

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНКУРЕНТНЫХ ЦЕН НА БАНКОВСКИЕ УСЛУГИ

Предлагаются модели определения конкурентных цен на банковские услуги и операции, в основу расчетов по которым кладутся данные официальной финансовой отчетности банков. На основе этих моделей банковские спрэды вычисляются по данным, взятым из ведомости остатков счетов в банке (форма 101) и ведомости счетов прибылей и убытков (форма 102). Названные документы рассматриваются по ряду ближайших по времени кварталов с целью получить объективные средние оценки кредитных и депозитных ставок анализируемого коммерческого банка. Знания, полученные таким образом, дают объективное представление о возможностях ценообразования предполагаемых банков-конкурентов при условии, что эти отчеты достоверны.

Ключевые слова: банковские услуги; конкурентные цены; банковский спрэд; реальная рентабельность банка; мелко-линейная модель.

Формирование конкурентных цен или процентных ставок на банковские услуги тесно связано со спрэдом и реальной рентабельностью банка, где спрэд понимается как оценка стоимости финансового посредничества через разность между тем, что банки берут от заемщиков, и тем, что они платят вкладчикам. Однако теоретическая концепция стоимости финансового посредничества не имеет однозначной практической реализации.

Первой причиной такой неоднозначности является то, что банки не получают единую процентную ставку по всем кредитам и не выплачивают единую депозитную ставку. Действительно, в любой конкретный день каждый банк получает и предлагает множество ставок в зависимости от класса клиентов и типа услуг [1].

Второй причиной является обычная практика банков увеличивать свои доходы от кредитов и платежей вкладчикам через дополнительную организацию доплат и комиссионных. Эти доплаты и комиссионные не включаются в процент для занятой или выплаченной валюты, но фактически увеличивают доход или затраты банка при оказании такого рода услуг.

Третьей причиной нужно назвать то, что не все банки следуют одной и той же методике в определении спектра процентных ставок. Эти различия в поведении банков порождаются множеством факторов, включающих конкуренцию, влияющих на отношение банков к риску.

Четвертая причина различия объясняется специализацией деятельности банков. Например, банки, которые ориентируются на розничные операции, обычно сталкиваются с большими дополнительными затратами, чем банки, ориентированные на оптовые рынки. Понятно, что розничные операции требуют учреждения большего количества отделений, оборудования и персонала, чтобы обслужить розничного клиента. Большие затраты обычно компенсируются более высоким спрэдом.

К сожалению, в большинстве случаев банки не дают фиксированной информации по процентным ставкам на разные виды услуг. Обычно изначально при выборе кредитного продукта клиент ориентируется в определенном ценовом диапазоне. Даже низшая кредитная ставка процента – ставка, предоставленная предпочтительному клиенту, – не всегда представляется банками. По привлеченным депозитам банки иногда сообщают процентные ставки, оплачиваемые клиентам по различным видам депозитов на розничном уровне, но они

не сообщают ставки, предлагаемые компаниям или другим видам оптовых клиентов.

В большинстве проведенных в этом направлении исследований банковский спрэд определяется вычислением так называемого чистого процентного дохода, т.е. разности между процентным доходом и процентным расходом банка как показателя доходности всех процентных активов банка. Это известный метод определения спрэда, главное достоинство которого заключается в относительной доступности исходной информации, так как банки большинства стран, включая Россию, предоставляют отчетные данные, необходимые для таких вычислений. Однако метод не принимает во внимание комиссию по обслуживанию ссудного счета и дополнительные затраты на капитализацию процентов по вкладам. Как было сказано выше, банковские пассивы и активы, связанные с платежами и комиссионными, фактически повышают затраты для заемщиков банка и понижают доходы, полученные вкладчиками.

Для формирования конкурентных цен на банковские услуги необходимо знание банковских спрэдов и реальных рентабельностей предположительных банков-конкурентов. Нами предлагаются модели и методы получения таких знаний из официальных источников, какими, в первую очередь, являются документы формы 101 и формы 102. Прежде всего, рассмотрим методы определения банковского спрэда с использованием этих документов.

