ФИНАНСЫ, ДЕНЕЖНОЕ ОБРАЩЕНИЕ И КРЕДИТ

ХРУПКОСТЬ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ И МОНЕТАРНАЯ ПОЛИТИКА

ЧЕЛЕХОВСКИЙ
Александр
Николаевич

♦ Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», департамент теоретической экономики

1. Введение

Хрупкость банковской системы проявляется в том, что в условиях взаимодействия банков на рынке активов даже незначительные шоки в спросе на ликвидность могут оказывать значительное влияние на цены активов и платежеспособность банков. Банки, сталкивающиеся с дефицитом ликвидности, вынуждены продавать свои активы, что ведет к падению их цен и вызывает значительные потери у других банков. Одним из первых исторических примеров, иллюстрирующих хрупкость банковской системы, является финансовый кризис 1763 г. (Schanabel, Shin, 2004), связанный с продажей компанией de Neufville brothers, занимавшейся кредитованием на рынке недвижимости, своих активов из-за банкротства. Среди современных примеров, иллюстрирующих хрупкость банковской системы, стоит выделить ситуацию в 1998 г., когда правительство России объявило мораторий на выплату по государственным облигациям. Несмотря на относительно небольшой масштаб дефолта, он вызвал серьезные последствия на мировом финансовом рынке. Кризис ликвидности 2007–2008 гг. в США и Европе также может служить примером хрупкости банковской системы. Объявление банком BNP Paribas о полном истощении ликвидности в августе 2007 г. привело к панике на финансовом рынке, так как инвесторы стали в спешном порядке ликвидировать свои активы, вложенные в финансовые институты с большим финансовым рычагом. Это привело к банковскому кризису, выразившемуся в национализации финансовых институтов Fannie Mae, Freddie Mac в США и национализации банка Northern Rock в Великобритании.

Allen, Gale (2000, 2004, 2007) объясняют хрупкость банковской системы в контексте системных финансовых кризисов. Под системными финансовыми кризисами Allen, Gale понимают значительные изменения в финансовой системе, вызванные незначительными шоками. В данной работе предложено обобщение и расширение модели Allen, Gale (2007). Для оценки результативности монетарной политики, направленной на обеспечение стабильности банковской системы, в общем виде рассмотрено равновесие при незначительной неопределенности в отношении доли нетерпеливых вкладчиков. Показано, что при достаточно низкой доле нетерпеливых вкладчиков, достаточно высокой вероятности роста спроса на ликвидность и высоких процентных ставках у коммерческих банков возникают стимулы использовать рискованную стратегию вложения средств вкладчиков. Данная стратегия заключается в большой доле инвестиций в долгосрочные активы и приводит к неизбежному банкротству в условиях возросшего спроса вкладчиков на ликвидность, хотя и приносит вкладчикам большую доходность в случае низкого спроса на ликвидность. Ключевой в данном контексте является роль потребности вкладчиков банков в ликвидности: набеги на банки либо другие причины, приводящие к росту спроса на ликвидность, могут вызывать рост предложения на рынке активов и значительное падение их цен. Это происходит вследствие того, что банки пытаются восполнить нехватку ликвидности, избавляясь от принадлежащих им ценных бумаг. При этом часть банков либо других финансовых посред-

Автор выражает благодарность Пекарскому С.Э. и всем участникам научного семинара Научно-учебной лаборатории макроэкономического анализа НИУ ВШЭ за полезные советы и комментарии к работе.

ников, которые изначально брали на себя большие риски, связанные со срочностью структуры активов, в ситуации возросшего спроса вкладчиков на ликвидность особенно сильно увеличивают предложение активов на финансовом рынке, что может приводить к значительным последствиям для всей банковской системы.

Монетарная политика имеет три инструмента для обеспечения стабильности банковской системы: процентная ставка, система страхования вкладов, ограничение на долю краткосрочных активов в портфелях банков. Полученные выводы позволяют проинтерпретировать результаты с точки зрения результативности и комплементарности данных инструментов. В частности, при низкой процентной ставке изменение вероятности роста спроса на ликвидность сильнее влияет на ожидаемую полезность вкладчиков рискованных банков. Введение системы страхования вкладов может привести к возникновению рискованных банков в равновесии, что негативно влияет на стабильность банковской системы. Существует и положительный эффект от введения системы страхования вкладов: введение и усиление ограничения на долю вложений в краткосрочный актив имеют больший эффект на ожидаемую полезность вкладчиков рискованных банков при низкой вероятности роста спроса на ликвидность, достигнутой, например, благодаря введению системы страхования вкладов.

