

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ЛИКВИДНОСТЬЮ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

© 2007 г.

С.В. Коровин, М.Ю. Малкина

Нижегородский госуниверситет им. Н.И. Лобачевского

skor@smtp.ru

Поступила в редакцию 21.09.2007

В статье рассматривается методика, направленная на повышение эффективности деятельности банка и снижение соответствующего риска путем взвешенного управления ликвидностью на основе применения научных методов и принципов с учетом российского и зарубежного опыта, а также особенностей управления ликвидностью в различных типах банков. Разработан комплекс мер, направленных на эффективное управление ликвидностью в коммерческих банках.

Предложена модель управления ликвидностью на основе методов линейного программирования с учетом транзакционных издержек, ориентированная на принятие управленческих решений, исходя из анализа текущей ликвидности и долгосрочного плана развития.

Управление банковской ликвидностью нацелено на своевременное удовлетворение требований акционеров и кредиторов (вкладчиков) банка, соблюдение нормативов Банка России, при условии достижения главной задачи коммерческого банка – максимизации прибыли. Эффективное управление ликвидностью должно также учитывать современную экономическую ситуацию (состояние рынка ценных бумаг, МБК, уровень доверия) и ориентироваться на рекомендации Базельского комитета по банковскому надзору. Поскольку коммерческий банк нередко сталкивается с необходимостью согласования краткосрочных и долгосрочных целей, в контексте управления доходностью возникает также дилемма текущего и стратегического управления ликвидностью. Наконец, методика управления ликвидностью должна предусматривать получение своевременной информации о текущем состоянии банка и на перспективу.

Существуют различные методы определения потребности в ликвидности: коэффициентный метод и метод выявления потенциальной потребности в ликвидных средствах. Но для точного определения потребности в ликвидных средствах необходимо использование комплексного метода, основой которого является метод источников и использования средств.

С помощью комплексного метода определяется состояние активов и пассивов банка в будущем периоде. Этот метод заключается в нахождении величины дисбаланса (разрыва) ликвидности по различным срокам и является основой

планирования ликвидности кредитной организации [1].

В коммерческом банке различают краткосрочное и долгосрочное планирование ликвидности (при этом ликвидность банка рассматривается как поток).

Краткосрочное планирование осуществляется на период одного месяца путем расчета вероятной разницы между притоком и оттоком денежных ресурсов (разрыва ликвидности). По результатам расчета ликвидности определяется разрыв между ожидаемыми потоками активов и пассивов в предстоящем месяце:

$$Д = Пс - Ос, \quad (1)$$

где Д – дисбаланс (разрыв), Пс – приток средств (активы), Ос – отток средств (пассивы).

Вся эта информация отражается в рабочем документе планирования ликвидности (табл. 1) с учетом необходимости поддержания обязательного остатка на корреспондентском счете и в кассе, а также необходимо учитывать планы по наращиванию объемов активов и пассивов.

Различают вероятный, плановый и суммарный разрыв. Вероятный разрыв определяется как разница итогов вероятных притоков депозитных средств (активы по разделу II) и вероятных новых вложений (пассивы по II разделу). Они рассчитываются путем ретроспективного анализа притоков и оттоков средств. Плановый разрыв определяется как итоговая разница плановых потоков по возврату активов (активы по разделу I) и пассивов на предстоящий месяц (пассивы по разделу I). После расчета

вероятного и планового разрыва определяется суммарный дисбаланс путем суммирования планового и вероятного дисбаланса. Цель этого анализа – выявить закономерности изменения этих потоков. И затем на основании выявленных закономерностей осуществляется управление будущими оттоками и притоками

притока средств является цикличность, т.е. отклонение от совокупного уровня ожидаемых притоков и оттоков. Цикличность зависит от состояния экономики и включает в себя обе предыдущие составляющие (тенденции и сезонности).