Под привлеченными банком средствами на отчетную дату будем понимать сумму

$$D + V + Q + C + K,$$

где D – вклады физических лиц, депозиты юридических лиц, привлеченные депозиты других коммерческих банков, депозитные и сберегательные сертификаты; V – кредиты других коммерческих банков и Центрального банка России; Q – остатки на расчетных и текущих счетах; C – остатки всех других привлеченных средств; K – собственный капитал, в который входит уставный капитал, добавочный капитал, резервный фонд, специальные фонды и нераспределенная прибыль предшествующих лет.

Активное использование привлеченных средств коммерческим банком можно представить следующим балансом:

$$L + B + E + N + R = D + V + Q + C + K = I, \quad (1)$$

где L – задолженность по кредитам на отчетную дату; B – активы, приносящие процентный доход; E – активы, приносящие непроцентный доход; N – активы, не приносящие дохода; R – величина обязательного резервирования; I – итоговая величина банковского баланса.

Пусть для некоторого коммерческого банка соответственно текущему кварталу из ведомости № 101 получен набор

$$(L'_T, B'_T, E'_T, N'_T, R'_T, D'_T, V'_T, Q'_T, C'_T, K'_T),$$

а из ведомости № 102 – набор

$$(L''_T, B''_T, E''_T, D''_T, V''_T, Q''_T, C''_T, S''_T).$$

Соответственно предыдущему по времени кварталу тем же способом из ведомости № 101 получен набор

$$(L'_H, B'_H, E'_H, N'_H, R'_H, D'_H, V'_H, Q'_H, C'_H, K'_H),$$

а из ведомости № 102 – набор

$$(L''_H, B''_H, E''_H, D''_H, V''_H, Q''_H, C''_H, S''_H).$$

На основании полученных наборов составим следующие соотношения:

$$\begin{aligned} L &= L^0 = (L'_T + L'_H) / 2, \quad B = B^0 = (B'_T + B'_H) / 2, \\ E &= E^0 = (E'_T + E'_H) / 2, \\ N &= N^0 = (N'_T + N'_H) / 2, \\ R &= R^0 = (R'_T + R'_H) / 2, \quad D = D^0 = (D'_T + D'_H) / 2, \\ V &= V^0 = (V'_T + V'_H) / 2, \\ Q &= Q^0 = (Q'_T + Q'_H) / 2, \quad C = C^0 = (C'_T + C'_H) / 2, \\ K &= K^0 = (K'_T + K'_H) / 2. \end{aligned} \quad (2)$$

Состав квартальной прибыли коммерческого банка P_t на отчетную дату после вычета налога можно представить в виде следующего выражения:

$$\begin{aligned} P_t &= (lL + bB + eE - dD - vV - qQ - \\ &- z(L + B + E + D + V + Q))(1 - t), \end{aligned} \quad (3)$$

где l, b – квартальные ставки дохода от активов в объемах L и B соответственно; e – коэффициент дохода на непроцентные услуги E ; d, v – квартальные ставки выплат по привлеченным средствам в объемах D и V соответственно; q – коэффициент затрат по привлеченным счетам Q ; z – коэффициент себестоимости по всем оказанным банком услугам; t – ставка налога на прибыль.

Для тождественного выполнения соотношения (3) все внутренние ставки и коэффициенты анализируемого коммерческого банка для текущего квартала должны быть рассчитаны по формулам

$$\begin{aligned} l &= (L'_T - L''_T) / L, \quad b = (B'_T - B''_T) / B, \quad e = (E'_T - E''_T) / E, \\ d &= (D'_T - D''_T) / D, \quad v = (V'_T - V''_T) / V, \\ q &= (Q'_T - Q''_T) / Q, \\ z &= (C'_T - C''_T + S'_T - S''_T) / (L + B + E + D + V + Q). \end{aligned} \quad (4)$$

Если текущий квартал является первым кварталом года, то формулы (4) примут вид

$$\begin{aligned} l &= L'_T / L, \quad b = B'_T / B, \quad e = E'_T / E, \\ d &= D'_T / D, \quad v = V'_T / V, \quad q = Q'_T / Q, \\ z &= (C'_T + S'_T) / (L + B + E + D + V + Q). \end{aligned} \quad (5)$$

