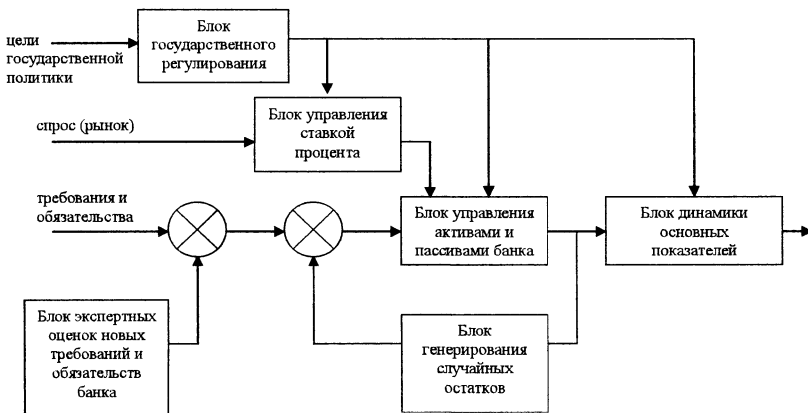


Рисунок 1 – Структура имитационной модели банка

Блок государственного регулирования имитирует работу Национального банка Республики Беларусь. Являясь банком первого уровня, Национальный банк установил минимальный размер уставного фонда для вновь создаваемого (реорганизованного) банка (небанковской кредитно-финансовой организации) в белорусских рублях, для действующего банка, имеющего лицензию на при-

влечение во вклады средств физических лиц, нормы обязательных резервных требований по привлеченным средствам в национальной валюте от физических лиц и от юридических лиц, по всем привлеченным средствам в иностранной валюте, разработал нормативы безопасного функционирования для банков и небанковских кредитно-финансовых организаций.

Блок управления активами и пассивами банка имитирует динамику изменения структуры собственного капитала банка, привлеченных и размещенных средств.

Построение модели активов и пассивов банка начинается с составления микромоделей работы счетов. Поскольку режим работы счетов, изменчивость остатков на них различны, то для составления прогноза остатков на краткосрочную перспективу с шагом 1 день необходимо провести декомпозицию счетов. Такая декомпозиция возможна по классам счетов и дополнительно внутри класса, для счетов с аналогичным режимом работы.

Для срочных сделок прогноз остатков на счетах считается строго определенным на срок действия договора, а модель работы таких счетов – детерминированной. Модель строится последовательным выполнением трех шагов:

- определение дня окончания действия срочного договора,
- построение платежного календаря,
- составление прогноза сальдо рассматриваемой группы счетов.

Для сделок до востребования применяется стохастическая модель с генераций случайного остатка на горизонте прогноза в пределах от 0 до 2 величин сальдо на момент моделирования. (Блок генерирования случайных остатков).

Для зарплатных картсчетов применена модель на основе экспертных оценок специалистов банков. Так в отделении ОАО «Приорбанк» в г.Пинске *в первый день зачисления заработной платы на счета снимается от 50 до 65% от общей суммы зачисления, на второй день снимается 20-25%, на третий день – 10-12%, на четвертый день около 10% от общей суммы первоначального зачисления.*

Для каждой группы счетов строится семейство матриц погашения существующих требований и обязательств банка на период времени $0 \leq t \leq n$, где n – горизонт прогноза. Матрицы погашения представляют собой прямоугольные матрицы размерности $m \times n$, где m – количество однотипных счетов в группе (количество строк в матрице).

Собственный капитал банка ($C(t)$) в момент времени (t) состоит из уставного фонда ($F_u(t)$) и совокупности других фондов банка ($F_o(t)$):

$$C(t) = F_u(t) + F_o(t), \quad (1)$$

где t – начальный момент времени.

Уставный фонд банка в момент времени (t) определяется величиной уставного фонда предыдущего периода ($t - 360$) и отчислениями от прибыли прошлого момента времени (года) распределения прибыли ($N_p(t - 1)$):

$$F_u(t) = F_u(t - 360) + Y_1 \times N_p(t - 1), \quad (2)$$

где Y_1 – коэффициент отчисления из прибыли в уставный фонд ($0 \leq Y_1 \leq 1$).
 Предыдущий период для оценки изменения любой из составляющей собственного капитала обозначаем ($t - 360$), поскольку распределение прибыли осуществляется по окончании последнего дня года.

Аналогично динамике уставного фонда, суммарная величина всех других фондов банка (резервного, дивидендов, развития и др.) будет определяться величиной этих фондов в предыдущем периоде распределения, расходами прошлого периода и поступлениями из прибыли:

$$F_o(t) = (1 - R_1) \times F_o(t - 360) + (1 - Y_1) \times N_p(t - 1), \quad (3)$$

где R_1 – доля расходов прошлого периода, например, выплата дивидендов, финансирование развития банка ($0 \leq R_1 \leq 1$).

Блок управления ставкой процента позволяет сформировать модельную прогнозную ставку процента по привлекаемым и размещаемым ликвидным средствам. Уровень рыночных ставок (r) определяется в аддитивной форме по формуле согласно общей теории определения процентных ставок:

$$r = r_r + x + r_k + r_p, \quad (4)$$

где r_r – реальная ставка процента, представляющая собой вознаграждение инвестору за воздержание от потребления;

x – ожидаемый уровень инфляции;

r_k – премия за кредитный риск;

r_p – премия за процентный риск.

