

Модели принятия оптимальных решений при реализации депозитных и кредитных контрактов с учетом конъюнктуры на денежном рынке

© 2012 А.Д. Гришанова, И.А. Щелокова, Г.Н. Колесникова
Самарский государственный аэрокосмический университет
им. академика С.П. Королева
(национальный исследовательский университет)
E-mail: dima-shhelokov@yandex.ru

Рассматриваются модели принятия оптимальных решений при реализации депозитных и кредитных контрактов с учетом конъюнктуры на денежном рынке.

Ключевые слова: депозитно-кредитные контракты, конъюнктура денежного рынка, модели принятия решений.

Для оценки эффективности реализации совокупности кредитных и депозитных контрактов следует учитывать доходы и расходы в виде процентных выплат, затрат банка на управление депозитными и кредитными контрактами¹. Задачей кредитора по формированию совокупностей депозитно-кредитных контрактов состоит в определении при фиксированных процентных ставках такого объема привлекаемых и размещаемых в кредиты денежных ресурсов, который обеспечивает максимум величины прибыли при ограничениях на спрос кредитов со стороны заемщиков и предложение ресурсов со стороны вкладчиков. В формализованном виде эта задача описывается следующей моделью принятия решений:

$$PP(y,x) = OD(y,x) - Z(y,x) \xrightarrow{y,x \in X} \max, \quad (1)$$

где $X = \{(y,x) / y \leq \min(A, (1-d)P), y = (1-d)x\}$ - множество допустимых значений объемов кредитов, предлагаемых банком;

y - агрегированный объем кредитов, предлагаемых банком заемщикам (агрегированные предложения кредитов со стороны банка);

x - агрегированный спрос на ресурсы со стороны банка;

d - норматив формирования обязательных резервов;

b, v - процентные ставки кредита и депозита;

A - агрегированный спрос на кредиты со стороны заемщиков;

P - агрегированное предложение ресурсов со стороны вкладчиков;

$OD(y,x) = \phi(bv - vx)$ - операционный доход, получаемый банком;

$PP(y,x)$ - прибыль, получаемая банком.

Поведение кредитора, описываемого моделью (1), определяется уровнем процентных ставок b, v и затратами $Z(y,x)$ на реализацию финансовых операций.

Как правило, ситуация совершенной конкуренции, в которой банки не могут повлиять на процентные ставки, является нехарактерной для денежного рынка. В связи с этим более адекватными финансовым реалиям представляются модели, в которых спрос на кредиты и их предложение, спрос на ресурсы и их предложение являются функциями от процентных ставок².

Усложним модели принятия решений и предположим, что объем предложений кредитов зависит от процентной ставки кредита, а объем спроса на кредитные ресурсы является функцией от процентной ставки депозита. Такая ситуация характерна для работы банка в условиях олигополии или монополии.

Тогда модель задачи принятия решений по выбору менеджером параметров депозитно-кредитного контракта имеет следующий вид:

$$OD(\alpha, \beta, x(\alpha), x(\beta)) =$$

$$= \tau(\alpha \cdot y(\alpha) - \beta \cdot x(\beta)) \xrightarrow{y(\alpha), x(\beta), \alpha, \beta \in X} \max, \quad (2)$$

где $X = \{y(\alpha), x(\beta), \alpha, \beta / y(\alpha) \leq A(\alpha), x(\beta) \leq P(\beta),$

$y(\alpha) = x(\beta), \underline{\alpha} \leq \alpha \leq \bar{\alpha}, \underline{\beta} \leq \beta \leq \bar{\beta}\}$ - допустимое

множество возможных значений объемов депозитов, кредитов и процентных ставок, выбираемых менеджером банка;

$\underline{\alpha}, \bar{\alpha}, \underline{\beta}, \bar{\beta}$ - нижняя и верхняя границы значений процентных ставок.

Исследуем свойства модели (2) в предположении, что объемы предложения кредитов $y(\alpha)$, спрос на них $A(\alpha)$, объемы спроса на ресурсы $x(\beta)$ и их предложение $P(\beta)$ являются линейными функциями от соответствующих процентных ставок:

$$y(\alpha) = \underline{y} + \beta_{\alpha}(\alpha - \underline{\alpha}), A(\alpha) = \bar{A} - \alpha_{\alpha}(\alpha - \underline{\alpha}),$$

$$x(\beta) = \bar{x} - \beta_p(\beta - \underline{\beta}), \quad \Pi(\beta) = \\ = \underline{\Pi} + \alpha_p(\beta - \underline{\beta}), \quad (3)$$

где $\beta_\alpha, \alpha_\alpha, \beta_\beta, \alpha_\beta > 0$ - коэффициенты, характеризующие относительные изменения объемов предложения, спроса кредитов и ресурсов при малых изменениях процентных ставок;

\underline{y}, \bar{A} - предложение и спрос на кредиты при нижней границе процентной ставки $\underline{\alpha}$;

$\bar{x}, \underline{\Pi}$ - спрос и предложение ресурсов при нижней границе процентной ставки $\underline{\beta}$.