Эффективность деятельности банка за отчетный период можно оценить номинальной квартальной рентабельностью n собственного капитала, где

$$n = \frac{P_t}{K}. \quad (6)$$

Однако для объективного сравнительного анализа конкурентных возможностей коммерческих банков разных регионов и стран необходимо ориентироваться на оценку реальной эффективности собственного капитала того или иного коммерческого банка. Эту оценку рассчитывают по формуле

$$r = \frac{1 + \frac{P_t}{K}}{1 + f} - 1, \quad (7)$$

где r – реальная квартальная рентабельность собственного капитала банка; f – квартальный процент инфляции, зависящий от региона, страны и от рассматриваемого периода времени.

Разность между усредненной процентной ставкой на кредит и усредненной ставкой на депозит дает самую распространенную оценку спреда, которая выражается формулой

$$s = l - d, \quad (8)$$

где s – величина номинального посреднического спреда.

Отметим, что для сравнения между собой спредов коммерческих банков различных регионов и разных кварталов может появиться необходимость учитывать региональное и временное различие в темпах инфляции. В этом случае предлагается рассматривать величину S_R реального посреднического квартального спреда. Если l_R – реальная усредненная квартальная процентная ставка на кредит, а d_R – реальная усредненная квартальная процентная ставка на депозит, то для расчета S_R естественно использовать следующую формулу:

$$S_R = l_R - d_R = \left(\frac{1 + l}{1 + f} - 1 \right) - \left(\frac{1 + d}{1 + f} - 1 \right) = \frac{l - d}{1 + f} = \frac{s}{1 + f}. \quad (9)$$

Подставим формулу прибыли (3) в соотношение (7) и, выразив из него процентную ставку l , вставим ее в формулу (8). В результате получим следующее выражение для посреднического спреда:

$$\begin{aligned} s &= \frac{((1 + r)(1 + f) - 1)K}{(1 - t)L} - (b - z) \frac{B}{L} - (e - z) \frac{E}{L} + \\ &+ (d + z) \frac{D}{L} + (v + z) \frac{V}{L} + (q + z) \frac{Q}{L} + z - d. \end{aligned} \quad (10)$$

Учитывая, что

$$R = hD, \quad (11)$$

где h – процентная ставка обязательного резервирования депозитов и вкладов, получим из соотношения (1) выражение для D , т.е.

$$D = \frac{L + B + E + N - V - Q - C - K}{1 - h}. \quad (12)$$

Подставив (12) в (10), а затем умножив и поделив правую часть (10) на $\frac{L}{I}$, получим

$$s = \alpha_1 + \frac{\alpha_2 \frac{B}{I} + \alpha_3 \frac{E}{I} + \alpha_4 \frac{N}{I} + \alpha_5 \frac{V}{I} + \alpha_6 \frac{Q}{I} + \alpha_7 \frac{C}{I} + \alpha_8 \frac{K}{I}}{\frac{L}{I}}, \quad (13)$$

где

$$\alpha_1 = \frac{d+z}{1-h} + z - d, \quad \alpha_2 = -(b-z) + \frac{d+z}{1-h},$$

$$\alpha_3 = -(e-z) + \frac{d+z}{1-h}, \quad \alpha_4 = \frac{d+z}{1-h}, \quad \alpha_5 = (v+z) - \frac{d+z}{1-h},$$

$$\alpha_6 = (q+z) - \frac{d+z}{1-h}, \quad \alpha_7 = -\frac{d+z}{1-h}, \quad \alpha_8 = \frac{((1+r)(1+f)-1)}{(1-t)} - \frac{d+z}{1-h}.$$

Введем следующие обозначения:

$L_I = \frac{L}{I}$ – доля задолженности по кредитам в общей сумме активов I .

$B_I = \frac{B}{I}$ – доля прочих активов, приносящих процентный доход, в общей сумме активов I .