Размеры будущих вложений проще

Таблица 1

Рабочий документ планирования ликвидности (план ликвидности) на период времени t

Планируемый приток средств	Планируемый отток средств	Разрыв
Статья баланса	Статья баланса	
I. Активы, планируемые к погашению в течение периода	II. Ожидаемый отток пассивов в течение периода	
1.1. Кредиты	2.1. Депозиты	
1.2. Вложения в ценные бумаги	2.2. Погашение ценных бумаг	
1.3. Векселя	2.3. Погашение долговых обязательств	
1.4. МБК	2.4. Межбанковские депозиты	
1.5. Приток по сделкам РЕПО	2.5. Возврат по сделкам РЕПО	
1.6. Кредиты филиалам, дочерним структурам	2.6. Депозиты филиалов, дочерних структур	
1.7. Счета дебиторов	2.7. Счета кредиторов	
1.8. Прочие активы	2.8. Прочие пассивы	
Итого	Итого	Итого
II. Ожидаемый приток средств в течение периода	I. Вложения, планируемые в течение периода	
2.1. Депозиты и сертификаты физических лиц	2.1. Овердрафты	
2.2. Депозиты и сертификаты юридических лиц	2.2. Кредиты, за искл. п.2.1	
2.3. Расчетные счета	2.3. Вложения в ценные бумаги	
2.4. Выпуск долговых обязательств	2.4. МБК	
2.5. Межбанковские депозиты	2.5. Кредиты филиалам, дочерним структурам	
2.6. Межфилиальные депозиты	2.6. Счета дебиторов	
2.7. Прочие обязательства	2.7. Прочие вложения	
Итого	Итого	Итого
Всего приток	Всего отток	Всего

средств.

На вероятный приток и отток средств оказывают влияние как внутренние, так и внешние факторы. К первому фактору относят внутритрибанковскую политику. Ко второму – рыночные условия деятельности (политика государства в области регулирования банковской деятельности, развитость РЦБ и МБК, этапа развития экономики).

Для определения размера вложений и ожидаемого притока средств, необходимо выделить составляющие изменения этих потоков. Первой составляющей изменения является тенденция, определяемая путем построения тренда. Строится постоянно возрастающая кривая, точками на которой являются приток и отток средств за определенный период времени. Второй составляющей изменения является сезонность, т.е. определяется влияние сезонных факторов в течение анализируемого периода времени. Последней составляющей изменения вложений и

определить путем анализа кредитных линий и неизрасходованных лимитов. В этом случае разрыв определяется как разница ожидаемого притока средств и вложений, планируемых в течение периода t .

В ситуации превышения планируемого притока средств над планируемым оттоком дисбаланс ликвидности является положительным. Возникающую разницу необходимо инвестировать в доходоприносящие активы. В другой ситуации, при превышении планируемого оттока средств над планируемым притоком, дисбаланс ликвидности является отрицательным. Возникающую разницу необходимо покрыть из внешних и/или внутренних источников, доступных для банка, по приемлемой цене (табл. 2). В первом случае имеет место профицит ликвидности, когда источники ликвидных средств превышают использование ликвидных средств, во втором случае дефицит – когда использование ликвидных средств

превышает их источники. Оценку дисбаланса на будущий период необходимо проводить на неделю, месяц, квартал по основным видам валют.

При возникновении положительного разрыва коммерческому банку необходимо найти наиболее оптимальное размещение средств, соответствующее направлению развития банка. В случае возникновения отрицательного разрыва, необходимо четко определить источники его покрытия. В долгосрочном плане

При оперативном планировании ликвидности на краткосрочный период целесообразно использовать метод структуры средств, заключающийся в прогнозировании остатка на корреспондентском счете, необходимого для выполнения всех обязательств банка. Особое внимание необходимо уделять объемам денежных средств, которые точно должны покинуть банк, средствам, значительная часть которых может быть изъята в течение операционного дня, а также необычно большим остаткам на

Таблица 2

Источники покрытия дисбаланса ликвидности

Отрицательный дисбаланс (статьи+)	Положительный дисбаланс (статьи-)
1. Кредитные линии в пользу банка, в т.ч. неиспользованные лимиты	1. Кредитные линии в пользу других банков
2. Средства на корр. счете за минусом резервов	2. Покупка долговых обязательств
3. Средства в кассе за минусом сумм по резерву	3. Кредиты
4. Сделки по РЕПО	4. Сделки по РЕПО
5. Реализация ценных бумаг	5. Покупка ценных бумаг
6. Получение МБК	6. Предоставление МБК
7. Получение межфилиальных кредитов (для филиалов)	7. Кредиты филиалам, дочерним структурам
Всего возможно покрыть	Всего возможно покрыть

источником покрытия могут быть также новые депозиты, приобретенные путем проведения маркетинговой кампании.

