

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ БАНКА В УСЛОВИЯХ ТРАНСФОРМАЦИИ БАНКОВСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ КОРПОРАТИВНЫХ КЛИЕНТОВ

Корсунова Н.Н.

ФГБОУ ВО «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»,  
Ростов-на-Дону, e-mail: nadegdacorsunova2@gmail.com

В статье представлены этапы построения математической модели оценки конкурентоспособности банка для сохранения его конкурентоспособных позиций в условиях трансформации банковского обслуживания корпоративных клиентов. Оценка конкурентоспособности банка в обслуживании корпоративных клиентов производится с учетом технологического развития банков и внедрения ими передовых технологий в обслуживание данной категории клиентов. Проведение оценки конкурентоспособности банка в области обслуживания корпоративных клиентов осуществляется на основе материалов его отчетности по ряду показателей, связанных с технологическим развитием банка; ресурсной базой банка; инновационным развитием банка; профессиональными способностями сотрудников банка, занимающихся обслуживанием корпоративных клиентов; поведенческими потребностями корпоративных клиентов. Построение математической модели предполагает содержательную постановку задачи, концептуальную постановку задачи, а также математическую постановку задачи. Математическая модель объясняет причины нахождения системы в текущем состоянии. Кроме того, математическая модель отражает зависимость исходной и искомой величины, а также свойства изучаемого объекта. Она носит универсальный характер и может совершенствоваться. Реализация математической модели производится в рамках методики оценки конкурентоспособности банка для сохранения конкурентоспособных позиций банка в условиях трансформации банковского обслуживания корпоративных клиентов. Использование российскими банками математической модели позволит оценить текущую конкурентную позицию на рынке обслуживания корпоративных клиентов, а также возможные перспективы ее изменения.

**Ключевые слова:** банк, корпоративные клиенты, конкурентоспособность, математическая модель, технологическое развитие

## MATHEMATICAL MODEL FOR ASSESSING THE COMPETITIVENESS OF A BANK UNDER CONDITIONS OF TRANSFORMATION OF BANKING SERVICE FOR CORPORATE CLIENTS

Korsunova N.N.

Rostov State Economic University (RINH), Rostov-on-Don, e-mail: nadegdacorsunova2@gmail.com

The article presents the stages of building a mathematical model for assessing the competitiveness of a bank to maintain its competitive position in the context of the transformation of banking services for corporate clients. The assessment of the bank's competitiveness in servicing corporate clients is made taking into account the technological development of banks and the introduction of advanced technologies by them in servicing this category of clients. The assessment of the bank's competitiveness in the field of servicing corporate clients is carried out on the basis of its reporting materials on a number of indicators related to the technological development of the bank; resource base of the bank; innovative development of the bank; the professional skills of the bank's employees serving corporate clients; behavioral needs of corporate clients. The construction of a mathematical model involves a meaningful statement of the problem, a conceptual statement of the problem, as well as a mathematical statement of the problem. The mathematical model explains the reasons for the system to be in the current state. In addition, the mathematical model reflects the dependence of the initial and desired values, as well as the properties of the object under study. It is universal and can be improved. The implementation of the mathematical model is carried out within the framework of the methodology for assessing the competitiveness of the bank to maintain the competitive position of the bank in the context of the transformation of banking services for corporate clients. The use of a mathematical model by Russian banks will make it possible to assess the current competitive position in the corporate customer service market, as well as possible prospects for its change.

**Keywords:** bank, corporate clients, competitiveness, mathematical model, technological development

В настоящее время оценка конкурентоспособности банка в обслуживании корпоративных клиентов позволяет определить устойчивость его позиций относительно банков-конкурентов за счет создания банком ценностного предложения для данной категории клиентов.

Цель исследования заключается в формировании этапов построения математической модели оценки конкурентоспособности банка для сохранения его конкурентоспособных позиций в условиях трансформации банковского обслуживания корпоративных клиентов.

## Материалы и методы исследования

Методология исследования основывается на теоретических аспектах оценки конкурентоспособности банка в результате трансформации банковского обслуживания корпоративных клиентов на основе математической модели. Материалы исследования основаны на трудах российских и зарубежных ученых по заявленной тематике. В качестве методов исследования использовались: анализ, синтез, обобщение, моделирование.

