

УДК 336.648

Розин Аворбе, В.Н. Юрьев

**МОДЕЛИ МАКСИМИЗАЦИИ ПРИБЫЛИ
С УЧЕТОМ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАНКА**

R. Aworbe, V.N. Yuriev

**MODELS OF PROFIT BANK MAXIMIZATION
WITH ACCOUNTING TYPE ACTIVITIES**

Рассматривается проблема оптимизации получения прибыли коммерческого банка. Поставлена и решена задача ранжирования по видам деятельности с целью увеличения прибыли. Построены оптимизационные модели перераспределения вложений между видами деятельности, обеспечивающие повышение прибыли банка.

КОММЕРЧЕСКИЙ БАНК. ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ. ПРИБЫЛЬ. ВЛОЖЕНИЯ. ОПТИМИЗАЦИЯ.

This article looks at the optimization problem of the profit for commercial bank. A problem of ranking in main activities with the aim of increasing profits is stated and solved. Optimization models are built between redistribution investment activities providing increase of bank profits.

COMMERCIAL BANK. MAIN ACTIVITIES. PROFIT. INVESTMENT. OPTIMIZATION.

Для любого банка важен поиск оптимальных управленческих решений, направленных на максимизацию прибыли, так как она является главным стимулом и основным показателем эффективности предприятия, в том числе и коммерческого банка. Действительно, трудно переоценить значение прибыли в общей системе стоимостных инструментов управления предприятием, так как в ней аккумулируются все доходы, расходы, потери, обобщаются результаты хозяйственной деятельности.

На каждом предприятии одновременно функционирует большое количество методов и технологий управления прибылью, различающихся как по своему назначению, так и по основным характеристикам. Под управлением в данном случае понимается определенная совокупность действий, направленных на преобразование входных потоков в результаты с помощью имеющихся ресурсов и управленческих действий для достижения стратегических целей предприятия и удовлетворения потребностей клиентов.

Управление прибылью коммерческого банка может осуществляться по различным направлениям, но главными целевыми установками при этом являются обеспечение роста получаемых банком доходов и сокраще-

ние по возможности его расходов [1]. Одним из подходов к оценке уровня эффективности работы банка является выявление сложившейся тенденции роста прибыли. Анализ финансовых результатов деятельности банка можно проводить с помощью разных подходов и методов, в том числе экономико-математических. Использование аппарата экономико-математического моделирования для решения задачи оптимизации в банковской деятельности представляется актуальным.

Рассмотрим проблему увеличения прибыли на примере банка Сосьете Женераль (филиал в Республике Камерун), основные показатели деятельности которого за 2009 г. представлены в табл. 1. Данные приведены с учетом конвертации национальной валюты Камеруна – франка ЦФА (1 рубль равен 180 франкам ЦФА).

Задачи ранжирования деятельности банка по показателю «прибыль». Сущность ранжирования заключается в упорядочивании сравниваемых видов деятельности по степени предпочтительности определенного критерия, в качестве которого выступает возможность наибольшего влияния на достижение стратегических целей банка и удовлетворенности потребителей [2].

Таблица 1

Прибыль по основным видам деятельности отделения банка Сосьете Женераль (Республика Камерун)

Основные виды деятельности	Прибыль, тыс. руб.	Вложения, тыс. руб.	Прибыль/вложения
Операции кредитования	283	159	1,78
Операции с ценными бумагами	10	166	0,06
Операции по РКО и приему вкладов населения	78	189	0,41
Операции по обслуживанию юридических лиц и бюджетов	15	74	0,21
Операции с инвалютой	12	73	0,16
Операции с пластиковыми картами	20	17	1,15
Операции не основных видов деятельности	27	35	0,77
Итого	445	713	

