

## ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ БАНКОВСКИХ РИСКОВ

М. С. Гриц<sup>1)</sup>, А. И. Короткевич<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> студент 4 курса, Белорусский государственный университет, г. Минск,  
Республика Беларусь, e-mail: [hrytsmaksim@gmail.com](mailto:hrytsmaksim@gmail.com)

<sup>2)</sup> доктор экономических наук, доцент, кафедра банковской экономики, Белорусский  
государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь,  
e-mail: [alexeyk75@mail.ru](mailto:alexeyk75@mail.ru)

В статье разработана экономико-математическая модель оптимизации привлекаемых и размещаемых денежных ресурсов банка, обеспечивающая максимизацию чистых процентных доходов с учетом рисков банка.

**Ключевые слова:** риски; оптимизация; активные и пассивные операции банка; процентные доходы и расходы; чистые процентные доходы.

## ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODEL OF OPTIMIZATION OF BANKING RISKS

M. S. Grits<sup>1)</sup>, A. I. Korotkevich<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> 4-year Student, Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus,  
e-mail: [hrytsmaksim@gmail.com](mailto:hrytsmaksim@gmail.com)

<sup>2)</sup> Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Banking Economics,  
Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus, e-mail: [alexeyk75@mail.ru](mailto:alexeyk75@mail.ru)

The article develops an economic and mathematical model for optimizing the bank's attracted and placed monetary resources, which ensures the maximization of net interest income, taking into account the risks of the bank.

**Keywords:** risks; optimization; active and passive operations of the bank; interest income and expenses; net interest income.

Задача модели состоит в оптимизации структуры привлекаемых и размещаемых денежных ресурсов банка так, чтобы чистые процентные доходы были максимальными с учетом рисков банка [1, 2]. При этом ограничения вызваны как особенностями рынка и банка нормативами Национального банка Республики Беларусь.

Особенности банковского рынка и возможности банка могут говорить нам о минимально и максимально возможных значениях переменных. В качестве переменных будут использованы статьи баланса. Данные о максимально и минимально возможных значениях были предоставлены маркетинговой службой банка.

К нормативам, которые накладывает Национальный банк на деятельность банка и которые учтены в модели, выделим:

- норматив покрытия ликвидности (не менее 100 %, однако, в 2022 году Национальным банком было разрешено использовать значение не менее 80 %);

- норматив достаточности нормативного капитала с учетом консервационного буфера, % (не менее 12,5 %).

Нормативы достаточности нормативного капитала – это установленное предельное процентное соотношение размера (части) нормативного капитала банка и рисков, принимаемых на себя банком.

Норматив достаточности нормативного капитала определяется по следующей формуле (1):

$$ДК = 100\% * \frac{НК}{КР + А * (ОР + РР)}, \quad (1)$$

где НК – величина нормативного капитала;

КР – величина кредитного риска, которая определяется как сумма активов, взвешенных по уровню кредитного риска, которые рассчитываются в соответствии с пунктом 24 Инструкции № 137;

РР – величина рыночного риска;

А – число, равное 10, если идет расчет значения достаточности нормативного капитала;

ОР – величина операционного риска.

Норматив покрытия ликвидности предназначен для того, чтобы оценить, способен ли банк обеспечить запас высоколиквидных необременённых активов на таком уровне, который является достаточным для своевременного и полного выполнения обязательств банка в стрессовых условиях, которые характеризуются значительным недостатком ликвидности в банковской системе в следующие тридцать дней.

Величина покрытия ликвидности рассчитывается как отношение суммы высоколиквидных активов к чистому ожидаемому оттоку денежных средств в следующие тридцать дней (2):

$$ВПЛ = A_{в} / ЧОО, \quad (2)$$

где  $A_{в}$  – высоколиквидные активы;

ЧОО – чистый ожидаемый отток.

Высоколиквидные активы – показатель, введенный Национальным банком для оценки ликвидности активов банка. Высоколиквидные активы состоят из активов 1-го уровня и 2-го уровня. К активам 1-го уровня относятся наличные денежные средства, драгоценные металлы и камни, средства на счетах в Национальном банке (на корреспондентском счете и депозитах до востребования), ценные бумаги стран группы А к активам 2-го уровня относят те активы, надежность и ликвидность которых чуть меньше: ценные бумаги стран группы «В», ценные бумаги Республики Беларусь в иностранной валюте.

Чистый ожидаемый отток денежных средств – разница между оттоком и притоком в следующие тридцать дней.

В сумму оттока включаются начисленные процентные расходы и иные расходы, которые должны быть выплачены в течении следующих тридцати дней. К ожидаемому притоку относятся все начисленные процентные доходы и любые другие доходы, ожидаемые к получению в следующие тридцать дней.

Перейдем к этапу идентификации переменных и математизации целевой функции и ограничений [2].

Целевая функция, которая ставит своей целью максимизацию чистых процентных доходов банка, имеет следующий вид (3):

$$f = \sum_{i=1}^m x_i d_i - \sum_{j=1}^n x_j d_j \rightarrow \max, \quad (3)$$

где  $x_i$  – сумма средств, инвестированных в  $i$ -й вид актива, тыс. руб.;

$d_i$  – доходность  $i$ -го вида актива, в процентах;

$x_j$  – сумма средств, привлеченных из  $j$ -го источника, тыс. руб.;

$d_j$  – депозитный процент по  $j$ -му виду пассивов, в процентах.

Система ограничений будет выглядеть следующим образом.

$$C_{\min(i)} \leq x_i \leq C_{\max(i)}, \quad (4)$$

$$C_{\min(j)} \leq x_j \leq C_{\max(j)}, \quad (5)$$

$$x_i, x_j \geq 0, \quad (6)$$

$$\text{ВПЛ} \geq 1, \quad (7)$$

$$\text{НДНК} \geq 0,125, \quad (8)$$

Где  $C_{\min(i)}, C_{\max(i)}$  – минимальное и максимально возможное значение средств, которые можно инвестировать в  $i$ -й вид актива соответственно, млн руб.;

$C_{\min(j)}, C_{\max(j)}$  – минимальное и максимально возможное значение средств, которые можно привлечь из  $j$ -го вида источника соответственно, млн руб.;

ВПЛ – величина покрытия ликвидности;

НДНК – норматив достаточности нормативного капитала.

Таким образом, для оптимизации рисков банка разработана экономико-математическая модель, обеспечивающая максимизацию чистых процентных доходов на основе оптимизации привлекаемых и размещаемых денежных ресурсов банка с учетом рисков.

#### Библиографические ссылки

1. Севрук В. Т. Банковские риски. М. : Дело ЛТД, 2017. 694 с.
2. Гармаш А. Н., Орлова И. В., Концевая Н. В. Экономико-математические методы в примерах и задачах: Учебное пособие. М. : Вузовский учебник, 2018. 576 с.