Данное предположение выполняется на практике при небольших изменениях процентных ставок.

Учитывая (3), модель задачи (2) можно представить в виде

$$OD(\Delta\alpha, \Delta\beta) = \tau[(\Delta\alpha + \underline{\alpha})(\underline{y} + b_\alpha\Delta\alpha) - \\ - (\Delta\beta + \underline{\beta})(\bar{x} - b_\beta\Delta\beta)] \xrightarrow{\Delta\alpha, \Delta\beta \in E} \max, \quad (4)$$

где $E = \{(\Delta\alpha, \Delta\beta) / \Delta\alpha \leq (\bar{A}_0 - \underline{y}) / (b_\alpha + a_\alpha),$

$$\Delta\beta \geq (\bar{x} - \underline{\Pi}) / (b_\beta + a_\beta),$$

$$b_\alpha\Delta\alpha + b_\beta\Delta\beta = (\bar{x} - \underline{y}), \quad \Delta\alpha = \alpha - \underline{\alpha}, \Delta\beta = \beta - \underline{\beta},$$

$\Delta\alpha, \Delta\beta \in \square 0$ - допустимое множество.

В модели ограничений разность между спросом на кредиты и их предложением является величиной неотрицательной $(\bar{A} - \underline{y}) > 0$, так как спрос на кредиты со стороны вкладчиков при нижней границе процентной ставки ($\alpha = \underline{\alpha}$) превышает предложение их со стороны банков. Аналогичным образом можно показать, что разность $(\bar{x} - \underline{\Pi}) > 0$ и $(\bar{x} - \underline{y}) > 0$.

Модель (4) является нелинейной относительно переменных $\Delta\alpha$ и $\Delta\beta$.

Коммерческий банк в результате решения модели (4) формирует следующую стратегию в процессе купли-продажи депозитов и кредитов: купить депозиты по цене $\beta^0 = \underline{\beta} + \Delta\beta^0$ в объеме

$$x(\Delta\beta^0) = \bar{x} - b_\beta\Delta\beta^0 \text{ и вовлечь их в кредиты по}$$

цене $\alpha^0 = \underline{\alpha} + \Delta\alpha^0$ в объеме $y(\Delta\alpha^0) = \underline{y} + b_\alpha\Delta\alpha^0$.

При этом максимальное значение операционного дохода равно

$$OD(\Delta\alpha^0, \Delta\beta^0) = \tau[(\Delta\alpha^0 + \underline{\alpha})(\underline{y}_0 + b_\alpha\Delta\alpha^0) - \\ - (\Delta\beta^0 + \underline{\beta})(\bar{x} - b_\beta\Delta\beta^0)]. \quad (5)$$

Полученная стратегия позволяет, с одной стороны, обеспечить максимальное значение операционного дохода, а с другой - сбалансировать депозитный и кредитный рынки. Это означает, что спрос на кредиты и предложение ресурсов на денежном рынке удовлетворяются в полной мере.

¹ См.: Барвинок А.В., Сорокина М.Г. Исследование влияния конъюнктуры денежного рынка на результаты принимаемых решений // Актуальные проблемы проектирования производства и эксплуатации изделий машиностроения : сб. докл. Всерос. науч.-техн. конф. Самара, 2001. С. 39-42; Ваганова Д.З., Сорокина М.Г. Оценка влияния конъюнктуры рынка на принимаемые решения в условиях изменений // Теория активных систем : тр. Междунар. науч.-практ. конф. / под ред. В.Н. Буркова, Д.А. Новикова. М., 2001. Т. 2. С. 63-64; Их же. Модель задачи принятия решений банком на денежном рынке с учетом собственных затрат // Наука и образование. 2003. Ч. 1. С. 95-97; Их же. Анализ и оценки влияния спроса и предложения привлекаемых банком ресурсов на результаты принимаемых решений // Современные сложные системы управления (НТКС 2004) : материалы IV Междунар. конф. Тверь, 2004. С. 158-161.

² См.: Барвинок А.В., Сорокина М.Г. Указ. соч.; Ваганова Д.З., Сорокина М.Г. Оценка влияния...

Поступила в редакцию 05.11.2012 г.