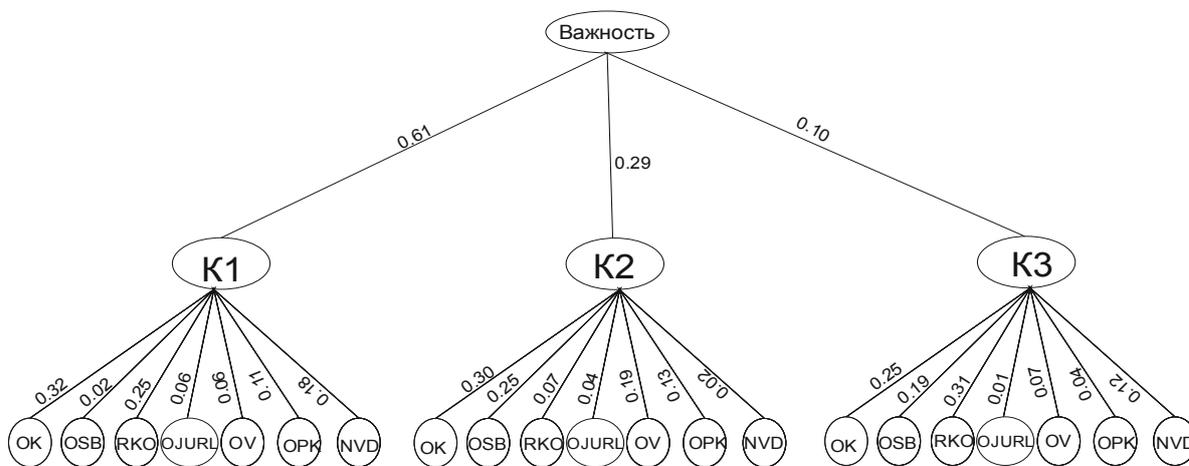
Любой коммерческий банк ведет свою деятельность по нескольким направлениям, в частности банк Сосьете Женераль включает семь направлений: операции кредитования (OK); операции с ценными бумагами (OSB); операции по расчетно-кассовому обслуживанию и приему вкладов населения (RKO); операции по обслуживанию юридических лиц и бюджетов (OJURL); операции с валютой (OV); операции с пластиковыми картами (OPK); операции не основных видов деятельности (NVD).

Чтобы решить задачу увеличения прибыли основных видов деятельности за счет более обоснованного перераспределения средств, проведено ранжирование видов деятельности по трем критериям: прибыль

(K1); риск от операции (K2); социальная значимость (K3).

Для определения весовых коэффициентов видов деятельности использован метод анализа иерархий (МАИ) Т. Саати, в основе которого лежат парные сравнения явлений, показателей, объектов по девятибалльной шкале. Анализ ситуации выбора решения в МАИ напоминает процедуры и методы аргументации, которые используются на интуитивном уровне. Этот метод получил широкое распространение и активно применяется во всем мире для принятия решений в разнообразных ситуациях [3, 4].

Коэффициенты парных сравнений получены в результате опроса экспертов [5], см. рисунок.



Иерархия видов деятельности

Ранг (R_i) каждого вида деятельности вычисляется по формуле[6]:

$$R_i = \sum_{j=1}^3 a_j k_{ij}, i = \overline{1,7},$$

где a_j – вес j -го критерия; k_{ij} – оценка i -го вида деятельности по j -му критерию.

Для банка Сосьете Женераль ранги имеют следующие значения:

$$R(\text{OK}) = 0,61 \cdot 0,32 + 0,29 \cdot 0,30 + 0,10 \cdot 0,25 = 0,30;$$

$$R(\text{OSB}) = 0,61 \cdot 0,02 + 0,29 \cdot 0,25 + 0,10 \cdot 0,19 = 0,10;$$

$$R(\text{RKO}) = 0,61 \cdot 0,25 + 0,29 \cdot 0,07 + 0,10 \cdot 0,31 = 0,21;$$

$$R(\text{OJURL}) = 0,61 \cdot 0,06 + 0,29 \cdot 0,04 + 0,10 \cdot 0,01 = 0,05;$$

$$R(\text{OV}) = 0,61 \cdot 0,06 + 0,29 \cdot 0,19 + 0,10 \cdot 0,07 = 0,10;$$

$$R(\text{OPK}) = 0,61 \cdot 0,11 + 0,29 \cdot 0,013 + 0,10 \cdot 0,04 = 0,11;$$

$$R(\text{NVD}) = 0,61 \cdot 0,18 + 0,29 \cdot 0,02 + 0,10 \cdot 0,12 = 0,13.$$

Рассчитанные ранги используем для перераспределения вложений между видами деятельности по элементарной формуле:

$$B_i = R_i / \sum B,$$

где B_i – сумма вложений в i -й вид деятельности; R_i – ранг i -го вида; B – общая сумма вложений.