Проблемам хрупкости банковской системы посвящены работы Bryant (1980), Diamond, Dybvig (1983), Diamond, Rajan (2001), Lagunoff, Schreft (2001), объясняющие данный феномен наличием в экономике идиосинкратических шоков спроса на ликвидность у отдельно взятых банков. Diamond, Dybvig (1983) в качестве основной причины хрупкости банковской системы выделяют невозможность банков быстро ликвидировать их активы для погашения задолженности перед вкладчиками. Идиосинкратические шоки в спросе на ликвидность, с которыми сталкиваются отдельно взятые банки, могут вызывать банковскую панику и набеги на эти банки. Diamond, Rajan (2001) объясняют нестабильность банковской системы доверием вкладчиков к банкам. С точки зрения Diamond, Rajan каждый банк понимает, что в случае отказа в выплате отдельным вкладчикам это может вызвать панику и набег именно на этот банк. Вкладчики, зная это, имеют определенную уверенность в том, что банк не станет уклоняться от выплат по вкладам, и соглашаются вкладывать свои деньги, осознавая при этом наличие рисков, которые берет на себя банк. Lagunoff, Schreft (2001) описывают роль эффекта заражения в распространении кризиса в финансовой системе. Так, когда банкротство отдельно взятого банка вызывает продажу его активов, у инвесторов, связанных с данным банком (например, державших его акции или вложившихся с ним в одни инвестиционные фонды), также возникают финансовые затруднения. Подобные события могут вызывать цепную реакцию и кризис всей финансовой системы.

В контексте данной работы хрупкость банковской системы возникает из-за агрегированной неопределенности в отношении доли нетерпеливых вкладчиков, поэтому идиосинкратические шоки не находятся в фокусе исследования. При этом возможным расширением предложенного в работе анализа может быть рассмотрение шоков в спросе на ликвидность, с которыми сталкивается часть банков.

Повышение стабильности банковской системы может быть достигнуто за счет мер государственной политики. По мнению Perotti, Suarez (2011), хрупкость банковской системы возникает из-за того, что банки имеют слишком много неликвидных долгосрочных активов и дешевых краткосрочных пассивов. Такая структура баланса коммерческих банков создает отрицательные экстерналии из-за возможности возникновения эффекта заражения. Такие меры, как налоги на краткосрочные пассивы, либо ограничения на размер краткосрочных пассивов (Perotti, Suarez (2009), Kocherlakota (2010)), интернализуют данные экстерналии. В данной работе в качестве способа интернализации подобных эффектов рассмотрено введение ограничения на долю краткосрочных активов. Подобное ограничение заставляет часть банков сокращать вложения в доходные, но рискованные долгосрочные активы. Таким образом, сокращаются продажи долгосрочных активов в условиях дефицита ликвидности в банковской системе, что уменьшает действие эффекта заражения и интернализует отрицательные экстерналии. Данное исследование посвящено инструментам монетарной политики, поэтому изучение влияния налогов на краткосрочные пассивы на хрупкость банковской системы осталось за рамками данной работы.

Важным инструментом монетарной политики, влияющим на стабильность банковской системы, является введение системы страхования вкладов. В работах Diamond, Dybvig (1983), Chari, Jagannathan (1988) выделяются положительные стороны системы страхования вкладов: в ситуации, когда набеги на банки являются следствием несовершенной информации вкладчиков банков, введение системы страхования вкладов снижает вероятность возникновения банковской паники. Allen, Gale (1998) показывают, что в условиях набега на банки, вызванного снижением стоимости активов банков, поддержание уровня ликвидности является оптимальной политикой для центрального банка. Однако существует и негативная сторона введения системы страхования вкладов. Ее наличие порождает возникновение проблемы морального риска: поскольку уровень риска, принимаемый на себя банками, при наличии системы страхования вкладов не является для вкладчиков сигналом об уровне надежности банка, банки получают стимулы финансировать высокорискованные и высокодоходные проекты.

В данной работе введение системы страхования вкладов исследуется в качестве инструмента монетарной политики, позволяющего предотвратить системные финансовые кризисы. Новизна данного исследования заключается в том, что введение системы страхования вкладов исследуется с точки зрения комплементарности по отношению к другим инструментам монетарной политики, оказывающим влияние на стабильность банковской системы.