$E_I = \frac{E}{I}$ – доля других активов, приносящих непроцентный доход, в общей сумме активов I .

$N_I = \frac{N}{I}$ – доля активов, не приносящих доход, в общей сумме активов I .

$D_I = \frac{D}{I}$ – доля вкладов физических лиц, депозитов юридических лиц, в общей сумме пассивов I .

$V_I = \frac{V}{I}$ – доля кредитов других коммерческих банков в общей сумме пассивов I .

$Q_I = \frac{Q}{I}$ – доля остатков на текущих и расчетных счетах в общей сумме пассивов I .

$C_I = \frac{C}{I}$ – доля других пассивов в общей сумме пассивов I .

$K_I = \frac{K}{I}$ – доля собственного капитала в общей сумме пассивов I .

На основе введенных обозначений можно в более удобном для исследования виде представить формулы (1), (12) и (13), соответственно, формулами [2]:

$$L_I + B_I + E_I + N_I + R_I = D_I + V_I + Q_I + C_I + K_I = 1, \quad (14)$$

$$D_I = \frac{L_I + B_I + E_I + N_I - V_I - Q_I - C_I - K_I}{1-h}, \quad (15)$$

$$s = \alpha_1 + \frac{\alpha_2 B_I + \alpha_3 E_I + \alpha_4 N_I + \alpha_5 V_I + \alpha_6 Q_I + \alpha_7 C_I + \alpha_8 K_I}{L_I}. \quad (16)$$

Формула (16) выражает зависимость величины номинального спреда от долевых объемов выделенных групп активов (L_I, B_I, E_I, N_I) и долевых объемов выделенных групп пассивов (V_I, Q_I, C_I, K_I) в объеме баланса I , а также зависимость от десяти параметров $(r, f, h, t, b, e, d, v, q, z)$, входящих в формулу (13).

Долевые объемы выделенных групп удобно рассматривать в едином наборе или векторе

$$\bar{U} = (L_I, B_I, E_I, N_I, D_I, V_I, Q_I, C_I, K_I). \quad (17)$$

Если после подстановки формулы прибыли (3) в соотношение (7) выразить из него депозитную ставку d и вставить ее в формулу (8), то после преобразований

получится выражение для посреднического спреда, отличное от формулы (10), а именно

$$s = \frac{((1+r)(1+f)-1)K}{(1-t)D} + (z-l)\frac{L}{D} + (z-b)\frac{B}{D} + (z-e)\frac{E}{D} + (z+v)\frac{V}{D} + (z+q)\frac{Q}{D} + z + l. \quad (18)$$

Подставим в (18) выведенное из (12) выражение для кредитной задолженности L :

$$L = (1-h)D - B - E - N + V + Q + C + K, \quad (19)$$

и в конечном итоге получим другую формулу расчета номинального спреда, чем формула (16):

$$s = \lambda_1 + \frac{\lambda_2 B_I + \lambda_3 E_I + \lambda_4 N_I + \lambda_5 V_I + \lambda_6 Q_I + \lambda_7 C_I + \lambda_8 K_I}{D_I}, \quad (20)$$

где

$$\lambda_1 = 2z - h(z-l), \quad \lambda_2 = l - b, \quad \lambda_3 = l - e, \quad \lambda_4 = l - z, \quad \lambda_5 = 2z + v - l,$$

$$\lambda_6 = 2z + q - l, \quad \lambda_7 = z - l, \quad \lambda_8 = \frac{((1+r)(1+f)-1)}{(1-t)} + z - l.$$

Соотношение (20) выражает зависимость величины номинального спреда от долевых объемов выделенных групп активов (B_I, E_I, N_I) и долевых объемов выделенных групп пассивов $(D_I, V_I, Q_I, C_I, K_I)$ в объеме баланса I , а также от десяти параметров $(r, f, h, t, l, b, e, v, q, z)$, входящих в формулу (20).

