Модели банковской ликвидности

Буздалин А.В.
консультант, Институт открытой экономики

Сумма свободных рублевых средств кредитных организаций на счетах в Банке России является одним из базовых показателей состояния банковской системы. Именно недостаточная рублевая ликвидность стала одной из главных причин банковского кризиса лета 2004г. И именно благодаря своевременным действиям Банка России, который снизил в два раза норму отчислений средств в фонд обязательных резервов, и таким образом высвободил 150 млрд. руб., существенно повысив показатели рублевой ликвидности кредитных организаций, удалось нормализовать ситуацию.

Данная статья открывает серию публикаций, посвященных анализу ликвидности банковской системы и того, как данный фактор влияет на устойчивость и эффективность функционирования российской банковского сектора.

Функции рублевой ликвидности

Управление уровнем рублевой ликвидности банков является одной из основных задач денежно-кредитной политики Банка России. Так, стимулируя рост свободных рублевых остатков, Центральный банк способствует росту денежного предложения со стороны кредитных организаций (росту объемов кредитования населения и реального сектора экономики), что в свою очередь напрямую связано с уровнем инфляции – базовым ориентиром экономической политики российских денежных властей.

График 1. Ликвидность банковской системы



Уровень банковской ликвидности напрямую влияет на устойчивость банковской системы, одной из первостепенных задач которой является осуществление расчетных функций, проведение платежей между различными субъектами экономики. Низкий уровень рублевой ликвидности ограничивает платежеспособность кредитных организаций вплоть до полного прекращения деятельности платежных систем, что может парализовать функционирование экономики.

Уровень рублевой ликвидности банков непосредственно связан с доверием населения к кредитным организациям. Банки, неспособные своевременно рассчитаться по обязательствам вкладчиков, обречены на потерю репутации, что косвенным образом неизбежно сказывается на доверии граждан к банковской системе в целом. В настоящее время ширится число коммерческих банков участников системы страхования депозитов. По заверению руководства ЦБ к осени 2005 года почти все действующие в России банки вступят в систему страхования. Если данным обещаниям суждено сбыться, то в целях недопущения дискредитации системы страхования Банк России будет обязан уделять особое внимание обеспечению достаточности ликвидности банковской системы.

Полноценное функционирование банковской системы не возможно без развитой структуры межбанковских отношений и, прежде всего, рынка межбанковского кредитования. Именно «схлопывание» рынка МБК, спровоцированное прецедентом отзыва лицензии у «Содбизнесбанка» перевело развитие банковского кризиса лета 2004 года в активную фазу.

Анализ кредитных рисков и оценка финансового состояния банков контрагентов по рынку МБК немыслим без контроля общего уровня рисков соответствующего сегмента финансового рынка, а значит, качественно функционирующий банковский риск-менеджмент обязан отслеживать уровень рублевой ликвидности банковской системы.

Из сказанного следует, что анализ рисков банковской системы неразрывно связан с оценкой достаточности уровня рублевой ликвидности кредитных организаций. Вместе с тем, проведение такого анализа требует привлечения математических методов для количественных оценок оптимального уровня ликвидности банковской системы, что необходимо для обеспечения устойчивости и эффективности ее функционирования. Именно на обеспечение такого оптимального уровня ликвидности должна быть направлена денежно-кредитная политика Банка России.

От чего зависит уровень оптимальной ликвидности банковской системы? Как представляется, прежде всего, данный показатель должен зависеть от двух факторов.

Во-первых, ликвидность банковской системы должна соответствовать активности деятельности кредитных организаций, которая задается потребностями экономики, а именно спросом на банковские услуги со стороны населения и реального сектора экономики. Так, для летнего периода, как правило, характерна низкая банковская активность, связанная с сезоном отпусков, тогда как начало осени обычно связано с

резким ростом числа и объемов банковских платежей. Тем самым, оптимальный уровень ликвидности банковской системы в летний период при прочих равных должен быть существенно ниже, чем в осенние месяцы.

Во-вторых, уровень оптимальной ликвидности банковской системы существенно зависит от ее структуры, а точнее от структуры межбанковских отношений. Ситуация неработающего рынка МБК и низкого уровня межбанковского доверия требует завышенных значений уровня оптимальной ликвидности, тогда как в условиях развитой системы межбанковских отношений данный показатель в теории может стремиться к нулю.