Принимая решение о покрытии дисбаланса, необходимо тщательно оценить экономическую целесообразность данных операций. Проведение таких операций не должно оборачиваться для банка потерями. При продаже активов необходимо оценить финансовый результат от продажи ценных бумаг, влияние на налоговую базу, а также транзакционные издержки (оплата услуг брокеров, пошлин, страховых премий). При притоке пассивов необходимо оценить процентные расходы, обязательные резервы, издержки по обслуживанию обязательств и маркетинговые издержки.

Формируя оптимальную политику в области ликвидности, коммерческий банк должен также поддерживать значения показателей Н2, Н3, Н4 и Н6, установленных Банком России [2]. Именно норматив Н6 является индикатором кредитного риска и позволяет планировать возможный приток и отток кредитных ресурсов. В случае нарушения данных нормативов коммерческому банку необходимо оценить возможность выполнения своих обязательств, а также требования/обязательства, вызвавшие данное нарушение.

расчетных счетах [3].

При формировании рациональной структуры управления балансом банка, в т.ч. оптимальной структуры обязательств, коммерческому банку необходимо постоянно вести анализ основных тенденций в развитии ресурсной базы.

Управление ликвидностью как одна из главных задач управления банком требует построения адекватной модели. Модель управления ликвидностью как составная часть интегрированной модели управления коммерческим банком должна разрабатываться на основании комплексного подхода. При разработке данной модели были исследованы основные современные подходы к управлению ликвидностью, в т.ч. и комплексный подход, который лег в основу равновесной модели управления ликвидностью коммерческого банка. Целью построения такой модели является оптимизация источников привлечения ресурсов и вложения их в наиболее доходные виды активов, при существующих ограничениях ликвидности.

Для построения модели необходимо изучить ресурсную базу, портфель активов, а также факторы, влияющие на их изменение.

Размещение средств можно охарактеризовать с помощью критерия:

$$X = x_i, \quad i = \overline{1, n}, \quad (2)$$

где i – виды активов (ценные бумаги, кредиты), x_i – объем вложения в i -й актив (ценные бумаги, кредиты).

Привлечение средств характеризуется с помощью критерия:

$$Y = y_j, \quad j = \overline{1, n}, \quad (3)$$

где j – источники привлечения ресурсов (депозиты, остатки на расчетных счетах, МБК), y_j – объем привлеченных средств по j -му ресурсу.

Объем размещенных средств зависит от объема привлеченных средств, причем $X \leq Y$,

$$X \geq 0, Y \geq 0.$$

Тогда деятельность коммерческого банка можно представить как целевую функцию, направленную на выполнение поставленных задач, при существующих ограничениях:

$$F(X, Y) = (f(X), f(Y)), \quad \max D, \quad \min R, \quad (4)$$

где D – доходность, R – риск ликвидности.

Причем норматив мгновенной ликвидности $H2(X) \geq 15\%$; норматив текущей ликвидности $H3(X) \geq 50\%$; норматив долгосрочной ликвидности $H4(X) \leq 120\%$. Эти ограничения налагаются органом надзора – Банком России [2].

Перед банком встает задача формирования такой структуры активов и пассивов, которая обеспечит достаточную ликвидность при максимизации прибыли. Для достижения этой задачи необходимо поддерживать соответствие активов и пассивов по объемам и срокам.

Доходность банка оценивается с помощью критерия доходности его активов:

$$DA = \sum_i x_i \times d_i / A, \quad (5)$$

где x_i – вложения в i -й актив, d_i – доходность вложений в актив i ; A – активы банка.