В модели Allen, Gale (2007) авторы формализуют идею возникновения значительных изменений в финансовой системе, вызванных незначительными шоками, рассматривая предельно малые шоки в спросе на ликвидность и иллюстрируя на ряде числовых примеров хрупкость банковской системы в условиях роста спроса вкладчиков на ликвидность. Однако данных числовых примеров недостаточно для исследования условий, при которых возникают банки, использующие рискованные инвестиционные стратегии и банкротящиеся в определенных состояниях мира. Обобщение модели Allen, Gale (2007), предложенное в данной работе, позволяет оценить, при каких условиях в банковской системе возникают такие рискованные банки, а также показать, как введение ограничений на долю краткосрочных активов, введение системы страхования вкладов и управление процентной ставкой влияют на стабильность банковской системы.

Работа имеет следующую структуру: в разд. 2 предложено обобщение модели Allen, Gale (2007). В разд. 3 проводится анализ двух типов равновесия: равновесия в отсутствии макроэкономической неопределенности и равновесия при незначительной макроэкономической неопределенности в отношении доли нетерпеливых вкладчиков. В разд. 4 проведен анализ результативности и комплементарности инструментов монетарной политики, рассмотрено влияние введения ограничения на долю краткосрочных активов в портфеле коммерческих банков на стабильность банковской системы. Основные выводы приведены в Заключении.

2. Модель банковского сектора в условиях кризиса ликвидности

Для объяснения причин значительного падения цен активов и хрупкости банковской системы даже в условиях незначительного роста спроса на ликвидность рассмотрим обобщение модели банковского кризиса в условиях кризиса ликвидности, представленной в работе Allen, Gale (2007).

2.1. Предположения модели

Пусть в экономике существует две группы агентов, взаимодействующие друг с другом в рамках трех периодов $t = 0; 1; 2$: единичный континуум индивидуальных инвесторов (потребителей) и единичный континуум коммерческих банков. Каждый из идентичных друг другу инвесторов обладает первоначальным запасом $(1; 0; 0)$, т.е. имеет одну денежную единицу в периоде 0 и не имеет первоначального запаса в периодах 1, 2. В периоде 0 коммерческие банки предлагают домохозяйствам (вкладчикам) депозитный контракт, в котором прописывается сумма, которую они могут получить в периоде 1 и в периоде 2. Получаемые по данному контракту деньги домохозяйства могут расходовать на потребление в периодах 1 и 2 и на инвестиции в периоде 1.

В экономике существует два вида активов: краткосрочный и долгосрочный. Одна денежная единица, вложенная в краткосрочный актив в периоде t, приносит одну денежную единицу в периоде $t+1$, для $t = 0,1$. Данная предпосылка может быть проинтерпретирована следующим образом: мы предполагаем, что безрисковая доходность в данной экономике равна нулю. Срок действия долгосрочного актива — два периода: одна единица, вложенная в долгосрочный актив в периоде 0, приносит $R > 1$ единиц в периоде 2. При этом в периоде 1 возникает рынок долгосрочного актива: существует возможность покупки и продажи данного актива, приобретенного в периоде 0.

Каждый из потребителей имеет неопределенность относительно того, в каком из периодов ($t = 1$ или $t = 2$) он будет осуществлять свое потребление. Существует два возможных типа потребителей: *нетерпеливые* — те, кто ex-post получит полезность только от потребления в периоде 1, и *терпеливые* — те, кто получит полезность только от потребления в периоде 2. Будем считать, что каждый из потребителей с вероятностью $\lambda \in (0;1)$ окажется нетерпеливым, и с вероятностью $1-\lambda$ — терпеливым. Тогда ожидаемая полезность потребителя может быть представлена следующим образом:

$$EU_0 = \lambda U(c_1) + (1-\lambda)U(c_2), \qquad (1)$$

где EU_0 — математическое ожидание полезности, получаемой в периодах 1 и 2, формируемое потребителем в периоде 0 до заключения контракта с банком; c_1 — потребление в периоде 1; c_2 — потребление в периоде 2. Функция полезности $U(c_t)$ непрерывна, дважды дифференцируема и обладает стандартными свойствами функции полезности потребителей-рискофобов: $U'(c_t) > 0; U''(c_t) < 0$.