Представленный ниже материал будет посвящен вопросам математического моделирования оптимальной ликвидности в зависимости от активности и структурирования банковской системы.

Активность и избыточная ликвидность

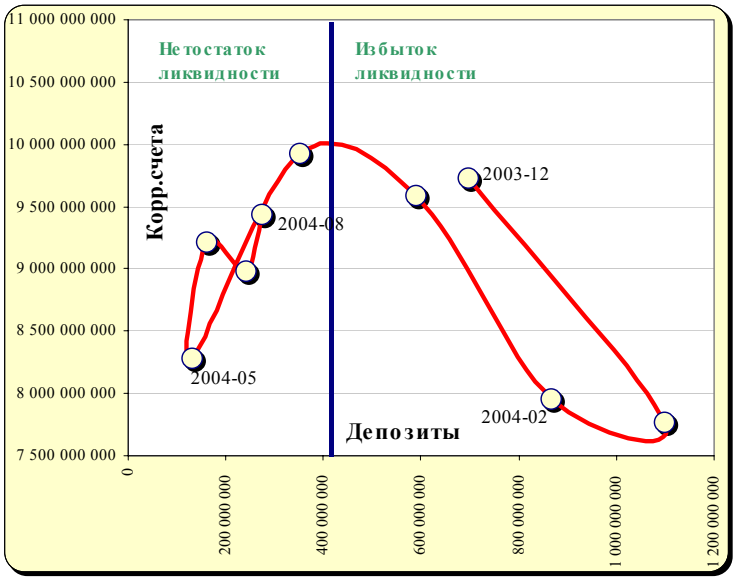
В основе расчета значений оптимальной ликвидности банковской системы лежит выявленное эмпирическое соотношение между активностью и ликвидностью кредитных организаций. Так, наиболее доступным для анализа в качестве показателя активности работы банков является сумма кредитовых оборотов кредитных организаций по корреспондентским счетам в банке России. Необходимо учесть, что в условиях сформированной в России расчетной системы львиная доля рублевых банковских платежей (более 60%) проводится через платежную систему ЦБ, тем самым, большая часть банковских операций неизбежно затрагивает счета в банке России, а значит, активность работы банков обязана тесно коррелировать с динамикой оборотов по корреспондентским счетам в ЦБ.

Выбор показателя ликвидности (избыточности свободных средств) банка не так очевиден, как выбор показателя активности. Так, в качестве избыточной ликвидности банковской системы могут быть взяты объемы вложений в ликвидные низкодоходные финансовые инструменты (гос. облигации, МБК, депозиты в ЦБ, операции обратного модифицированного РЕПО с ЦБ и т.д.). Вместе с тем, среди общей совокупности подобных инструментов, особенно с учетом кризисных событий лета 2004г., реально ликвидными и доступными для большинства российских банков остаются только их депозиты в ЦБ - инструмент наиболее активно используемый Банком России для абсорбирования рублевой банковской ликвидности. Таким образом, в качестве универсального показателя избыточности банковской ликвидности предлагается взять сумму дебетовых оборотов банков по депозитным счетам в Банке России.

На графике 1 представлена динамика изменения выбранных показателей активности и избыточности ликвидности банковской системы за 2004г. Обращает на себя внимание факт существования явной жесткой зависимости между данными показателями. Так, точки состояния

банковской системы группируются вокруг тренда с выраженным максимумом в центральной части и значениями активности стремящейся к нулю при близких к нулю или стремящихся к бесконечности значениях показателя избыточной ликвидности.

График 2. Активность и избыточность ликвидности банков в 2004г.



Высокие значения ликвидности и низкая банковская активность в начале 2004 года выразилась в том, что соответствующие точки группируются в правой части графика, а точки, отвечающие кризисным маю и июню, где низкая активность сочеталась с низкой ликвидностью, группируются в левой части графика.

Точка экстремума графика зависимости активности и избыточности ликвидности определяет оптимальное соотношение значений данных показателей, соответствующее наиболее эффективному состоянию функционирования банковской системы. Именно в данный период величина избыточности ликвидности определяет наибольшую банковскую активность.

Низкие значения показателей избыточности банковской ликвидности означают либо дефицит свободных ресурсов, т.е. банки неспособны в требуемом объеме выдавать кредиты и обслуживать платежи клиентов, либо банки не желают этого делать в ситуации существования кризиса доверия и высокого уровня кредитных рисков, что ограничивает активность функционирования банковской системы.