Для решения поставленной задачи необходимо рассмотреть методы многокритериальной оптимизации. Перечень выбираемых критериев должен утверждаться комитетом по управлению ресурсами банка, исходя из предпочтений коммерческого банка относительно доходности и ликвидности, а также возможностей анализа.

В случае возникновения затруднений, связанных с анализом и обработкой информации по выбору оптимального варианта, можно рассмотреть один главный критерий, предполагая остальные критерии в качестве ограничений. Здесь проводится анализ относительной важности критериев. Этот метод значительно упрощает задачу оптимизации.

Основной трудностью является выбор критериев/критерия в качестве основных и определение их веса, а также выбор диапазона ограничений. При малом диапазоне ограничений функция оптимизации может оказаться монотонно убывающей или возрастающей и не принять оптимальное значение.

Критерии оптимизации постоянно изменяются во времени с поступлением дополнительной информации. Второстепенные переходят в разряд главных, а целевые – в разряд ограничений. Поэтому для принятия оптимального решения необходимо постоянное обновление информации.

Одним из вариантов многокритериальной оптимизации уровня ликвидности коммерческого банка является иерархическая классификация критериев выбора, т.н. пирамида критериев [4]. Критерии располагаются в порядке убывания их важности. Оптимизация функции производится по главному критерию – стоящему во главе иерархии. Определяется оптимальное значение этого критерия k_1^{opt} и величина максимально допустимого его снижения Δk_1 . Определение допустимого снижения значения критерия достаточно трудная задача, в виду его относительности. Затем определяется оптимальное значение второго критерия k_2 , исходя из этого ограничения $k_1 \geq (k_1^{opt} - \Delta k_1)$, причем

$n = \overline{1, z}$ (где n – количество критериев). Дойдя таким образом до самого низа пирамиды ($k_z^{opt} - \Delta k_z$) и оптимизировав тем самым критерии, получим оптимальные решения [4].

Важной задачей является нахождение компромисса между критериями с учетом их веса для выбора оптимального значения функции.

Параметры модели равновесного управления ликвидностью необходимо детализировать и адаптировать с учетом особенностей банка. Модель взвешенного управления ликвидностью позволяет выбирать оптимальные решения с учетом предпочтений правления банка относительно доходности и риска.

Для формирования оптимальной структуры баланса используем методы экономико-математического моделирования, а именно транспортную задачу линейного программирования. Абсолютное значение риска ликвидности равно отрицательному значению разрыва ликвидности. В нашей задаче мы стремимся минимизировать риск путем перемещения активов, чтобы накопленный

разрыв был положительным, причем сумма перемещения должна быть минимальна. Минимальное значение этого перераспределения и есть абсолютное значение риска ликвидности [5–7].

Задача формулируется так: определяются неотрицательные значения переменных x_{ij} , $i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n}$; при условии минимизации суммарных издержек:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min, \quad (6)$$

где x_{ij} – сумма переноса актива с i -го срока на срок j , c_{ij} – транзакционные издержки, связанные с переносом актива i на j срок.

Меньшие транзакционные издержки свидетельствуют о более эффективной стратегии, применяемой коммерческим банком.

При условиях сбалансированности активов:

1. $\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, i = \overline{1, m};$
2. $\sum_{i=1}^m x_{ij} = a_j^*, j = \overline{1, n};$
3. $x_{ij} \geq 0, i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n};$
4. $\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n a_j^* .$ (7)

Использование в качестве источника переноса активов периодов с отрицательным разрывом нецелесообразно, т.к. это еще более увеличивает разрыв ликвидности. Поэтому источником переноса должны служить периоды с положительным разрывом.