Из формулы (16) можно получить обратную зависимость реальной квартальной рентабельности собственного капитала банка r от структуры активов и пассивов (17), выбранной величины спреда s и заданного уровня депозитной ставки d по формуле

$$r = \frac{\beta_1 L_I + \beta_2 B_I + \beta_3 E_I + \beta_4 N_I + \beta_5 V_I + \beta_6 Q_I + \beta_7 C_I}{K_I} + \beta_8, \quad (21)$$

где

$$\beta_1 = \frac{(1-t)(s-\alpha_1)}{1+f}, \quad \beta_2 = \frac{-\alpha_2(1-t)}{1+f}, \quad \beta_3 = \frac{-\alpha_3(1-t)}{1+f},$$

$$\beta_4 = \frac{-\alpha_4(1-t)}{1+f}, \quad \beta_5 = \frac{-\alpha_5(1-t)}{1+f}, \quad \beta_6 = \frac{-\alpha_6(1-t)}{1+f},$$

$$\beta_7 = \frac{-\alpha_7(1-t)}{1+f}, \quad \beta_8 = \left(\frac{d+z}{1-h} + \frac{1}{1-t} \right) \frac{(1-t)}{(1+f)} - 1.$$

Соответственно, обратная зависимость реальной квартальной рентабельности собственного капитала банка r от структуры активов и пассивов (17), выбранной величины спреда s и заданного уровня кредитной ставки l , полученная на основе выражения (20), представляется формулой

$$r = \frac{\mu_1 B_I + \mu_2 E_I + \mu_3 N_I + \mu_4 D_I + \mu_5 V_I + \mu_6 Q_I + \mu_7 C_I}{K_I} + \mu_8, \quad (22)$$

где

$$\mu_1 = \frac{-\lambda_2(1-t)}{1+f}, \quad \mu_2 = \frac{-\lambda_3(1-t)}{1+f}, \quad \mu_3 = \frac{-\lambda_4(1-t)}{1+f},$$

$$\mu_4 = \frac{(s-\lambda_1)(1-t)}{1+f}, \quad \mu_5 = \frac{-\lambda_5(1-t)}{1+f},$$

$$\mu_6 = \frac{-\lambda_6(1-t)}{1+f}, \mu_7 = \frac{-\lambda_7(1-t)}{1+f},$$

$$\mu_8 = \frac{(l-z)(1-t)}{(1+f)} - \frac{f}{1+f}.$$

Пусть известная из формы 102 процентная маржа за отчетный кварталный период P_M представлена формулой

$$P_M = lL - dD, \quad (23)$$

а известный из формы 102 размер квартальной прибыли P коммерческого банка на эту же отчетную дату до взятия налога представлен выражением, полученным из формулы расчета реальной квартальной рентабельности собственного капитала (7), а именно

$$P = \frac{((1+r)(1+f)-1)K}{(1-t)}. \quad (24)$$

Тогда для расчета номинального спреда s из (23) и (24) могут быть получены формулы с меньшим числом влияющих факторов и параметров, чем выражения (16) и (20). Для чего составим пропорциональное отношение левых и правых частей (23), (24) и выведем из него следующее ключевое равенство:

$$lL - dD = \frac{P_M((1+r)(1+f)-1)K}{P(1-t)}. \quad (25)$$

Разрешив формулу (25) относительно кредитной ставки l , поделив числители и знаменатели полученных дробей на сумму баланса L и подставив в (8), выведем зависимость величины номинального спреда от депозитной ставки d , реальной рентабельности r , ключевых факторов (K_I, L_I, D_I) и параметров (f, t) , а именно

$$s = \left(\frac{D_I}{L_I} - 1 \right) d + \frac{P_M(1+f)K_I}{P(1-t)L_I} r + \frac{P_M K_I f}{P(1-t)L_I}. \quad (26)$$

Выразив из формулы (25) депозитную ставку d , поделив числители и знаменатели дробей на сумму баланса L и подставив в (8), получим зависимость величины номинального спреда от кредитной ставки l , реальной рентабельности r , ключевых факторов (K_I, L_I, D_I) и параметров (f, t) , а именно

$$s = \left(1 - \frac{L_I}{D_I} \right) l + \frac{P_M(1+f)K_I}{P(1-t)D_I} r + \frac{P_M K_I f}{P(1-t)D_I}. \quad (27)$$

