

**ОЦЕНКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИНИМАЕМЫХ РЕШЕНИЙ К ИЗМЕНЕНИЮ ПАРАМЕТРОВ КОНЬЮНКТУРЫ ДЕПОЗИТНО-КРЕДИТНОГО РЫНКА**

© 2003 Д. З. Вагапова, Э. Р. Вагапов, М. Г. Сорокина

Самарский государственный аэрокосмический университет

Методами теории чувствительности исследовано влияние изменения параметров депозитно-кредитного рынка на результаты принимаемых решений.

На результаты реализации банком совокупности депозитно-кредитных операций большое влияние оказывает изменение конъюнктуры рыночных параметров: например, процентных ставок, объемов спроса на кредиты со стороны заемщиков, объемы предложения ресурсов со стороны вкладчиков и другие. Поэтому важным является исследование чувствительности результатов принятых решений к изменению рыночных параметров. Под чувствительностью результатов принятых решений будем понимать степень влияния изменения параметров, характеризующих выходные показатели денежных операций. В качестве выходных показателей будем рассматривать объем привлекаемых и вовлекаемых в кредиты ресурсов, прибыль, получаемую банком в результате реализации денежных операций [1, 2].

Исследуем чувствительность модели принятия решений в ситуации, когда депозит с коротким сроком хранения вовлекается в кредит с большим сроком погашения. Задача менеджера банка состоит в определении такого объема кредита  $y$  и соответствующих ему объемов привлечения депозитов  $x_1$  в настоящий и  $x_2$  будущий периоды, которые при заданных сроках хранения и погашения, процентных ставках кредита и депозитов обеспечивают максимальное значение прибыли  $Pr$ . Модель задачи принятия решений имеет вид:

$$Pr = \tau\alpha y - (\tau_1\beta_1 + \tau_2\beta_2 + \tau_1\beta_1\tau_2\beta_2) x_1 \rightarrow \max,$$

$$y \leq A, y = x_1, x_1 \leq \min(\Pi_1, \Pi_2 / (1 + \tau_1\beta_1)). \quad (1)$$

Решением этой задачи оптимизации является следующая система уравнений:

$$\begin{aligned} y = x_1 &= \min(A, \Pi_1, \Pi_2 / (1 + \tau_1\beta_1)), \\ x_2 &= (1 + \tau_1\beta_1) x_1, \\ Pr &= [\tau\alpha - (\tau_1\beta_1 + \tau_2\beta_2 + \tau_1\beta_1\tau_2\beta_2)] x_1, \end{aligned} \quad (2)$$

где  $\tau, \alpha, A$  - срок погашения, процентная ставка, спрос на кредиты со стороны заемщиков;  $\tau_1, \beta_1, \Pi_1$  - срок хранения, процентная ставка, предложение ресурсов со стороны вкладчиков в начальный момент срока  $\tau_1$ ;  $\tau_2, \beta_2, \Pi_2$  - срок хранения, процентная ставка, предложение ресурсов со стороны вкладчиков в начальный момент срока  $\tau_2$ .

Исследуем влияние изменения параметров конъюнктуры денежного рынка на решение (2).

Если предположить, что конъюнктура на денежном рынке характеризуется неравенством

$$A \leq \min(\Pi_1, \Pi_2 / (1 + \tau_1\beta_1)), \quad (3)$$

то дифференцируя систему (2) по параметру  $A$  и учитывая (3), получим следующие значения коэффициентов чувствительности выходных параметров:

$$\frac{\partial y}{\partial A} = \frac{\partial x_1}{\partial A} = \begin{cases} 1, & \text{если } A \leq \min(\Pi_1, \Pi_2 / (1 + \tau_1\beta_1)), \\ 0, & \text{если } A > \min(\Pi_1, \Pi_2 / (1 + \tau_1\beta_1)); \end{cases}$$

$$\frac{\partial x_2}{\partial A} = \begin{cases} (1 + \tau_1\beta_1), & \text{если } A \leq \min(\Pi_1, \Pi_2 / (1 + \tau_1\beta_1)), \\ 0, & \text{если } A > \min(\Pi_1, \Pi_2 / (1 + \tau_1\beta_1)); \end{cases}$$

$$\frac{\partial Pr}{\partial A} = \begin{cases} \tau\alpha - (\tau_1\beta_1 + \tau_2\beta_2 + \tau_1\beta_1\tau_2\beta_2), & \\ \text{если } A \leq \min(\Pi_1, \Pi_2 / (1 + \tau_1\beta_1)), & \\ 0, & \text{если } A > \min(\Pi_1, \Pi_2 / (1 + \tau_1\beta_1)). \end{cases}$$

