

УДК 336.722.117.2: 336.717.3:338.24

ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ БАНКОВСКИМИ ДЕПОЗИТАМИ

DYNAMIC SYSTEM OF BANKING DEPOSIT MANAGEMENT

Людмила Васильевна ФЕДОСЕНКО

к.е.н., доцент кафедры финансов и кредита

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»

E-mail: Stepan112@tut.by

Lyudmila V. FEDOSENKO

Candidate of Economics, Associate Professor of Finance and Credit Department, Educational Institution

«Gomel State University named after F. Skorina» (Gomel)

Лариса Николаевна МАРЧЕНКО

к.т.н., доцент кафедры экономической кибернетики и

теории вероятностей УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»

E-mail: lamarchenko@yandex.ru

Larisa N. MARCHENKO

Candidate of Engineering, Associate Professor of Economic Cybernetics and Probability Theory Department, Educational Institution «Gomel State University named after F. Skorina» (Gomel)

Аннотация. Работа посвящена управлению банковскими депозитами на основе динамической модели линейного программирования. На примере банковского вклада «Пять звезд» показана возможность осуществлять решение многовариантной задачи максимизации срочного вклада. Определены величина максимального дохода и виды срочных вкладов, которые его обеспечивают. Проанализировано влияние инфляции на доходность финансовой операции. Рассмотренная модель реализует право выбора клиента вида вклада в банке, гарантированного конкурентной средой, присущей рыночной экономике.

Summary. The research deals with bank deposits management based on a dynamic model of linear programming. The bank deposit "Five stars" is used as an example to solve a multivariate task of fixed term deposit maximization. The amounts of maximal revenue and types of fixed term deposits have been determined. The inflation influence on financial operation revenue has been analyzed. The examined model realizes the client's right for the deposit type choice guaranteed by the competitive environment which is inherent in market economy.

Ключевые слова: *финансовый рынок, депозитная политика, динамическая модель управления банковскими депозитами, инфляция.*

Keywords: *finance market, deposit policy, dynamic model of bank deposits management, inflation.*

Постановка проблемы. В условиях экономических вызовов, связанных с нестабильностью функционирования финансовых рынков, отечественная банковская система неминуемо столкнется и уже сталкивается с необходимостью пересмотра своей депозитной политики, направленной не только на сохранение имеющейся клиентской базы, но и на привлечение новых клиентов.

Расширение ресурсной базы банка предполагает аккумуляцию денежных сбережений населения. В свою очередь, неопределенность на денежном рынке заставляет потенциальных вкладчиков изучать рынок банковских услуг на предмет большей доходности и наименьшего риска, вызванного инфляцией.

Новый подход в депозитной политике банка связан, в первую очередь, с информационной функцией, обеспечивающей доступ к многовариантным предложениям по условиям вкладов. Традиционно клиенту предоставляется информация по депозитам, включающая суммы, проценты и сроки вкладов, а конечная доходность по депозитным операциям остается «за кадром». Не всякий клиент самостоятельно может рассчитать выгодность того или иного вклада, а также риск денежных потерь, вызванных, в том числе, инфляционными процессами. Как следствие, отсутствие прозрачности по депозитам сдерживает потенциальных клиентов от инвестиционных решений и не способствует расширению ресурсной базы банка. В предоставлении более детальной информации инвесторам прослеживается обоюдная экономическая заинтересованность вкладчиков и банков. Депозитная политика должна быть направлена на мобилизацию банками денежных средств физических лиц в форме вкладов (депозитов) с целью их последующего взаимовыгодного использования.

Рынок – это право выбора, как банка, так и его услуг. Поэтому те банки, которые повернутся лицом к вкладчику с информационной точки зрения, значительно расширят свою клиентскую базу.

Анализ последних исследований и публикаций. Проблема формирования и управления банковскими ресурсами анализировалась в работах многих ведущих ученых-экономистов. Имеется достаточное количество моделей и методов, как экономических, так и экономико-математических, направленных на оптимальное управление активами и пассивами банка [1, 2, 4, 5].

Цель статьи. Дать методический инструмент для экономически грамотного управления банковскими депозитами, предусматривающий использование экономико-математических методов, посредством которых можно прогнозировать максимальную прибыль клиентов по срочным вкладам. Поскольку большинство вкладчиков не владеют формализованными методами оценки доходности своих инвестиционных операций, то банки должны оказывать такие консультационные услуги в рамках выбора видов вкладов.