Формула (26) является приближенным упрощенным аналогом формулы (16), а формула (27) – приближенным упрощенным аналогом формулы (20). Представим формулы (26) и (27) в виде (28) и (29) соответственно:

$$s = s_{11}d + s_{01}, \quad (28)$$

$$s = s_{12}l + s_{02}. \quad (29)$$

Формулы (28) и (29) показывают линейную зависимость величины спреда от уровня как депозитной d , так

и кредитной ставки l . Коэффициенты s_{11} и s_{12} показывают процент увеличения или уменьшения отчетного квартального спреда при увеличении или уменьшении соответствующей процентной ставки на один процент по отношению к фактически сложившейся в этом квартале ставке на депозиты или кредиты.

Нетрудно установить следующее соотношение между коэффициентами s_{11} и s_{12} , зная, что $s_{11} = \left(\frac{D_I}{L_I} - 1 \right)$

$$\text{и } s_{12} = \left(1 - \frac{L_I}{D_I} \right):$$

$$\frac{s_{11}}{s_{12}} = \frac{D_I}{L_I}. \quad (30)$$

Пропорция (30) позволяет сравнить степени влияния на спред отчетного периода изменений депозитной или кредитной ставки. Кроме того, из (30) следует: если $D_I > L_I$, то $s_{11} > 0$, $s_{12} > 0$. Если процент депозитной задолженности превышает процент кредитной задолженности в общей сумме отчетного баланса, то в этом случае увеличение кредитной и депозитной ставки приведет к росту величины спреда, а уменьшение – к снижению спреда.

Если $D_I < L_I$, то $s_{11} < 0$, $s_{12} < 0$. Если процент депозитной задолженности ниже процента кредитной задолженности в общей сумме отчетного баланса, то в этом случае увеличение кредитной и депозитной ставки приведет к снижению величины спреда, а уменьшение – к росту величины спреда.

Если $D_I = L_I$, то $s_{11} = 0$, $s_{12} = 0$. Если процент депозитной задолженности равен проценту кредитной задолженности в общей сумме отчетного баланса, то в этом случае любое изменение кредитной и депозитной ставки не приведет к изменению величины спреда [2–4].

Для исследования зависимости величины спреда s от реальной рентабельности собственного капитала банка r при заданной депозитной ставке d или кредитной ставке l рассмотрим следующее представление формул (26) и (27):

$$s = s_{13} r + s_{03}, \quad (31)$$

$$s = s_{14} r + s_{04}, \quad (32)$$

где

$$s_{13} = \frac{P_M(1+f)K_I}{P(1-t)L_I}, \quad s_{03} = \left(\frac{D_I}{L_I} - 1 \right) d + \frac{P_M K_I f}{P(1-t)L_I},$$

$$s_{14} = \frac{P_M(1+f)K_I}{P(1-t)D_I}, \quad s_{04} = \left(1 - \frac{L_I}{D_I} \right) l + \frac{P_M K_I f}{P(1-t)D_I}.$$

Очевидно, что выполняется пропорция между коэффициентами s_{13} и s_{14} , аналогичная соотношению (30):

$$\frac{s_{13}}{s_{14}} = \frac{D_I}{L_I}. \quad (33)$$

Коэффициенты s_{13} и s_{14} покажут ожидаемые процентные изменения величины спреда, соответственно, прибавляемого к этой депозитной ставке или отнимае-

мого от данной кредитной ставки, если изменить на один процент реальную рентабельность собственного капитала банка.