Данное предположение формализует наличие у домохозяйств неопределенности относительно их потребности в ликвидности в будущих периодах. Следуя Allen, Gale (2007), будем называть данный вид неопределенности *внутренней неопределенностью (intrinsic uncertainty)*. *Внешней неопределенностью (extrinsic uncertainty)* будем называть агрегированную неопределенность относительно величины λ. Далее будем предполагать, что у банков не существует идиосинкратических шоков в отношении потребности их вкладчиков в ликвидности, т.е. величина λ одинакова для всех банков. Для формализации наличия в экономике внешней неопределенности будем рассматривать два состояния мира. Пусть с объективной (одинаково оцениваемой всеми банками) вероятностью π реализуется состояние мира H, в котором вкладчики предъявляют высокий спрос на ликвидность и $\lambda = \lambda_H$. С вероятностью $1-\pi$ реализуется состояние мира L, в котором спрос на ликвидность относительно ниже, т.е. $\lambda = \lambda_L$, где $0 < L_L \le \lambda_H < 1$. Банки, предлагая инвесторам депозитные контракты в периоде 0, не знают о том, какой окажется величина λ.

По закону больших чисел можем считать, что λ_S — это не только вероятность того, что потребитель окажется нетерпеливым в состоянии мира $S = L, H$; но и доля нетерпеливых потребителей в экономике в состоянии мира S. Будем считать, что данная доля одинакова для всех банков, т.е. не существует индивидуальных для каждого отдельного банка шоков в отношении доли нетерпеливых потребителей.

Вся неопределенность в рассматриваемой модели разрешается в периоде 1: реализуется определенное состояние мира, о чем узнают все агенты в экономике, и каждый из инвесторов узнает свой тип, т.е. узнает, является он терпеливым либо нетерпеливым потребителем. При этом тип каждого из вкладчиков, узнаваемый им в периоде 1, является его частной информацией.

В дальнейшем в модели будут рассмотрены два типа равновесия, соответствующие определению 1 и 2.

Определение 1. *Равновесием при наличии внутренней, но отсутствии внешней неопределенности будем называть равновесие при* $0 < L_L = \lambda_H < 1$.

Определение 2. *Равновесием при наличии внутренней и наличии внешней неопределенности будем называть равновесие при* $0 < L_L < \lambda_H < 1$.

2.2. Задача банка

Предположим, что отсутствуют барьеры входа на рынок в банковском секторе. Тогда каждый из банков, формируя депозитный контракт, будет стремиться максимизировать ожидаемую полезность вкладчиков при ограничении нулевой прибыли. Ситуация, когда банки получают положительную прибыль, не может быть равновесием, так как тогда новый банк может войти на рынок и предложить вкладчикам контракт, приносящий им бóльшую полезность, чем в других банках, и при этом данный банк будет получать положительную прибыль.

Следуя Allen, Gale (2007), рассмотрим ряд несовершенств финансового рынка. Пусть в периоде 1 как банки, так и потребители имеют доступ к рынку краткосрочного актива, но при этом банки имеют доступ к рынку долгосрочного актива, а потребители — нет. На рынке долгосрочного актива его цена P_s в периоде 1 в состоянии мира S определяется как $P_s = p_s R$, где p_s — цена одной единицы потребления в периоде 2, которую нужно заплатить за нее в периоде 1[1]. В равновесии на рынке долгосрочного актива в периоде 1 должно выполняться условие $p_s \le 1$: при $p_s > 1$ банкам выгодно в периоде 1 продать долгосрочный актив по цене $P_s = p_s R > R$, а полученные деньги инвестировать в краткосрочный актив с нулевой доходностью, получив в периоде 2 сумму, превышающую R. Таким образом, при $p_s > 1$ все банки хотят продать долгосрочный актив в периоде (1), что не может быть равновесием.

Предположим, что в периоде 0 не существует контингентных благ, связанных с состоя-

[1] Величина p_s также может быть проинтерпретирована, как $p_s = 1/(1+i)$, где i — чистая доходность от владения долгосрочным активом между периодами 1 и 2.

нием мира L, либо H, т.е. домохозяйства и банки не могут заключать контракты, выплаты по которым зависят от того, какое из состояний мира реализовалось в периоде 1. Таким образом, банки в периоде 0 не могут застраховать себя от неопределенности в отношении доли нетерпеливых потребителей в периоде 1, т.е. от неопределенности в отношении их потребности в ликвидности в периоде 1.

Банки имеют больший доступ к финансовому рынку в периоде 1, чем потребители, и при этом максимизируют ожидаемую полезность потребителей. Очевидно, что в этих условиях ожидаемая полезность каждого потребителя от вложения денег в банк будет не меньше, чем ожидаемая полезность от сохранения денег на руках, и поэтому без потери общности можем считать, что потребители вложат весь свой первоначальный запас в банковскую систему в периоде 0. Для упрощения будем считать, что каждый из потребителей может вложить свою единицу первоначального запаса только в один банк.

