

## РЕАЛИЗАЦИЯ И ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛИ ДИНАМИКИ БАНКА В ПАКЕТЕ ПРОГРАММ SIMULINK

Султанбекова М.К.

Бабушкин Ю.В.

Томский политехнический университет

smarzhank@mail.ru

### Введение

Работа посвящена разработке и исследованию динамической модели банка. Целью исследования является математическое описание, реализация и моделирование динамики банка.

Модель позволяет оценивать влияние внешних и внутренних условий на развитие и конечную прибыль банка.

### Построение математической модели

Основные процессы, происходящие в банке, представлены на рис. 1.

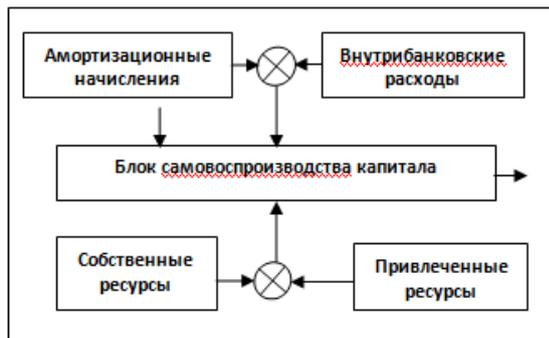


Рис. 1. Блок-схема динамической модели банка

### Модель воспроизводства капитала

Уравнение, описывающее динамику воспроизводства капитала банка, имеет вид [1]

$$K_{pa}(t) = K_{ca}(t) + K_{np}(t) - K_{\phi}(t) + \Delta K_c(t),$$

где  $K_{pa}$  – стоимость рабочих активов;  $K_{ca}$  – собственные средства;  $K_{np}$  – привлеченные средства;  $K_{\phi}(t) = \alpha_{\phi} \times K_{np}(t)$  – отчисления в резервный фонд по ставке  $\alpha_{\phi}$ ;

$\Delta K_c(t) = \beta \times Y_{чп}(t) + Y_a(t) + Y_k(t)$  – капитализируемая прибыль банка;

$Y_{чп}(t) = (1 - \gamma_n) Y_n(t)$  – чистая прибыль банка;  $\gamma_n$

– ставка налога на прибыль;  $Y_n(t) = \int_0^t y_n(t) dt$  –

прибыль банка;  $Y_a(t) = \int_0^t y_a(t) dt$  –

амортизационные начисления;

$Y_k(t) = \int y_k(t) dt$  – капитальные вложения;

$y_{on}(t) = K_{pa}(t) \times E_{on}$  – поток процентных

доходов банка;  $y_{ок}(t) = K_{pa}(t) \times E_{ок}$  – поток комиссионных доходов банка;

$y_{од}(t) = y_{он}(t) + y_{ок}(t)$  – суммарный поток процентных и комиссионных доходов банка;

$y_{нод}(t) = \gamma_{од} y_{од}(t)$  – поток налога от дохода банка;  $y_{рк}(t) = K_{pa}(t) \times E_{рк}$  –

поток комиссионных расходов банка;  $y_{онк}(t) = y_{од}(t) - y_{нод}(t) - y_{рк}(t)$  –

поток доходов за вычетом налога на доход и комиссионных расходов банка;

$y_{чод}(t) = y_{онк}(t) - y_{чп}(t)$  – поток чистых доходов банка;  $y_{чп}(t) = K_{np}(t) \times E_{чп}$  –

поток платежей за привлеченные ресурсы банка;  $y_n(t) = y_{чод}(t) - y_{рб}(t)$  –

поток чистой прибыли банка;  $y_{рб}(t) = y_a(t) + y_{ер}(t)$  –

### Модель внутрибанковских расходов

Интегрированная модель внутрибанковских расходов имеет вид [2]

$$y_{ер}(t) = y_{zn}(t) + y_{\phi}(t) + y_{мп}(t),$$

где  $y_{ер}$  – поток внутрибанковских расходов;

$y_{\phi}(t) = y_{zn}(t) \times \gamma_{zn}$  – поток отчислений на заработную плату с коэффициентом  $\gamma_{zn}$ ;

$y_{zn}(t) = Z_{cp} \times N$  – поток заработной платы;  $Z_{cp}$  – средняя зарплата;  $N$  – количество сотрудников банка.