Высокие значения показателей избыточности банковской ликвидности означают либо отсутствие спроса на возросшее денежное предложение со стороны агентов банков, либо высокую привлекательность при низких рисках депозитных операций с Банком России, что также ограничивает банковскую активность.

Необходимо отметить, что низкие значения банковской ликвидности негативно сказываются на устойчивости банковской системы, равно как и их высокие значения. Так, недостаток ликвидности «сковывает» банковскую систему, увеличивает риски потери платежеспособности

банков, а также снижает рентабельность банковских операций, т.к. в подобной ситуации кредитные организации вынуждены для обеспечения платежеспособности поддерживать избыточные объемы ликвидных и низкодоходных активов. Высокая избыточная ликвидность банков означает неспособность банков эффективно распоряжаться имеющимися свободными ресурсами. Как правило, платные пассивы банки вынуждены держать на низкодоходных депозитах в ЦБ, что означает отрицательную банковскую маржу и факт «проедания» капитала со всеми очевидными негативными последствиями, приводящими в итоге к общей дестабилизации банковского сектора.

Таким образом, смещение состояния банковской системы как левее, так и правее оптимальной точки означает наличие негативных тенденций вследствие недостаточности или избыточности ликвидности. А значит, именно данное соотношение определяет оптимальный уровень банковской ликвидности. Иными словами, оптимальный уровень банковской ликвидности (сумма остатков свободных средств) определяется из условия оптимального соотношения показателей активности и избыточности ликвидности при существующих условиях (меняющихся во времени) структурирования банковской системы и объемов банковских операций. Давайте формализуем эти эмпирические наблюдения в виде строгих математических зависимостей.

Факторы банковской ликвидности

Итак, условимся обозначать через C_t суммарные остатки средств банков на корреспондентских счетах в ЦБ, а через S_t - общий объем депозитов коммерческих банков в ЦБ на конец месяца, где t – соответствующий месяц. Пусть также ΔC_t - суммарные кредитовые обороты банков по корреспондентским счетам, а ΔS_t - суммарные дебетовые обороты по депозитным счетам в Банке России за месяц t. Через m_t обозначим число банков, отчетность которых доступна к анализу за месяц t.

Ранее была обоснована целесообразность положить в основу расчета показателей активности и избыточности ликвидности значения оборотов ΔC_t и ΔS_t соответственно. Вместе с тем, существуют определенные нюансы, требующие уточнения при расчете таких показателей с целью их большей адекватности и возможности корректного использования в предлагаемых моделях.

Во-первых, правила осуществления депозитных операций с Банком России предполагают, что зачисление средств банка на депозит в ЦБ осуществляется в корреспонденции с их корр. счетами. Следовательно, дебетовые обороты банков по депозитным счетам в ЦБ обязаны входить в объемы кредитовых оборотов по корр. счетам. Тем самым получается, что показатель избыточной ликвидности ΔS_t входит в состав показателя

банковской активности ΔC_t. Для получения «чистого» показателя банковской активности, не зависящего напрямую от избыточности ликвидности, целесообразно в основу его расчета положить разность ΔC_t - ΔS_t. Это позволит получить более точные оценки статистической зависимости показателей активности и избыточности ликвидности банковской системы, лежащей в основе определения показателя оптимальной ликвидности.

Во-вторых, при построении модели необходимо учитывать меняющиеся объемы доступной к анализу информации. Так, от месяца к месяцу может меняться число банков, чья отчетность имеется в распоряжении для получения необходимых показателей. Отчетность некоторых банков недоступна по «техническим» причинам, связанным с несовершенством информационного поля или тем, что некоторые банки могли не успеть подготовить отчетность в требуемые сроки. Для приведения показателей активности и избыточности ликвидности к сопоставимым значениям предлагается провести их нормирование относительно числа доступных к анализу банковских балансов, т.е. перейти от агрегированных показателей к их усредненным значениям: $(\Delta C_t - \Delta S_t)/m_t$ и $\Delta S_t/m_t$.