Результаты ранжирования видов деятельности банка по методу Т. Саати приведены в табл. 2. Таким образом, при сумме вложений 713 тыс. р. общая прибыль банка возросла с 445 до 627, 6 тыс. р., т. е. прибыль возросла на 182,6 тыс. р.

Далее для повышения прибыльности нами разработаны оптимизационные модели повышения прибыли банка.

Модель 1. Максимизация прибыли с учетом риска

Постановка задачи и формирование оптимизационной модели. Пусть имеется множество видов деятельности $V_i (i = \overline{1,m})$, прибыль от единицы вложенных средств соответственно равна p_i . Риск от каждого вида деятельности $0 \leq r_i \leq 1$, причем, суммарный риск не должен превышать заданной величины R . Предполагается, что все виды деятельности должны быть задействованы в работе банка. Кроме того, доля вложения в один вид деятельности не может превышать, например, 30 % от всей суммы вкладываемых средств. Необходимо максимизировать прибыль банка при ограничении допустимого размера риска [7, 8].

Для построения ЭММ обозначим долю денежных средств, вкладываемых в i -й вид деятельности, через $x_i, i = \overline{1,m}$. Нахождение неизвестных x_i и составляет задачу формирования доли вложений в каждый вид деятельности.

Так как x_i представляет долю, все виды деятельности должны быть задействованы и вложения в один вид деятельности не должны превышать 30 % от общей суммы, при этом ограничения на переменные будут следующими:

$$0,01 \leq x_i \leq 0,3, i = \overline{1,m},$$

$$\sum_{i=1}^m x_i = 1.$$

Таблица 2

Ранжирование по видам деятельности (метод МАИ)

Основные виды деятельности	Прибыль, тыс. руб.	Вложения, тыс. руб.	Место (ранг)
Операции кредитования	380,7	213,9	1
Операции с ценными бумагами	4,3	71,3	7
Операции по РКО и приему вкладов населения	61,4	149,7	4
Операции по обслуживанию юридических лиц и бюджетов	7,5	35,6	6
Операции с инвалютой	11,4	71,3	5
Операции с пластиковыми картами	92,5	78,4	2
Операции неосновных видов деятельности	71,4	92,7	3
Итого	627,6	713	

Так как общий допустимый размер риска не должен превышать величины R , то

$$\sum_{i=1}^m r_i x_i \leq R.$$

Функция прибыли имеет вид:

$$f(x) = \sum_{i=1}^m p_i x_i.$$

Окончательно получаем следующую ЭММ:

$$f(x) = \sum_{i=1}^m p_i x_i \rightarrow \max,$$

$$\sum_{i=1}^m r_i x_i \leq R,$$

$$\sum_{i=1}^m x_i = 1,$$

$$0,01 \leq x_i \leq 0,3, \quad i = \overline{1, m}.$$

Предположим, что исходные данные имеют вид, представленный в табл. 3, и пусть допустимый риск определен в размере 1.