Исходя из того, что сумма перераспределения должна быть минимальна и равна разрыву ликвидности, записывается условие перераспределения активов для источника переноса:

$$\begin{aligned} x_{1,1} + x_{1,2} + x_{1,3} + \dots + x_{1,n} &= a_1 \\ x_{2,1} + x_{2,2} + x_{2,3} + \dots + x_{2,n} &= a_2 \\ x_{3,1} + x_{3,2} + x_{3,3} + \dots + x_{3,n} &= a_3 \\ \dots & \\ x_{m,1} + x_{m,2} + x_{m,3} + \dots + x_{m,n} &= a_m . \end{aligned} \quad (8)$$

Условие перераспределения активов для направления переноса:

$$\begin{aligned} x_{1,1} + x_{2,1} + x_{3,1} + \dots + x_{m,1} &= a_1^* \\ x_{1,2} + x_{2,2} + x_{3,2} + \dots + x_{m,2} &= a_2^* \\ x_{1,3} + x_{2,3} + x_{3,3} + \dots + x_{m,3} &= a_3^* \\ \dots & \\ x_{1,n} + x_{2,n} + x_{3,n} + \dots + x_{m,n} &= a_n^* . \end{aligned} \quad (9)$$

Эти условия удовлетворяют требованию сбалансированности (7).

Бесплатных способов замены одного актива на другой не существует, поэтому главным критерием эффективности перераспределения активов должны служить минимальные транзакционные издержки по их перераспределению, ведь, достигнув определенного предела, транзакционные издержки могут «убить, съесть, уничтожить» всю полученную прибыль. Транзакционные издержки возникают при осуществлении транзакций. Они состоят из затрат ресурсов и затрат времени на совершение сделки, а также из потерь, возникающих вследствие неэффективной или неправильной сделки. Эти издержки включают затраты:

- 1) с эмиссией ценных бумаг,
- 2) по поиску необходимой информации,
- 3) по дополнительному привлечению клиентов,
- 4) по пролонгированию кредитов,
- 5) связанные с рисками и т.д.

Уровень транзакционных издержек напрямую связан с уровнем риска. Транзакционные издержки удобно записать в табличной форме (табл. 3).

При распределении активов целесообразно использовать метод «северо-западного угла», заключающийся в заполнении левой верхней клетки оставшейся части таблицы максимально возможным числом.

Таблица 3

Транзакционные издержки, связанные с переносом активов

	A^*_1	A^*_2	...	A^*_n	A^*
A_1	c_{11}	c_{12}	...	c_{1n}	a_1
A_2	c_{21}	c_{22}	...	c_{2n}	a_2
...
A_m	c_{m1}	c_{m2}	...	c_{mn}	a_m
A	a^*_1	a^*_2	...	a^*_n	

Оптимальное перераспределение будет найдено, когда выполнится условие (6), т.е. транзакционные издержки будут минимальны.

Таким образом мы решаем задачу покрытия отрицательного разрыва, образовавшегося в каком-либо периоде, путем переноса положительного разрыва из другого периода. Причем здесь желательно придерживаться следующего ограничения: $x_{ij} \leq a_i - p_i$, где p_i – пассивы по срокам, и $a_i - p_i \geq 0$. Это позволит сохранить положительный разрыв в периоде, из которого осуществляется перенос.

Если сумма необходимого переноса недостаточна для покрытия отрицательного дисбаланса в j -м периоде, то необходимо

ведение дальнейшего перераспределения активов, пока не выполнится равенство $x_{ij} = a_j - p_j$. Уровень совокупного риска ликвидности, который нам необходимо покрыть переносом активов, равен взвешенному с учетом коэффициентов значимости разрыву ликвидности.

Новое распределение активов оптимально прежде всего с точки зрения оптимизации риска ликвидности. Возможные негативные последствия такого перераспределения необходимо оценивать с позиции доходности коммерческого банка, т.к. размещение краткосрочных привлеченных и, как следствие, более дешевых ресурсов в долгосрочные активы принесет при прочих равных условиях больший доход банку, чем размещение краткосрочных привлеченных ресурсов в краткосрочные активы.

Если простое перераспределение активов начинает оказывать значительное отрицательное влияние на доходность банка, то целесообразнее применить другой способ оптимизации активов и пассивов по срокам – дополнительно привлечь и разместить средства по пассивам и активам соответственно.

В данном случае мы стремимся минимизировать риск путем увеличения объема и пассивов, и активов, чтобы разрыв был положительным на всех сроках, причем этот объем должен быть минимален.