Обратные зависимости реальной рентабельности собственного капитала банка r от величины спреда s , взятого относительно заданной депозитной ставки d или заданной кредитной ставки l , можно получить из формул (26) и (27):

$$r = \frac{P(1-t)(L_l - D_l)}{P_M(1+f)K_l} d + \frac{P(1-t)L_l}{P_M(1+f)K_l} s - \frac{f}{(1+f)}, \quad (34)$$

$$r = \frac{P(1-t)(L_l - D_l)}{P_M(1+f)K_l} l + \frac{P(1-t)D_l}{P_M(1+f)K_l} s - \frac{f}{(1+f)}. \quad (35)$$

Эти же зависимости можно также получить непосредственно из формул (31) и (32):

$$r = r_{13} s + r_{03}, \quad (36)$$

$$r = r_{14} s + r_{04}, \quad (37)$$

где

$$r_{13} = \frac{1}{s_{13}}, \quad r_{03} = -\frac{s_{03}}{s_{13}}, \quad r_{14} = \frac{1}{s_{14}}, \quad r_{04} = -\frac{s_{04}}{s_{14}}.$$

Величины r_{13} и r_{14} отражают проценты увеличения или уменьшения рентабельности собственного капитала банка r при увеличении или уменьшении на один процент спреда либо относительно депозитной, либо относительно кредитной ставки. Формулы (34) и (35) являются упрощенными аналогами выражений (21) и (22).

На основе формул (16), (20), с одной стороны, были сформированы, соответственно, А-модель и В-модель управления величиной номинального спреда при заданном уровне депозитной или кредитной ставки и желательной рентабельности собственного капитала банка. С другой стороны, на базе формул (21), (22) были созданы, соответственно, С-модель и D-модель управления рентабельностью собственного капитала банка при заданном уровне депозитной или кредитной ставки и желательной величине номинального спреда.

Рассмотрим, прежде всего, А-модель управления номинальным спредом. Формула (16) будет представлять целевую функцию (38) этой модели, а именно размер номинального спреда s при соответствующих текущему кварталу параметрах $(r, f, h, t, b, e, d, v, q, z)$:

$$s = \alpha_1 + \frac{\alpha_2 B_l + \alpha_3 E_l + \alpha_4 N_l + \alpha_5 V_l + \alpha_6 Q_l + \alpha_7 C_l + \alpha_8 K_l}{L_l} \rightarrow \begin{cases} \min \\ \max \\ s_0 \end{cases}. \quad (38)$$

Целевая функция (38) должна при необходимости минимизироваться, максимизироваться или принимать заданное значение s_0 , а для каждого из этих требований нужно организовать практическое вычисление вектора управляющих факторов (17) с учетом необходимых ограничений, а именно набора числовых значений объемов услуг в относительном измерении:

$$\bar{U}_l^* = (L_l^*, B_l^*, E_l^*, N_l^*, D_l^*, V_l^*, Q_l^*, C_l^*, K_l^*). \quad (39)$$

Для составления ограничений А-модели управления номинальным спредом на вектор (39) необходимо установить предполагаемые в следующем квартале нижние границы

$$\bar{U}_{\text{нижн}} = (L_{\text{нижн}}, B_{\text{нижн}}, E_{\text{нижн}}, N_{\text{нижн}}, D_{\text{нижн}}, V_{\text{нижн}}, Q_{\text{нижн}}, C_{\text{нижн}}, K_{\text{нижн}})$$

и верхние границы

$$\bar{U}_{\text{верх}} = (L_{\text{верх}}, B_{\text{верх}}, E_{\text{верх}}, N_{\text{верх}}, D_{\text{верх}}, V_{\text{верх}}, Q_{\text{верх}}, C_{\text{верх}}, K_{\text{верх}}),$$

чтобы для управляемых переменных (39) выполнялись требования

$$\bar{0} \leq \bar{U}_{\text{нижн}} \leq \bar{U} \leq \bar{U}_{\text{верх}} \leq \bar{1}, \quad (40)$$

где $\bar{0}$ и $\bar{1}$ – векторы размерности 9, состоящие, соответственно, из нулей и единиц.

Следуя формуле (14), вектор (39) должен удовлетворять равенству

$$D_l + V_l + Q_l + C_l + K_l = 1. \quad (41)$$

Исходя из соотношения (15), вектор (39) должен удовлетворять равенству

$$L_l + B_l + E_l + N_l - (1-h)D_l - V_l - Q_l - C_l - K_l = 0. \quad (42)$$

Должно выполняться ограничение на леверидж между размещенными активами и собственным капиталом банка, которое представляет неравенство

$$K_l \geq 0,1. \quad (43)$$

А-модель, состоящая из формул (38), (40)–(43), является задачей дробно-линейного программирования.