## Результаты исследования и их обсуждение

В настоящее время оценка конкурентоспособности отечественных банков направлена на обеспечение лучшего предложения для их клиентов в сравнении с банками-конкурентами. Также она определяет наличие у банка конкурентных преимуществ [1, с. 8]. При оценке конкурентоспособности банка большое значение имеют ключевые показатели, которые объединяют в группы [2, с. 179].

В своем исследовании Bobby Boon-Hui Chai, Pek See Tan, Thian Shong Goh отмечают, что в настоящее время наблюдается рост банковской конкуренции, который был вызван процессом глобализации. Авторы также говорят о том, что появление различных требований клиентов и технологические изменения окажут существенное воздействие на банковское руководство с целью удержания и привлечения потенциальных клиентов и инвесторов. В связи с ростом доходов, бренда и количества отделений банка руководство банка вынуждено выбирать банковские услуги для улучшения своей деятельности [3].

*1. Оценка технологической зрелости банка в обслуживании корпоративных клиентов*

Уровень технологической зрелости банка в обслуживании корпоративных клиентов характеризуется мерой  $M_1$  автоматизации деятельности банка, которая определяется с помощью «матрицы согласия» на основе четырех уровней «согласия» или автоматизации, изменяющих значения от  $x_{ij} = 0$  до идеального  $x_{ij} = 1$  [4; 5].

$$M_1 = \frac{1}{\sum_{j=1}^N P_j} \cdot \sum_{j=1}^N P_j S_j, \quad (1.1)$$

где  $N$  – число анализируемых инновационных банковских продуктов и услуг или направлений деятельности банка при обслуживании корпоративных клиентов;

$P_j$  – вес инновационных банковских продуктов и услуг для корпоративных кли-

ентов или направлений деятельности банка в организационной структуре банковского обслуживания данной категории клиентов (это может быть значение от 0 до 1);

$S_j$  – оценка эффективности внедрения инновационных банковских продуктов и услуг или реализации направлений деятельности банка в обслуживании корпоративных клиентов;

$$S_j = \frac{1}{3K_j} \cdot \sum_{i=1}^{K_j} x_{ij}, \quad (1.2)$$

$K_j$  – число оцениваемых направлений ИТ-развития банковского обслуживания корпоративных клиентов, направленных на внедрение инновационных банковских продуктов и услуг для данной категории клиентов.

Оценка уровня автоматизации  $x_{ij}$  производится на основе мнения ИТ-специалистов банка или же экспертного мнения.

*2. Оценка ресурсной базы банка при внедрении инноваций в банковское обслуживание корпоративных клиентов*

Показателями, отражающими ресурсное положение банка, являются:

–  $K_a$  – коэффициент доходности банка от внедрения инноваций в банковское обслуживание корпоративных клиентов;

–  $K_n$  – коэффициент платёжеспособности, отражающий способность банка выполнять свои финансовые обязательства перед корпоративными клиентами в результате внедрения инноваций в обслуживание данной категории клиентов;

–  $K_l$  – коэффициент абсолютной ликвидности, отражающий качественный состав средств, являющихся источниками покрытия текущих обязательств при внедрении инноваций в банковском обслуживании корпоративных клиентов;

–  $K_o$  – коэффициент оборачиваемости, характеризующий эффективность оборотных средств банка при внедрении инноваций в банковском обслуживании корпоративных клиентов.

На основе значений этих коэффициентов рассчитывается показатель  $A_2$  ресурсной устойчивости банка [6]:

$$A_2 = f_a K_a + f_n K_n + f_l K_l + f_o K_o, \quad (1.3)$$

где весовые коэффициенты  $f_a, f_n, f_l, f_o$  образуют полную систему:

$$f_a + f_n + f_l + f_o = 1. \quad (1.4)$$

Весовые коэффициенты  $f_a, f_n, f_l, f_o$  оцениваются экспертным путем на основе отчёта банка.

$K_a, K_n, K_l, K_o$  – финансовые показатели банка при внедрении инноваций в банков-

ском обслуживании корпоративных клиентов [6]:

- $K_1$  – коэффициент манёвренности;
- $K_2$  – коэффициент обеспечения затрат собственными источниками финансирования;
- $K_3$  – коэффициент финансового риска;
- $K_4$  – коэффициент финансовой устойчивости банка.