Из полученных соотношений следует, что при увеличении на одну денежную единицу объема спроса на кредиты со стороны заемщиков объем предложения кредитов со стороны банка также увеличится на одну денежную единицу, прибыль увеличится за время  $\tau$  на  $\tau\alpha - (\tau_1\beta_1 + \tau_2\beta_2 + \tau_1\beta_1\tau_2\beta_2)$  денежных единиц.

Определим чувствительность выходных параметров (2) к изменению процентных ставок  $\alpha, \beta_1, \beta_2$  при выполнении на рынке условия (3). Дифференцируя систему (2) по параметрам  $\alpha, \beta_1, \beta_2$  и учитывая, что объемы  $y$  и  $x_1$  не зависят от процентных ставок, получим:

$$\frac{\partial Pr}{\partial \alpha} = \tau y,$$

Из полученных уравнений следует, что при увеличении процентной ставки  $\alpha$  на один пункт прибыль увеличивается на величину

. С увеличением же процентных ставок депозитов  $\beta_1, \beta_2$  на один пункт прибыль уменьшается соответственно на величину  $\tau_1(1 + \tau_2\beta_2)x_1$  и  $\tau_2(1 + \tau_1\beta_1)x_1$ .

Аналогичным образом можно определить коэффициенты чувствительности, когда конъюнктура на денежном рынке характеризуется одним из следующих неравенств:

$$P_1 \leq \min(A, P_1, P_2 / (1 + \tau_1\beta_1)); \quad (4)$$

$$P_2 / (1 + \tau_1\beta_1) \leq \min(A, P_1). \quad (5)$$

Особенностью ситуации (5) является то, что объемы привлекаемых ресурсов  $x_1$  в настоящий момент времени и объем вовлекаемых в кредиты ресурсов  $y$  изменяются не только от прогнозируемого объема  $P_2$ , но и от процентной ставки  $\beta_1$  в настоящий момент времени. Чувствительности объемов  $x_1$  и  $y$  к изменению процентной ставки  $\beta_1$  равны:

$$\frac{\partial y}{\partial \beta_1} = \frac{\partial x_1}{\partial \beta_1} = \begin{cases} -P_2 / (1 + \tau_1\beta_1)^2, \\ \text{если } P_2 / (1 + \tau_1\beta_1) \leq \min(A, P_1), \\ 0, \text{ если } P_2 / (1 + \tau_1\beta_1) > \min(A, P_1). \end{cases}$$

Таким образом, в работе исследовано влияние изменения различных параметров конъюнктуры депозитно-кредитного рынка на результаты принимаемых решений. Предлагаемый метод анализа чувствительности модели принятий решений позволяет сравнить чувствительности рыночных факторов между собой, выделить основные из них и определить результаты принимаемых решений при изменении значения какого-либо фактора или их совокупности.

#### Список литературы

1. Роуз Питер С. Банковский менеджмент: предоставление финансовых услуг. Пер. с англ. М.: Дело, 1997. – 768 с.
2. Четыркин Е. М. Методы финансовых и коммерческих расчетов. М.: «Дело Лтд», 1995. – 320 с.

### EVALUATION OF SENSITIVITY OF OUTCOMES OF THE DECISIONS TAKEN TO A MODIFICATION OF MARKET PARAMETERS

© 2003 D. Z. Vagapova, I. R. Vagapov, M. G. Sorokina

Samara State Aerospace University

An algorithm of defining sensitivity factors permitting to estimate the influence of changing parameters of the state of money market on the outcomes of decisions taken is offered.