В-третьих, при построении модели, описывающей зависимость показателей ликвидности и активности на достаточно длительных временных интервалах необходимо учитывать процессы инфляции и девальвации национальной валюты, т.е. необходимо осуществлять анализ банковских агрегатов в сопоставимых ценах. С другой стороны, постоянное развитие реального сектора экономики, выражающееся, в том числе, в росте ВВП, требует адекватного отражения в параметрах функционирования банковской системы: в объемах совокупных активов, капитала, ресурсной базе, активности и ликвидности. Таким образом, ценовые пропорции и факторы развития должны быть учтены в определении показателей избыточности ликвидности и активности путем их адекватного нормирования.

Предлагается данную задачу решить посредством нормирования показателей активности и избыточности ликвидности на некоторую величину, имеющую денежное выражение и характеризующую «масштаб» банковской системы. Тем самым, итоговый показатель будет иметь безразмерную форму, значит, будет преодолена проблема изменения реальной стоимости денег, а также они будут отражать не абсолютные значения факторов, а их величины относительно степени развития банковской системы и экономики в целом, находящиеся в тесной взаимосвязи.

Наиболее часто используемыми индикаторами «масштаба» банковской системы являются суммарные активы и капитал кредитных организаций. Как показал проведенный анализ, динамика суммарных активов довольно хаотична и во многом определяется внутренними

особенностями деятельности банков, в том числе ликвидностью. Так, банки в ситуации достаточного уровня ликвидности начинают в большем объеме кредитовать экономику, что ведет к росту денежной массы, а значит и совокупной валюты баланса банковской системы. Вместе с тем, целью построения предлагаемой модели является именно анализ взаимосвязи ликвидности и банковской активности, что может быть осложнено при нормировании факторов на агрегат, существенно зависящий от банковской ликвидности.

Вместе с тем, банковский капитал является более стабильной категорией и фактором, не подверженным влиянию краткосрочных конъюнктурных тенденций, и при этом достаточно полно отражает общие пропорции банковской системы. Именно капитал во многом определяет объемы банковских операций, т.к. служит своеобразным буфером для сопряженных с ними рисков, которые непосредственно зависят от степени развитости экономики. Таким образом, именно значение банковского капитала предлагается использовать для получения нормированных показателей ликвидности и активности.

Агрегированное значение капитала банковской системы существенно зависит от объемов собственных средств группы крупнейших банков, что объясняется высокой степенью концентрации российского банковского бизнеса. С тем чтобы коэффициенты нормирования для факторов ликвидности и активности не были слишком чувствительны к изменению балансовых показателей отдельных банков, а в большей степени отражали общие пропорции системы, предлагается за нормировочные коэффициенты взять не агрегированный капитал, а медиану выборки значений собственных средств коммерческих банков. Тем самым, мы получим более устойчивые (робастные) оценки искомых статистических закономерностей, определяющих оптимальную ликвидность банковской системы.

Так, пусть на дату t имеется выборка из значений капиталов кредитных организаций $\left(K_t^1, K_t^2, ..., K_t^{m_t}\right)$, где m_t - число банков. Обозначим через $N_t = med\left\{K_t^i\right\}^{i=1,...,m_t}$ медиану* данной выборки.

Таким образом, с учетом вышесказанного, показатели банковской активности (ψ_t) и избыточной ликвидности (φ_t) будут иметь следующий итоговый вид:

$$\psi_t = \frac{\Delta C_t - \Delta S_t}{m_t N_t}, \qquad \varphi_t = \frac{\Delta S_t}{m_t N_t}.$$

Отношение оптимальности

В основе определения оптимальной ликвидности банковской системы лежит выявленная эмпирическая зависимость между

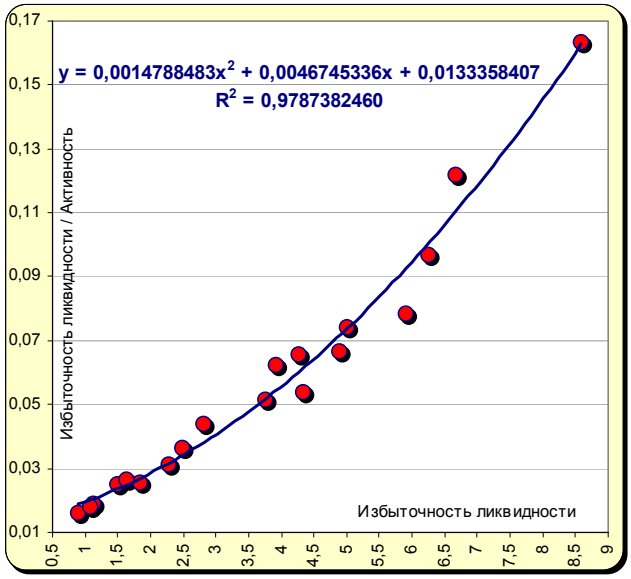
* Медиана выборки - это точка, по обе стороны которой располагается одинаковое количество элементов выборки (термин был впервые введен Гальтоном, 1882г.).