3. *Оценка инновационного потенциала банка в области внедрения новых технологий для обслуживания корпоративных клиентов*

- $K_1$  – доля внутренних затрат банка на НИОКР и внедрение новых технологий в общих затратах банка;
- $K_2$  – наукоёмкость выпускаемых новых технологий для обслуживания корпоративных клиентов;
- $K_3$  – обеспеченность банка интеллектуальной собственностью;
- $K_4$  – доля затрат банка на приобретение нематериальных активов в общих внутренних затратах на НИОКР новых технологий для обслуживания корпоративных клиентов;
- $K_5$  – доля затрат на повышение профессиональных компетенций сотрудников банка в общем объёме затрат на НИОКР новых технологий обслуживания корпоративных клиентов;
- $K_6$  – доля государственных источников в финансировании НИОКР новых технологий обслуживания корпоративных клиентов.

Для каждого коэффициента рассчитывается нормированный индекс в отношении величины этого коэффициента к эталону сравнения  $\max K_i$ :

$$Y_i = \frac{K_i}{\max K_i}, i = 1, \dots, 6. \quad (1.5)$$

Эталоном сравнения может являться значение исследуемого показателя либо конкретного банка, либо конкурента.

По полученным значениям  $Y_i$  вычисляется агрегирующий финансовый показатель инновационного потенциала банка в обслуживании корпоративных клиентов [7]:

$$M_3 = \sqrt[6]{\prod_{i=1}^6 Y_i^{b_i}}, \quad (1.6)$$

где весовые коэффициенты  $b_i$  оцениваются экспертным путем на основе внутренней отчётности банка.

4. *Оценка профессиональных компетенций сотрудников банка в области обслуживания корпоративных клиентов*

- $K_1$  – доля занятых исследованиями и разработками в области развития банковского обслуживания корпоративных клиентов в общей численности служащих банка;

–  $K_2$  – обеспеченность банка кадрами высшей квалификации для цифрового обслуживания корпоративных клиентов;

–  $K_3$  – уровень заработной платы ИТ-сотрудников банка, занятых обслуживанием корпоративных клиентов.

Аналогично (1.5) находятся нормированные индексы показателей [7]:

$$Y_i = \frac{K_i}{\max K_i}, i = 7, \dots, 9. \quad (1.7)$$

По полученным значениям  $Y_i$  вычисляется агрегирующий кадровый показатель инновационного потенциала банка в области обслуживания корпоративных клиентов [7]:

$$M_4 = \sqrt[9]{\prod_{i=7}^9 Y_i^{b_i}}. \quad (1.8)$$

5. *Оценка поведенческих потребностей корпоративных клиентов по отношению к банковским инновациям*

Данные формируются по результатам онлайн-опросов или глубинных интервью, проводимых сотрудниками банка с корпоративными клиентами.

- $\max D_i$  – доля корпоративных клиентов, имеющих высокий уровень приверженности к банковским инновациям;
- $D_i$  – общее число опрошенных корпоративных клиентов.

$$Y_i = \frac{\max D_i}{D_i}.$$

6. *Расчёт общего рейтинга конкурентоспособности банка для сохранения конкурентоспособных позиций банка в условиях трансформации банковского обслуживания корпоративных клиентов*

Конкурентоспособность банка для сохранения конкурентоспособных позиций банка в условиях трансформации банковского обслуживания корпоративных клиентов определяется на основе расчёта итогового балла по следующей формуле [8]:

$$TM = \sum_{m=1}^4 M_m B_m, \quad (1.9)$$

где  $TM$  – итоговый балл банка по результатам рейтинговой оценки;

$M_m$  – балл (количественная оценка) банка по  $m$ -му показателю деятельности, включаемому в модель составления рейтинга;

$B_m$  – вес  $m$ -го показателя, присвоенный ему при включении в модель проведения рейтинговой оценки.

Оценку веса показателей, входящих в (1.9), можно провести:

- экспертным путём, как в отношении финансовых показателей в п.п. 1.1;

– на основе программ бизнес-анализа, если имеются данные о конкурентоспособности аналогичных по виду деятельности, структуре ресурсной базы и сотрудников банка.