Реальная ставку процента в модели принимается равной индикатору рыночного портфеля, составленного из процентных ценных бумаг ($r_{\%}$) (расчетная доходность ГКО на 5 февраля 2007 года составляет 10,08% годовых, фактическая 12,8% годовых):

$$r_f(t) = r_{\%}(t) \quad (5)$$

Уравнение динамики доходности ГКО строится на основе динамики индикатора рыночного портфеля, по данным Национального банка Республики Беларусь (см. рисунок 2).

Ожидаемый уровень инфляции не может быть непосредственно наблюдаемым. В модели используется величина, объявляемая правительством Республики Беларусь. Так в 2004 году прогнозировался уровень инфляции 14-18% годовых, а в 2007 году ожидаемый уровень инфляции составляет 6-8% годовых. Используя допущение о равномерном линейном снижении уровня инфляции и известную формулу уравнения прямой, строится динамическое уравнение изменения уровня инфляции:

$$x(t) = 18 - t/4 \quad (6)$$

Безрисковая ставка процента (r_o) определяется, исходя из формулы (4), без учета премий за кредитный и процентный риски:

$$r_o(t) = r_f(t) + x(t) \quad (7)$$

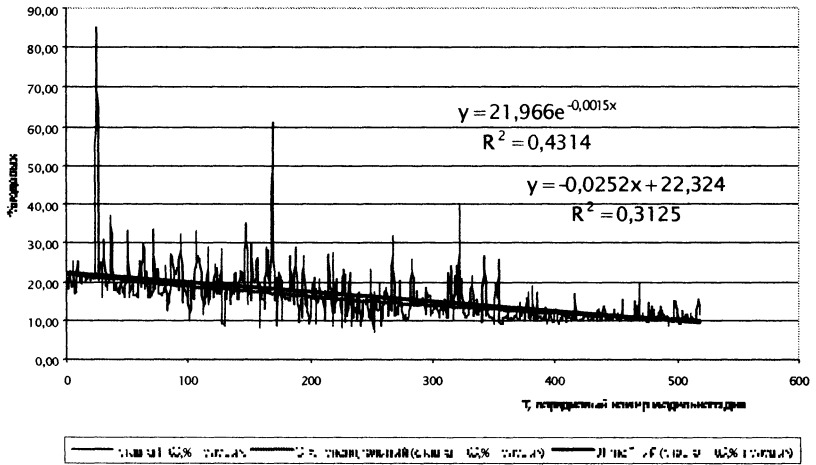


Рисунок 2 – Динамика ставки ГКО с 03.01.2005 по 05.02.2007
 где $x(t)$ – прогнозный уровень инфляции;
 t – порядковый номер месяца, причем $t = 0$ соответствует 1 января 2004 года.

Кредитный риск в модели учитывается, основываясь на доле невозвратов (ε) каждой группы кредитов (группы формируются по срокам выданных кредитов и типам заемщиков). Премия за кредитный риск (r_k) «пропорциональна величине кредитного риска и ставке процента», установленной с учетом данного вида риска (r):

$$\begin{cases} r_k = \varepsilon * (1 + r) \\ r_k = r - r_0 \end{cases}, \quad (8)$$

где r_0 – безрисковая ставка процента.

Зависимость премии за кредитный риск выражается через безрисковую процентную ставку и статистику невозврата кредита в динамике:

$$r_k(t) = \frac{\varepsilon}{1 - \varepsilon} * (1 + r_0(t)), \quad (9)$$

Премия за процентный риск определяется в зависимости от срочности, как $r_r = 0,01$ за каждый месяц.

При определении уровня процентных ставок по активным операциям банка необходимо учесть дополнительные условия.

Во-первых, определяется поправочный коэффициент стоимости привлеченных средств (β) из-за отвлечения части средств в фонд обязательных резервов (k_3):

$$\beta = \frac{1}{1 - k_3}. \quad (10)$$

Во-вторых, учитывается норма прибыли банка (δ).

В-третьих, учитываются операционные расходы банка и уплата налогов (γ) в виде экспертной оценки.

Таким образом, доходность каждой активной сделки $d(t)$ определяется в зависимости от группы заемщиков:

$$d(t) = r_{\%}(t) + x(t) + r_k(t) + \beta + \delta + \gamma + r_p, \quad (11)$$

Блок экспертных оценок новых требований и обязательств банка позволяет учесть неопределенность в возникновении новых требований и обязательств, в досрочном прекращении договорных обязательств между банком и его клиентами. Экспертные оценки в модели представлены в форме нечеткого треугольного числа.

Блок динамики основных показателей представляет собой расчетный модуль для определения прогнозных показателей ликвидности, доходов и расходов, прибыли банка, нормативов безопасного функционирования.

Таким образом, описанный подход к моделированию банка (используются элементы детерминированных, стохастических моделей и моделей нечетких множеств) максимально сближает модель с реальным банком, имитирует его работу. Подход к моделированию работы каждого счета обеспечивает возможность как сохранения структуры баланса банка, так и значительной ее модификации, а также расчета всех пруденциальных нормативов по установленным правилам. Имитатор полностью исключает социальные риски и может использоваться в качестве игровой площадки, как для обучения персонала банка, так и для оценки качества предполагаемых управленческих решений в реальном банке. Интеграция модели в автоматизированную систему управления банком показала высокую эффективность при составлении прогнозов ликвидных средств на краткосрочную перспективу.