Таблица 3

Исходные данные для задачи максимизации прибыли

V_i	Удельная прибыль от единицы вложения	Риск
OK	1,78	0,6
OSB	0,06	0,5
RKO	0,41	0,25
OJURL	0,21	0,3
OV	0,16	0,2
OPK	1,15	0,15
NVD	0,77	0,1

При таких исходных данных ЭММ будет выглядеть следующим образом:

$$f(x) = 1,78x_1 + 0,06x_2 + 0,41x_3 + 0,21x_4 + 0,16x_5 + 1,15x_6 + 0,77x_7 \rightarrow \max,$$

$$0,6x_1 + 0,5x_2 + 0,25x_3 + 0,3x_4 + 0,2x_5 + 0,15x_6 + 0,1x_7 \leq 1,$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 = 1,$$

$$0,01 \leq x_i \leq 0,3, \quad m = 7.$$

В результате решения этой задачи с помощью процессора электронных таблиц Excel, опция «Поиск решения», получаем следующий оптимальный план [9]:

$$x_1 = 0,3, \quad x_2 = 0,01, \quad x_3 = 0,07, \quad x_4 = 0,01, \\ x_5 = 0,01, \quad x_6 = 0,3, \quad x_7 = 0,3 \text{ и } f(x) = 1,143.$$

С учетом общей суммы вложений, равной 713 тыс. р., получаем размер прибыли по видам деятельности:

$$x_1 = 213,9, \quad x_2 = 7,13, \quad x_3 = 49,91, \quad x_4 = 7,13, \\ x_5 = 7,13, \quad x_6 = 213,9; \quad x_7 = 213,9.$$

Суммарная прибыль составляет $f(x) = 815$ тыс. р.

С использованием модели 1 прибыль банка увеличилась с 445 до 815 тыс. р.

Модель 2. Максимизация прибыли с учетом ограниченной суммы вложений

Суть задачи заключается в выборе именно тех видов банковской деятельности, которые обеспечивают максимизацию прибыли при условии фиксированной суммы общих вложений. Общий вид экономико-математической модели [10]:

$$f(x) = \sum_{i=1}^m c_i x_i \rightarrow \max,$$

$$\sum_{i=1}^m a_i x_i \leq B,$$

$$x_i = \begin{cases} 1, & \text{если } i\text{-й вид деятельности реализуется,} \\ 0 & \text{– в противном случае.} \end{cases}$$

Здесь c_i – прибыль от i -го вида деятельности, тыс. руб.; a_i – вложения в i -й вид деятельности, тыс. руб.; B – общая сумма вложений, тыс. руб.

Для условий банка Сосьете Женераль в случае выделения 600 тыс. р. вложений модель 2 имеет вид:

$$283x_1 + 10x_2 + 78x_3 + 15x_4 + 12x_5 + 20x_6 + 27x_7 \rightarrow \max,$$

$$159x_1 + 166x_2 + 189x_3 + 74x_4 + 73x_5 + 17x_6 + 35x_7 \leq 600,$$

$$x_i = \begin{cases} 1, & \text{если } i\text{-й вид деятельности реализуется,} \\ 0 & \text{– в противном случае.} \end{cases}$$

$$i = \overline{1, 7}.$$

Таблица 4

Максимизация прибыли с учетом ограниченной суммы вложений

Вид деятельности	Вложения, тыс. руб.	Прибыль, тыс. руб.	Рекомендуемые виды деятельности при вложениях	
			600 тыс. р.	500 тыс. р.
OK	159	283	1	1
OSB	166	10	0	0
RKO	189	78	1	1
OJURL	74	15	1	1
OV	73	12	1	0
OPK	17	20	1	1
NVD	35	27	1	1

Результаты решения этой задачи с использованием ППП Win QSB для вложений в размере 600 тыс. р. и 500 тыс. р. приведены в табл. 4.

Полученные результаты позволяют сделать вывод об экономической целесообразности и эффективности использования предлагаемых оптимизационных моделей.