Обоснование полученных научных результатов. Для оценки доходности депозитных операций целесообразно использовать модель линейного динамического программирования, которая дает возможность осуществлять решение многовариантной задачи максимизации срочного вклада [3].

Предположим, что клиент собирается сделать вклад для того, чтобы через определенный период времени получить доход. Задача состоит в том, чтобы определить величину максимального дохода и выбрать те виды срочных вкладов, которые его обеспечивают.

Обозначим: W – размер дохода, который может получить вкладчик в момент времени T ; t – текущий момент времени; $t = 0, 1, \dots, T$; x_j – объем вложений по срочному вкладу j ; v_j – момент времени вложения по срочному вкладу j ; w_j – срок выплаты по срочному вкладу j ; r_j – доходность срочного вклада j ; u_t – размер вклада в момент времени t ($t = 0, 1, \dots, T - 1$). Пусть для любого срочного вклада j момент v_j времени вложения фиксирован. Если по срочному вкладу j сделаны вложения в размере x_j , то через W_j единиц времени вкладчику выплачивается сумма $(1 + r_j)x_j$.

Без ограничения общности будем считать, что для любого момента времени существует такой вклад, выплата по которому производится в следующий момент времени. При этом доходность такого вклада может быть нулевой. Использование вклада с нулевой доходностью означает, что деньги остаются на руках у владельца. Пусть G_t – множество индексов j , таких, что $t = v_j$, т. е. по вкладу j сделано вложение в момент времени t , Q_t – множество индексов j , таких, что $t = v_j + w_j$, т. е. по вкладу j получена выплата в момент времени t .

Тогда формализованная модель примет сле-

дующий вид [3]:

– целевая функция (максимальная величина дохода)

$$W \rightarrow \max,$$

– условие, характеризующее распределение вклада в нулевой момент времени

$$\sum_{j \in G_t} x_j = u_t, t = 0,$$

– соотношения, устанавливающие баланс между выплатами и вложениями

$$\sum_{j \in G_t} x_j - \sum_{j \in Q_t} (1 + r_j) x_j = u_t,$$

$$t = 1, 2, \dots, T - 1,$$

– условия, определяющие величину дохода

$$\sum_{j \in Q_t} (1 + r_j) x_j - W = 0, t = T,$$

– условия неотрицательности переменных

$$W \geq 0, x_j \geq 0, j=1, 2, \dots, n.$$

С помощью данной методики проведена сравнительная оценка условий предоставления срочных депозитов физическим лицам по варианту вклада «Пять звезд» в «Приорбанк» ОАО. Условия вклада представлены в таблице 1.

Согласно условиям депозита [6], вклад может пополняться за счет дополнительных взносов. При этом окончанием срока хранения каждого дополнительного взноса является дата окончания срока вклада. Размер процентов устанавливается исходя из суммы первоначального взноса, срока размещения денежных средств. При начислении процентов стороны принимают количество дней в году, равное 360, количество дней в месяце 30. Про-

центы начисляются за каждые 30 дней нахождения средств на счете и присоединяются к сумме вклада ежемесячно. После присоединения суммы процентов к остатку по вкладу расчет процентов производится на общую сумму. В случае невостребования вклада по истечении срока размещения денежных средств, он вместе с начисленными процентами автоматически продлевается на следующий срок, соответствующий первоначальному сроку размещения. Количество сроков пролонгации вклада неограниченно.

Допустим, клиент открывает депозит на сумму 1000000 бел. рублей по вкладу «Пять звезд» на год. Составим схему вложения денег под проценты, обеспечивающую максимальный размер дохода, который может получить клиент через год. Определим, во-первых, насколько возрастет его доход, если клиент предполагает пополнить счет на 500000 бел. рублей вначале шестого месяца, во-вторых, как изменится размер дохода если дополнительный взнос вносить частями: по 150000 бел. рублей вначале третьего и шестого месяцев, затем еще 200000 бел. руб. вначале девятого месяца.

Так как в любой момент времени можно сделать вклад хотя бы на один месяц, то хранить деньги на руках невыгодно. Клиенту предоставляется возможность выбора одного из видов вклада, представленных в таблице 2. Обозначим: $A_i (i=1, 2, \dots, 12)$, $B_i (i=1, 2, \dots, 10)$, $C_i (i=1, 2, \dots, 7)$, $D_i (i=1, 2, 3, 4)$, $E_i (i=1)$ – размеры вкладов соответствующего вида в i -м месяце.