показателями ее активности (ψ_t) и избыточности ликвидности (φ_t), которую в эквивалентной форме можно представить в виде следующего регрессионного уравнения:

$$\frac{\varphi_t}{\psi_t} \approx a\varphi_t^2 + b\varphi_t + c, \qquad (1)$$

где *a, b, c* – коэффициенты регрессии, требующие статистического оценивания.

График 3. Базовая регрессионная зависимость

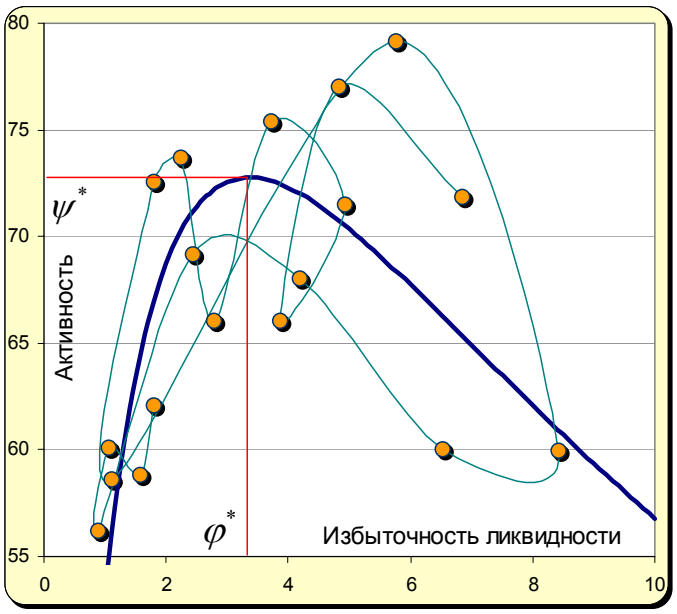


На графике 3 взаимосвязь между показателями φ_t/ψ_t и φ_t. Визуально можно оценить качество предлагаемой модели аппроксимации – точки наблюдений достаточно хорошо ложатся на линию регрессии, коэффициент детерминации $R^2 = 0,98$, что является очень высоким значением качества подбора модели. Оценка коэффициентов регрессии уравнений, полученных методом наименьших квадратов даны в таблице 1.

Таблица 1. Коэффициенты базовой регрессионной зависимости

a	***b***	***c***
0,0014788483	0,0046745336	0,0133358407

График 4. Активность и ликвидность в нормированных шкалах



После того как были определены коэффициенты уравнения (1), может быть выявлена непосредственная зависимость между показателями банковской активности и избыточности ликвидности:

$$\psi_t \approx \frac{\varphi_t}{a\varphi_t^2 + b\varphi_t + c}. \qquad (2)$$

Характер данной зависимости (график 4) совпадает по типу с представленной ранее зависимостью между валовыми агрегатами банковской системы (график 2).

Обращает на себя внимание факт наличия явного экстремального значения в выявленной зависимости ($\varphi^* = argmax\,\psi(z)$, $\psi^* = \psi(\varphi^*)$), являющейся точкой оптимального состояния банковской системы. Имея оценки коэффициентов уравнения (2), можно определить в явном виде зависимость оптимальных значений состояния банковской системы от значений коэффициентов регрессионных уравнений, которые задаются следующими соотношениями:

$$\psi^* = \left(b + 2\sqrt{ac}\right)^{-1}, \qquad \varphi^* = \sqrt{c/a}\,. \qquad (3)$$

Подставив в данные формулы полученные ранее оценки коэффициентов, можно оценить численные значения оптимального состояния банковской системы (таблица 2).