### Модель амортизационных начислений

Основное уравнение стоимости основных фондов [3]

$$K(t) = K_0(t) + Y_k(t) - K_c(t),$$

где  $K$  – текущий объем основных фондов;  $K_0$  – начальный объем основных фондов;  $Y_k$  – текущие капиталовложения;

$K_c(t) = K_n(t) - K_u(t)$  – сумма списания основных фондов;  $K_n(t) = A \int K_{оф}(t) dt$  –

стоимость наращенного капитала по ставке амортизации  $r_a$ ;  $A = r_a / (1 - e^{-r_a \tau_{ca}})$  –

коэффициент реновации;  $\tau_{cl}$  – срок службы основного капитала;

$K_u(t) = r_a \int K_c(t) dt$  – стоимость списания

износа основного капитала нарастающим итогом;

$\frac{dKc(t)}{dt} = y_a(t)$  – поток амортизационных отчислений.

Приведенная математическая модель с помощью преобразования Лапласа переведена в область изображений и по ней построена структурная модель динамики банка с набором входных и выходных переменных. Модель реализована в пакете программ Simulink и позволяет проводить вычислительные эксперименты, имитирующие работу банка.

### Результаты исследований

В качестве примера на рис. 2 представлено поведение показателей банка при подаче на вход внешних воздействий с замедленной, равномерной и ускоренной амортизацией основных фондов.

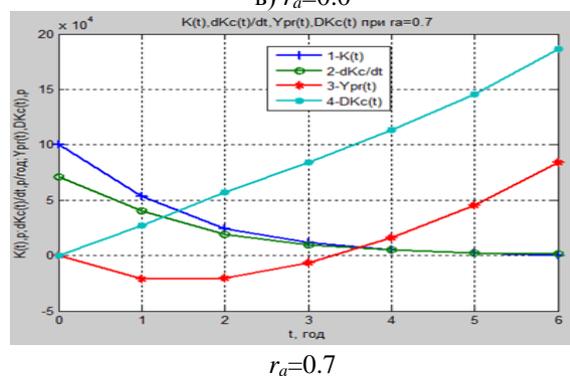
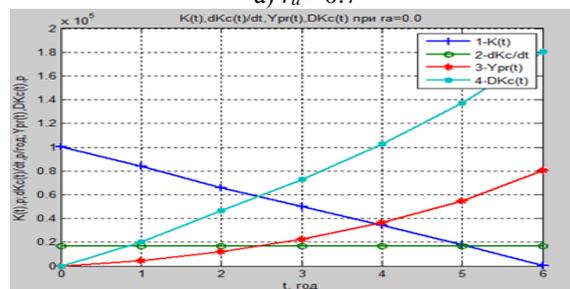
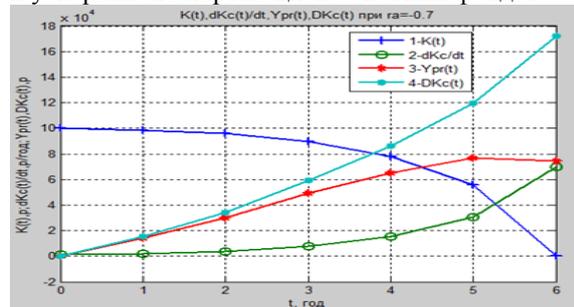


Рис. 2. Результаты моделирования

Сравнительная характеристика полученных результатов показывает существенное различие

поведения прибыли банка при выборе метода амортизационных отчислений.

### Заключение

Разработанная модель банка позволяет оперативно оценивать динамику его поведения при изменении параметров и входных переменных в случае замедленной, равномерной и ускоренной амортизации основных фондов.

### Список использованных источников

1. Царьков В.А. Динамические модели экономики банка // Аудит и финансовый анализ. - 2006. - №1. - С. 93-110.
2. Лукаевич И.Я. Финансовый менеджмент: учебник. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЭКСМО, 2010. – 768 с.
3. Царьков В.А. Операторная модель списания капитальных затрат на основе процентной ставки амортизации // Стратегический менеджмент. - 2013. - № 35, С. 35-39.