Поскольку проценты начисляются ежемесячно, то для вкладов А, В, С, D, Е ставки процентов соответственно равны 20,5/12; 21/12; 21,5/12; 22/12; 22,5/12. Согласно условиям договора «Пять звезд» происходит ежемесячная капитализация

Таблица 1

Срочный банковский вклад (депозит) в белорусских рублях «Пять звезд»

Срок вклада, месяц	Процент по вкладу (годовая процентная ставка)
1	20,5
3	21,0
6	21,5
9	22,0
12	22,5

процентов, поэтому доходность срочных вкладов соответственно равна:

$$r_A = 1 + \frac{20,5}{100 \cdot 12} = 1,017, \quad r_B = \left(1 + \frac{21}{100 \cdot 12}\right)^3 = 1,053,$$

$$r_C = \left(1 + \frac{21,5}{100 \cdot 12}\right)^6 = 1,112, \quad r_D = \left(1 + \frac{22}{100 \cdot 12}\right)^9 = 1,178,$$

$$r_E = \left(1 + \frac{22,5}{100 \cdot 12}\right)^{12} = 1,249$$

Динамика возможных вложений и условий возврата денежных средств отражена в таблице 3.

Таблица 2

Виды, продолжительность, возможные сроки вложения и проценты по вкладам

Вид вклада	Срок вклада, месяц	Возможные моменты вложения (начало месяца)	Годовая ставка, процентов
A	1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	20,5
B	3	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	21,0
C	6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	21,5
D	9	1, 2, 3, 4	22,0
E	12	1	22,5

Нарощенная сумма вклада должна быть максимальной:

$$W \rightarrow \max.$$

Балансовые ограничения на структуру вкладов для каждого месяца имеют вид:

$$A_1 + B_1 + C_1 + D_1 + E_1 = 1000,$$

$$A_2 + B_2 + C_2 + D_2 - 1,017A_1 = 0,$$

$$A_3 + B_3 + C_3 + D_3 - 1,017A_2 = 0,$$

$$A_4 + B_4 + C_4 + D_4 - 1,017A_3 - 1,053B_1 = 0,$$

$$A_5 + B_5 + C_5 - 1,017A_4 - 1,053B_2 = 0,$$

$$A_6 + B_6 + C_6 - 1,017A_5 - 1,053B_3 = 0,$$

$$A_7 + B_7 + C_7 - 1,017A_6 - 1,053B_4 - 1,112C_1 = 0,$$

$$A_8 + B_8 - 1,017A_7 - 1,053B_5 - 1,112C_2 = 0,$$

$$A_9 + B_9 - 1,017A_8 - 1,053B_6 - 1,112C_3 = 0,$$

$$A_{10} + B_{10} - 1,017A_9 - 1,053B_7 - 1,112C_4 - 1,178D_1 = 0,$$

$$A_{11} - 1,017A_{10} - 1,053B_8 - 1,112C_5 - 1,178D_2 = 0,$$

$$A_{12} - 1,017A_{11} - 1,053B_9 - 1,112C_6 - 1,178D_3 = 0,$$

$$A_{12} - 1,017A_{11} - 1,053B_9 - 1,112C_6 - 1,178D_3 = 0,$$

$$1,017A_{12} + 1,053B_{10} + 1,112C_7 + 1,178D_4 + 1,249E_1 - W = 0.$$

Реализация данной модели осуществлена в табличном процессоре MS Excel, который является мощным инструментом наиболее доступным и простым в использовании и рассчитанным на

массового пользователя. В результате использования надстройки Поиск решения получено максимальное значение наращенной суммы $W=1249716$ бел. рублей по вкладу E_1 . Следовательно, максимальную прибыль в размере 249716 бел. рублей обеспечивает вклад на 12 месяцев под 22,5% годовых. Полученные двойственные оценки характеризуют стоимость одного бел. рубля, выплачиваемого через определенный срок, приведенного к i -му моменту времени.

Поскольку проценты начисляются ежемесячно, то эффективность данной операции составит:

$$r_{eff} = \left(1 + \frac{0,225}{12}\right)^{12} - 1 = 0,249 \text{ или } 24,9\%.$$

С другой стороны, инфляция вносит свои коррективы в данный показатель. Допустим, если годовой уровень инфляции равен =11% (на 1.01.2010) [7], то реальная эффективность финансовой операции равна:

$$r_{eff}^* = \frac{1 + r_{eff}}{1 + \tau} - 1 = 0,125 \text{ или } 12,5\%.$$

Хотя реальная доходность клиента (12,5%) по вкладу вида E с учетом инфляции оказалась ниже обещанного банком процента (22,5%), клиент все равно остается в выигрыше. Таким образом, инвестированные деньги приносят доход, неинвестированные обесцениваются.