В последнем случае (1.9) рассматривается как уравнение множественной линей-

ной регрессии рейтинга конкурентоспособности  $TM$  по совокупности влияющих факторов  $\{M_1, M_2, M_3, M_4\}$ . Отсюда имеем задачу определения коэффициентов линейной регрессии  $B_m$ , которая сводится к задаче решения системы линейных уравнений:

$$\begin{cases} B_1 \sum_{i=1}^n M_{1,i} M_{1,i} + B_2 \sum_{i=1}^n M_{1,i} M_{2,i} + B_3 \sum_{i=1}^n M_{1,i} M_{3,i} + B_4 \sum_{i=1}^n M_{1,i} M_{4,i} = \sum_{i=1}^n M_{1,i} TM_i, \\ B_1 \sum_{i=1}^n M_{2,i} M_{1,i} + B_2 \sum_{i=1}^n M_{2,i} M_{2,i} + B_3 \sum_{i=1}^n M_{2,i} M_{3,i} + B_4 \sum_{i=1}^n M_{2,i} M_{4,i} = \sum_{i=1}^n M_{2,i} TM_i, \\ B_1 \sum_{i=1}^n M_{3,i} M_{1,i} + B_2 \sum_{i=1}^n M_{3,i} M_{2,i} + B_3 \sum_{i=1}^n M_{3,i} M_{3,i} + B_4 \sum_{i=1}^n M_{3,i} M_{4,i} = \sum_{i=1}^n M_{3,i} TM_i, \\ B_1 \sum_{i=1}^n M_{4,i} M_{1,i} + B_2 \sum_{i=1}^n M_{4,i} M_{2,i} + B_3 \sum_{i=1}^n M_{4,i} M_{3,i} + B_4 \sum_{i=1}^n M_{4,i} M_{4,i} = \sum_{i=1}^n M_{4,i} TM_i, \end{cases} \quad (1.10)$$

где  $n$  – число российских банков, занимающихся обслуживанием корпоративных клиентов и попавших в выборку.

Или, переходя к матричной форме,

$$\begin{pmatrix} \sum_{i=1}^n M_{1,i} M_{1,i} & \sum_{i=1}^n M_{1,i} M_{2,i} & \sum_{i=1}^n M_{1,i} M_{3,i} & \sum_{i=1}^n M_{1,i} M_{4,i} \\ \sum_{i=1}^n M_{2,i} M_{1,i} & \sum_{i=1}^n M_{2,i} M_{2,i} & \sum_{i=1}^n M_{2,i} M_{3,i} & \sum_{i=1}^n M_{2,i} M_{4,i} \\ \sum_{i=1}^n M_{3,i} M_{1,i} & \sum_{i=1}^n M_{3,i} M_{2,i} & \sum_{i=1}^n M_{3,i} M_{3,i} & \sum_{i=1}^n M_{3,i} M_{4,i} \\ \sum_{i=1}^n M_{4,i} M_{1,i} & \sum_{i=1}^n M_{4,i} M_{2,i} & \sum_{i=1}^n M_{4,i} M_{3,i} & \sum_{i=1}^n M_{4,i} M_{4,i} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \\ B_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sum_{i=1}^n M_{1,i} TM_i \\ \sum_{i=1}^n M_{2,i} TM_i \\ \sum_{i=1}^n M_{3,i} TM_i \\ \sum_{i=1}^n M_{4,i} TM_i \end{pmatrix}.$$

где

$$\begin{pmatrix} \sum_{i=1}^n M_{1,i} M_{1,i} & \sum_{i=1}^n M_{1,i} M_{2,i} & \sum_{i=1}^n M_{1,i} M_{3,i} & \sum_{i=1}^n M_{1,i} M_{4,i} \\ \sum_{i=1}^n M_{2,i} M_{1,i} & \sum_{i=1}^n M_{2,i} M_{2,i} & \sum_{i=1}^n M_{2,i} M_{3,i} & \sum_{i=1}^n M_{2,i} M_{4,i} \\ \sum_{i=1}^n M_{3,i} M_{1,i} & \sum_{i=1}^n M_{3,i} M_{2,i} & \sum_{i=1}^n M_{3,i} M_{3,i} & \sum_{i=1}^n M_{3,i} M_{4,i} \\ \sum_{i=1}^n M_{4,i} M_{1,i} & \sum_{i=1}^n M_{4,i} M_{2,i} & \sum_{i=1}^n M_{4,i} M_{3,i} & \sum_{i=1}^n M_{4,i} M_{4,i} \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} M_{1,1} & M_{1,2} & \dots & M_{1,n} \\ M_{2,1} & M_{2,2} & \dots & M_{2,n} \\ M_{3,1} & M_{3,2} & \dots & M_{3,n} \\ M_{4,1} & M_{4,2} & \dots & M_{4,n} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} M_{1,1} & M_{2,1} & M_{3,1} & M_{4,1} \\ M_{1,2} & M_{2,2} & M_{3,2} & M_{4,2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ M_{1,n} & M_{2,n} & M_{3,n} & M_{4,n} \end{pmatrix} = M^T \cdot M;$$