Задача формулируется так: определяются неотрицательные значения переменных x_i , y_i , $i = \overline{1, n}$, при условии минимизации суммарных издержек:

$$\sum_{i=1}^n c_{ai} x_i + \sum_{i=1}^n c_{pi} y_i \rightarrow \min, \quad (8)$$

где x_i – увеличение актива на i -ом сроке, y_i – сумма увеличения пассива на i -ом сроке, c_i – транзакционные издержки, связанные с размещением актива i -й срок и привлечением пассива; при условиях:

1. $x_i \geq 0, i = \overline{1, n}$;
2. $y_i \geq 0, i = \overline{1, n}$.

Таким образом мы решаем задачу покрытия отрицательного разрыва, образовавшегося в каком-либо периоде, путем дополнительного привлечения и размещения нужных нам пассивов и активов.

Решая задачу минимизации транзакционных издержек, при покрытии отрицательного разрыва ликвидности, здесь также необходимо построить матрицу транзакционных издержек, связанную с дополнительным

привлечением/размещением активов и пассивов. Таким образом мы сможем выбрать оптимальный вариант привлечения/размещения дополнительных ресурсов.

Целесообразность осуществления данного размещения активов также должна тщательно оцениваться руководством банка с точки зрения влияния на его доходность. Кроме того, спрос на кредиты и вероятность привлечения депозитов зависят от целого ряда факторов, повлиять на которые не всегда возможно.

Таким образом, в предложенной нами модели лимитирование риска ликвидности определяется оптимальной суммой переноса активов или добавлением необходимых активов и пассивов. Возможно использование этих вариантов как по отдельности, так и вместе.

Стратегия управления ликвидностью на основе симплекс-метода позволяет предвидеть возможные ситуации развития событий. Так, при рассмотрении новых кредитных заявок необходимо учитывать изменение структуры баланса. Если выдача кредита приведет к значительному отрицательному разрыву, то от такой заявки необходимо отказаться.

Политика по управлению ликвидностью должна включать не только методику расчета показателей и порядок взаимодействия структурных подразделений, но и процедуру восстановления ликвидности. Необходимо постоянное проведение анализа применяемых методик управления ликвидностью и их соответствия современным требованиям. Лимиты и ограничения необходимо пересматривать при изменении сценария развития событий, с учетом «лучшей» практики и особенностей конкретного банка. Политика должна также предусматривать возможность жесткого внутреннего контроля этих лимитов и ограничений.

Список литературы

1. Sound practices for managing liquidity in banking organization Basel committee on banking supervision // Basel, 2000.
2. Инструкция ЦБ РФ от 16 января 2004 г. № 110-И «Об обязательных нормативах банков».
3. Письмо Центрального банка Российской Федерации от 27 июля 2000 года № 139-Т «О рекомендациях по анализу ликвидности кредитных организаций».
4. Тен В.В. Управление активами банка на основе оптимизационных методов. М.: Машиностроение, 2000. 12 с.

5. Диченко М. Б. Теория и методология регулирования ликвидности коммерческих банков: Дис... д-ра эк. наук. СПб., 1997. 273 с.

6. Кобелев Н.Б. Практика применения экономико-математических методов и моделей. М.: Финстатинформ, 2000. 246 с.

7. Шелобаев С.И. Математические методы и модели. М.: Юнити, 2002. 387 с.

IMPROVING LIQUIDITY MANAGEMENT OF A COMMERCIAL BANK ON THE BASIS OF LINEAR PROGRAMMING METHODS

S.V. Korovin, M.Yu. Malkina

The authors describe the technique aimed at increasing the efficiency of bank's activity and reducing the risks by means of a balanced liquidity management on the basis of scientific methods and principles, taking into consideration the Russian and foreign experience and peculiarities of liquidity management in different types of banks. To this end, a complex of liquidity management measures has been developed for commercial banks.

The authors also present their commercial bank liquidity management model based on the methods of linear programming with the account of the transaction costs, focused on making administrative decisions on the basis of current liquidity and the long-term commercial bank development plan analysis.