Соответственно В-модель управления номинальным спредом будет иметь целевую функцию, составленную на основе формулы (20), а именно размер номинального спреда s при соответствующих текущему кварталу параметрах $(r, f, h, t, l, b, e, v, q, z)$:

$$s = \lambda_1 + \frac{\lambda_2 B_l + \lambda_3 E_l + \lambda_4 N_l + \lambda_5 V_l + \lambda_6 Q_l + \lambda_7 C_l + \lambda_8 K_l}{D_l} \rightarrow \begin{cases} \min \\ \max \\ s_0 \end{cases}. \quad (44)$$

Целевая функция (44) при необходимости минимизируется, максимизируется или принимает заданное значение s_0 , а для каждого из этих требований должен вычисляться вектор управляющих переменных (39).

Ограничения В-модели управления номинальным спредом, как и в случае А-модели, составляют те же самые требования (40)–(43).

Аналогично на основе формул (21), (22) могут быть рассмотрены целевые функции, соответственно,

$$r = \frac{\beta_1 L_l + \beta_2 B_l + \beta_3 E_l + \beta_4 N_l + \beta_5 V_l + \beta_6 Q_l + \beta_7 C_l}{K_l} + \beta_8 \rightarrow \begin{cases} \min \\ \max \\ s_0 \end{cases}, \quad (45)$$

$$r = \frac{\mu_1 B_l + \mu_2 E_l + \mu_3 N_l + \mu_4 D_l + \mu_5 V_l + \mu_6 Q_l + \mu_7 C_l}{K_l} + \mu_8 \rightarrow \begin{cases} \min \\ \max \\ s_0 \end{cases}. \quad (46)$$

Под С-моделью будем понимать математическую постановку, состоящую из формул (40)–(43), (45), а под D-моделью – постановку, состоящую из формул (40)–(43), (46).

Расчет А, В, С, D-моделей происходит при значениях параметров (l, b, e, d, v, q, z) , вычисленных по формулам (4) на основе следующего рассчитанного по формулам (2) вектора

$$\bar{U}^0 = (L^0, B^0, E^0, N^0, R^0, D^0, V^0, Q^0, C^0, K^0), \quad (47)$$

который удовлетворяет требованиям для балансовой суммы I на отчетную дату конца текущего квартала:

$$L^0 + B^0 + E^0 + N^0 + R^0 = D^0 + V^0 + Q^0 + C^0 + K^0 = I.$$

Если, например, банк сможет обеспечить оптимальную структуру групп депозитных и кредитных услуг, полученную как решение А-модели минимизации спреда в виде вектора (48):

$$\bar{U}^* = (L^*, B^*, E^*, N^*, R^*, D^*, V^*, Q^*, C^*, K^*), \quad (48)$$

то при той же самой реальной рентабельности, как у банка-конкурента меньший спред дает возможность либо снизить цены на кредиты, либо повысить цены на депозиты, т.е. усилить конкурентоспособность своих услуг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Никонова Я.И., Казаков В.В. Механизм финансового обеспечения инновационной деятельности экономических систем // Вестник Томского государственного университета. 2012. № 364. С. 127–133.
2. Гришанова А.В. О реализации модели вычисления ориентиров повышения ценового преимущества банка // Математические методы в прикладных исследованиях : сб. науч. тр. Новосибирск : НГУЭУ, 2010. Вып. 4.
3. Гришанова А.В. О теоретических основах формирования ценового преимущества коммерческого банка по депозитным и кредитным услугам // Математические методы в прикладных исследованиях : сб. науч. тр. Новосибирск: НГУЭУ, 2012. Вып. 5.
4. Ивасенко А.Г. Методология процентной политики коммерческих банков // Вестник Сибирской государственной геодезической академии. 2001. № 6. С. 214–223.

Статья представлена научной редакцией «Экономика» 13 октября 2013 г.