Таблица 2. Оптимальное состояние банковской системы

Активность	73,77
Избыточность ликвидности	3,00

Как следует из определения оптимальных показателей избыточности ликвидности и активности φ_t и ψ_t они являются безразмерными величинами, нормированными относительно изменения общих пропорций банковской системы. Вместе с тем, обладая значениями φ^* и ψ^* можно получить значения соответствующих агрегатов в исходном денежном выражении:

$$\hat{\varphi}^* = m_t N_t \varphi^*, \; \hat{\psi}^* = m_t N_t \psi^*.$$

На графике 5 представлена динамика оптимальных значений показателей избыточности ликвидности и активности в «натуральном» выражении. Как и следовало ожидать, график состояний представляет собой восходящую кривую, что соответствует последовательному росту и развитию банковского сектора. Среднемесячные темпы роста показателей оптимального состояния приблизительно равны 3%.

Условимся подразумевать под совокупной ликвидностью банковской системы на дату *t* сумму остатков средств банков на корреспондентских и депозитных счетах в Банке России:

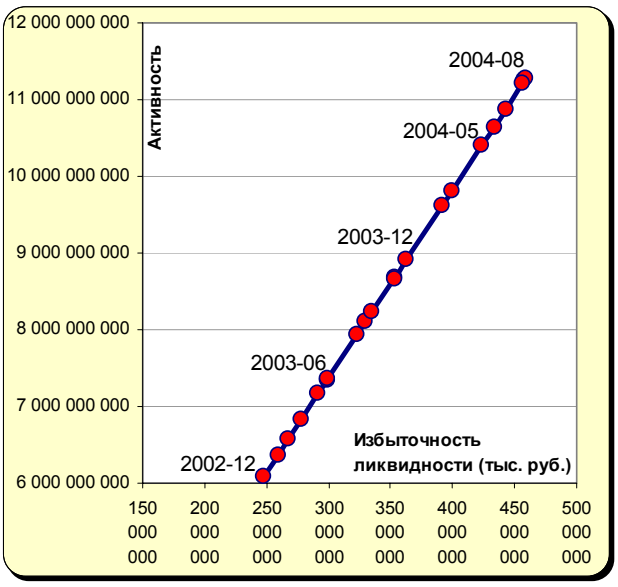
$$L_t = C_t + S_t .$$

В основе предлагаемой математической модели лежит предположение о существовании тесной зависимости между уровнями ликвидности банковской системы L_t и показателями ее активности и избыточности ликвидности ψ_t и φ_t:

$$L_t = G_t(\psi_t, \varphi_t).$$

Как будет показано далее, факт существования данной зависимости подтверждается на основе проведенного регрессионного анализа статистических данных.

График 5. Динамика оптимального состояния банковской системы



Важно подчеркнуть, что характер зависимости ликвидности банковской системы от активности и избыточности ликвидности меняется во времени, т.е. функционал G_t претерпевает изменения на каждую дату *t*. Именно в этом заключается влияние на банковскую систему ее структурных особенностей. Так, в частности, изменение характера функционирования рынка МБК, колебание доверия к банковской системе, специализация кредитных организаций в различных нишах банковских услуг непосредственным образом сказываются на форме функционала G_t.

Таким образом, получается, что влияние активности и избыточности ликвидности на общий уровень ликвидности банковской системы формализуется в изменении аргументов ψ_t и φ_t функционала G_t, а влияние

структурных особенностей системы выражается в изменении вида функционала.

Ключевой идеей, лежащей в определении оптимальной ликвидности $\left(L_t^*\right)$ банковской системы, является ранее проиллюстрированное наблюдение (график 2) того, что любое отклонение показателей (φ_t, ψ_t) от оптимальных значений (φ^*, ψ^*) приводит к отклонению совокупной ликвидности банковской системы от оптимального уровня, что негативно сказывается на деятельности банков - падает платежеспособность, рентабельность, растут риски. Именно с этой точки зрение в данном контексте понимается смысловое значение оптимальности. Таким образом, оптимальный уровень ликвидности банковской системы должен соответствовать оптимальным показателям банковской активности и избыточности ликвидности, а также соответствовать структурным особенностям банковской системы:

$$L_t^* = G_t\left(\psi^*, \varphi^*\right). \qquad (4)$$

Вот общая теоретическая модель оптимальной ликвидности банковской системы. Для получения на основе соотношения (4) численных оценок оптимального уровня ликвидности необходимо определить вид функционала G_t в явной форме. То как удается решить эту задачу и какие практические выводы позволяет получить использование модели оптимальной ликвидности применимо к российской банковской системе читайте в следующем номере журнала.