$$M^T = \begin{pmatrix} M_{1,1} & M_{1,2} & \dots & M_{1,n} \\ M_{2,1} & M_{2,2} & \dots & M_{2,n} \\ M_{3,1} & M_{3,2} & \dots & M_{3,n} \\ M_{4,1} & M_{4,2} & \dots & M_{4,n} \end{pmatrix}, \quad M = \begin{pmatrix} M_{1,1} & M_{2,1} & M_{3,1} & M_{4,1} \\ M_{1,2} & M_{2,2} & M_{3,2} & M_{4,2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ M_{1,n} & M_{2,n} & M_{3,n} & M_{4,n} \end{pmatrix}.$$

$$\begin{pmatrix} \sum_{i=1}^n M_{1,i} TM_i \\ \sum_{i=1}^n M_{2,i} TM_i \\ \sum_{i=1}^n M_{3,i} TM_i \\ \sum_{i=1}^n M_{4,i} TM_i \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} M_{1,1} & M_{1,2} & \dots & M_{1,n} \\ M_{2,1} & M_{2,2} & \dots & M_{2,n} \\ M_{3,1} & M_{3,2} & \dots & M_{3,n} \\ M_{4,1} & M_{4,2} & \dots & M_{4,n} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} TM_1 \\ TM_2 \\ \dots \\ TM_n \end{pmatrix}, \quad TM = \begin{pmatrix} TM_1 \\ TM_2 \\ \dots \\ TM_n \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \\ B_4 \end{pmatrix}$$

Окончательно, в матричной форме получаем

$$(M^T \cdot M) \times B = M^T \times TM. \quad (1.11)$$

Откуда столбец коэффициентов находится решением матричного уравнения:

$$B = (M^T \cdot M)^{-1} \times (M^T \times TM). \quad (1.12)$$

### Заключение

Построение математической модели оценки конкурентоспособности банка для сохранения его конкурентоспособных позиций в условиях трансформации банковского обслуживания корпоративных клиентов позволит произвести оценку текущей конкурентной позиции на банковском рынке при организации обслуживания корпоративных клиентов и перспективы ее изменения.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-310-90036 «Трансформация банковского обслуживания корпоративных клиентов в условиях перехода к цифровой экономике».*

### Список литературы

1. Наточеева Н.Н., Панова Т.А. Рейтинговая оценка конкурентоспособности российских банков // Банковские услуги. 2018. № 12. С. 8–15.
2. Латыпова Р.З. Оценка конкурентоспособности коммерческих банков // Инновационная наука. 2017. Т. 1. № 3. С. 179–181.
3. Bobby Boon-Hui Chai, Pek See Tan, Thian Shong Goh. Banking Services that Influence the Bank Performance, Procedia. Social and Behavioral Sciences. 2016. Vol. 224. P. 401–407. DOI: 10.1016/j.sbspro.2016.05.405.
4. Скокова И.К., Романенко Н.А., Макашова В.Н., Давлеткиреева Л.З. Оценка уровня зрелости для ИТ-компаний. International Journal of Open Information Technologies 2017. Т. 5. № 5. С. 90–96.
5. Калянов Г.Н. Консалтинг: от бизнес-стратегии к корпоративной информационно-управляющей системе. М.: Горячая линия – Телеком, 2011. 210 с.
6. Кожухов В.И., Немцев А.Д., Шевлякова Е.М. Модель оценки конкурентоспособности предприятий // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. 2011. № 24. С. 303–309.
7. Мингалева Ж.А. Оценка уровня инновационного развития предприятия // Креативная экономика. 2011. № 4. С. 52–58.
8. Рамазанов В.Г. Аналитические модели оценки конкурентоспособности предприятий // Вопросы структуризации экономики. 2008. Т. 2. № 3. С. 41–43.