Таблиця 3

Динамика вложений и возврата денежных средств

Вкла д	Возможные вложения и возврат денежных средств на начало месяца												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A_1	1 →	1,017											
A_2		1 →	1,017										
A_3			1 →	1,017									
A_4				1 →	1,017								
A_5					1 →	1,017							
A_6						1 →	1,017						
A_7							1 →	1,017					
A_8								1 →	1,017				
A_9									1 →	1,017			
A_{10}										1 →	1,017		
A_{11}											1 →	1,017	
A_{12}												1 →	1,017
B_1	1 →												
B_2		1 →											
B_3			1 →										
B_4				1 →									
B_5					1 →								
B_6						1 →							
B_7							1 →						
B_8								1 →					
B_9									1 →				
B_{10}										1 →			
C_1	1 →												
C_2		1 →											
C_3			1 →										
C_4				1 →									
C_5					1 →								
C_6						1 →							
C_7							1 →						
D_1	1 →												
D_2		1 →											
D_3			1 →										
D_4				1 →									
E_1	1 →												

Если клиент пополняет счет на 500000 бел. рублей вначале шестого месяца, то максимальное значение наращенной суммы равно $W=1815489$ бел. рублей. Расчеты показывают, что первоначальный вклад лучше осуществлять по виду E_1 , дополнительный платеж по вкладу – A_6 , а затем следует вместе с начисленными на него процентами (в размере 508600 бел. рублей) снять вначале 7-го месяца и положить на вклад C_7 . В случае, когда дополнительный взнос вносится частями по 150000 бел. рублей вначале третьего и шестого месяцев, затем еще 200000 бел. рублей вначале девятого месяца, то максимальное значение наращенной суммы составит $W=1813443$ бел. рублей. Здесь первоначальный вклад лучше осуществлять также по виду E_1 , а дополнительные три платежа по вкладам D_3 , C_6 , B_9 соответственно. Затем вначале 12-го месяца необходимо снять дополнительные вклады вместе с начисленными на них процентами и положить на вклад A_{12} .

Выводы. В теории накоплен значительный арсенал экономико-математических методов, с помощью которых можно эффективно управ-

лять денежными ресурсами. Финансовым институтам, в связи с этим, целесообразно расширить диапазон использования математического аппарата в своей практической деятельности.

Рассмотренная модель, как один из доступных вариантов оценки доходности финансовых операций, связывает теорию и практику. Здесь реализуется клиентом право выбора, гарантированного конкурентной средой, вида вклада и банка. Клиент должен доверять банку и быть уверенным, что его интересы должным образом учтены депозитной политикой банка. Информационная функция, обеспечивающая доступ клиентов к достоверным данным доходности по срочнымкладам, а также помощь в управлении депозитами привлечет новых инвесторов. За счет расширения клиентуры банк увеличит приток денежных средств. Однако, со своей стороны, клиент должен не оставаться пассивным и постоянно отслеживать внешнюю и внутреннюю среду депозитного рынка с целью качественного управления собственными инвестициями.

Список используемой литературы

1. Абражевич И. Оптимальное управление портфелем банка / И. Абражевич, М. Ковалев // Банковский вестник – 1998. – № 3. – С. 45-49.
2. Амелин И. Э. План-матрица развития Банк [Электронный ресурс] / И. Э. Амелин, В. А. Царьков. – Режим доступа: <http://h16.h1.ru/planm1/planm1.htm>
3. Афанасьев М. Ю. Исследование операций в экономике: модели, задачи, решения: учебное пособие / М. Ю Афанасьев, Б. П. Суворов. – М.: ИНФА-М, 2003. – 444с.
4. Чеботарев В. Опыт моделирования кредитно-депозитных операций коммерческого банка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cfin.ru/press/afa/2000-4/62_cheb.shtml.
5. Цисарь И. Ф. Оптимизация финансовых портфелей банков, страховых компаний, пенсионных фондов / И. Ф. Цисарь, В. П. Чистов, А. И. Лукьянов. – М.: Дело, 1998.
6. <http://www.priorbank.by>.
7. <http://www.belstat.gov.by>.