Таким образом, приведенная процедура ранжирования и оптимизационные модели позволяют перераспределять средства по различным видам деятельности и получать дополнительную прибыль.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лаврушина, О.И. Банковское дело [Текст] / О.И. Лаврушина. М.: ФиС, 2007.
2. Колочева, В.В. Применение метода анализа иерархий для ранжирования бизнес-процессов [Текст] / В.В. Колочева // Актуальные вопросы экономики и управления: матер. Междунар. науч. конф. (г. Москва, апрель 2011 г.). Т. II. М.: РИОР, 2011. С. 117–120.
3. Саати, Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / пер. с англ. Р.Г. Вачнадзе. М.: Радио и связь, 1993. С. 278.
4. Чуркин, В.В. Программная реализация метода многокритериального ранжирования альтернатив на основе экспертных оценок [Текст] / В.В. Чуркин, В.Н. Юрьев // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2012. № 2–1(144). С. 114–120.
5. Ларичев, О.И. Объективные модели и субъективные решения [Текст] / О.И. Ларичев. М.: Наука, 1987.
6. Кузьменков, В.А. Математические методы и модели исследования операций. Параметрическая, многокритериальная и параметрическая оптимизация [Текст]: учеб. пособие / В.А. Кузьменков, В.Н. Юрьев. СПб., 2011.
7. Юрьев, В.Н. Методы оптимизации в экономике и менеджменте [Текст]: учеб. пособие / В.Н. Юрьев, В.А. Кузьменков. СПб., 2006.
8. Демиденко, Д.С. Особенности экономического и финансового анализа при принятии оптимальных решений на предприятии [Текст] / Д.С. Демиденко, М.С. Бабарин // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2013. № 1–2(163). С. 42–47.
9. Кутузов, А.Л. Математические методы и модели исследования операций [Текст]: учеб. пособие / А.Л. Кутузов. СПб., 2009.
10. Орлов, А.И. Теория принятия решений [Текст]: учеб. пособие / А.И. Орлов. М.: Март, 2004.

REFERENCES

1. Lavrushina O.I. Bankovskoye delo. M.: FiS, 2007. (rus)
2. Kolocheva V.V. Primeneniye metoda analiza iyerarkhiy dlya ranzhirovaniya biznes-protsessov. Aktualnyye voprosy ekonomiki i upravleniya: materialy mezhdunar. nauch. konf. (Moskva, aprel 2011 g.). T. II. M.: RIOR, 2011. S. 117–120. (rus)
3. Saati T. Prinyatyeresheniy. Metod analiza iyerarkhiy. Pervod s angl. R.G. Vachnadze. M.: Radio isvyaz, 1993. S. 278. (rus)
4. Churkin V.V., Yuriev V.N. Program realization of the method of mnogokriterialnogo of ranging of alternatives on the basis of expert estimates. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2012, no. 2–1(144), pp. 114–120. (rus)
5. Larichev O.I. Obyektivnyye resheniya. M.: Nauka, 1987. (rus)
6. Kuzmenkov V.A. Yurev, V.N. Matematicheskiye metody i modeli issledovaniya operatsiy. Parametricheskaya, mnogokriterialnaya i parametricheskaya optimizatsiya: uchebnoye posobiye izd. SPb., 2011. (rus)
7. Yurev V.N. Kuzmenkov V.A. Metody optimizatsii v ekonomike i menedzhmente: uchebnoye posobiye. SPb., 2006. (rus)

8. **Demidenko D.S., Babarin M.S.** The peculiarities of economic and financial analysis of an enterprise when making optimal decisions. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2013, no. 1(163), pp. 42–47. (rus)

9. **Kutuzov A.L.** *Matematicheskiye metody i modeli issledovaniya operatsiy: uchebnoye posobiye.* SPb., 2009. (rus)

10. **Orlov A.I.** *Teoriya prinyatiya resheniy: uchebnoye posobiye.* M.: Mart, 2004. (rus)

АВОРБЕ Розин – аспирант Инженерно-экономического института Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

195251, ул. Политехническая, д. 29, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: thierrette@yahoo.fr

AWORBE Rozin – St. Petersburg State Polytechnical University.

195251. Politechnicheskaya str. 29. St. Petersburg. Russia. E-mail: thierrette@yahoo.fr

ЮРЬЕВ Владимир Николаевич – Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, профессор.

195251, ул. Политехническая, д. 29. Санкт-Петербург, Россия. E-mail: yurev@fem.spbstu.ru

YURIEV Vladimir N. – St. Petersburg State Polytechnical University.

195251. Politechnicheskaya str. 29. St. Petersburg. Russia. E-mail: yurev@fem.spbstu.ru