Депозитный контракт, который банки предлагают потребителям, устроен следующим образом: вкладывая единицу в периоде 0, потребители получают набор $(c_2, c_2) = (d, d_2)$, т.е d — потребление в периоде 1, т.е. если потребитель окажется нетерпеливым; d_2 — потребление в периоде 2, т.е. если потребитель окажется терпеливым. Если активов банка не хватает для выплаты прописанной в контракте суммы в периоде t (для $t = 1, 2$), то их остаточная стоимость распределяется равномерно между вкладчиками банка, которые обратились в банк в данном периоде.

Поскольку банки максимизируют ожидаемую полезность потребителей, в равновесии $d_2 \to \infty$, т.е. потребители получают всю остаточную стоимость банковских активов в периоде 2. Если данное условие не выполняется, то один из банков может увеличить d_2 так, чтобы привлечь к себе всех потребителей. В периоде 1 банк банкротится, если он не может выплатить величину d всем вкладчикам, обратившимся в периоде 1 в банк. В этом случае всем вкладчикам выгодно обратиться в банк в периоде 1: если они этого не сделают, то ликвидационная стоимость активов банка будет распределена между обратившимися в банк в периоде 1 вкладчиками, а те, кто не обратился в банк в периоде 1, ничего не получат в периоде 2.

Пусть банк вкладывает долю от вложений вкладчиков в краткосрочный актив, а долю $1-\gamma$ — в долгосрочный актив. Тогда стоимость активов банка в периоде 1 в состоянии мира S составляет $\gamma + p_s R(1-\gamma)$ в расчете на одного вкладчика. В периоде 1 после разрешения всей неопределенности относительно состояния мира S доля λ_s вкладчиков банка оказываются нетерпеливыми потребителями, а значит, банк точно должен будет выплатить в периоде 1 величину $\lambda_s d$ в расчете на одного вкладчика. Стоимость оставшихся у банка долгосрочных активов после уплаты депозитов терпеливым потребителям составит $\gamma + p_s R(1-\gamma) - \lambda_s d$ в расчете на одного вкладчика.

Терпеливые потребители имеют в периоде 1 доступ к рынку краткосрочного актива, т.е. у них есть возможность получить от банка сумму d в периоде 1, вложить ее в краткосрочный актив и иметь d в периоде 2. Таким образом, терпеливый потребитель захочет воспользоваться прописанной в описанном выше депозитном контракте опцией, сняв величину d в периоде 1, если он понимает, что периоде 2 ему достанется от банка сумма, меньшая чем d.

Если $\gamma + p_s R(1-\gamma) - \lambda_s d < (1-\lambda_s) p_s d$, то стоимости активов банка будет недостаточно, чтобы выплатить величину d каждому из терпеливых вкладчиков в периоде 2. Докажем, что терпеливым потребителям в этом случае выгодно совершить набег на банк в периоде 1. Предположим, что доля λ_s вкладчиков (нетерпеливые потребители) обращаются в банк в периоде 1, а доля $1-\lambda_s$ вкладчиков (терпеливые потребители) хотят обратиться в банк в периоде 2. Рассмотрим поведение отдельного нетерпеливого потребителя. При заданном поведении всех остальных потребителей в периоде 2 он получит сумму, равную

$$\frac{\gamma + p_s R(1-\gamma) - \lambda_s d}{(1-\lambda_s) p_s}. \quad (2)$$

Выражение (2) получено следующим образом: оставшаяся после выплат терпеливым вкладчикам стоимость долгосрочных активов банка $\gamma + p_s R(1-\gamma) - \lambda_s d$ инвестируется банком в долгосрочный актив с валовой доходностью $1/p_s$ и распределяется равномерно между нетерпеливыми вкладчиками, составляющими долю $1-\lambda_s$ от всех вкладчиков банка, в периоде 2. Учитывая, что $\gamma + p_s R(1-\gamma) - \lambda_s d < (1-\lambda_s) p_s d$, очевидно, что выражение (2) меньше величины d, а значит, терпеливому вкладчику выгодно получить от банка d и вложить эту сумму в краткосрочный активов с валовой доходностью 1, получив в периоде 2 также d, что больше, чем сумма, которую он может получить в периоде 2.

Итак, если выполнено неравенство $\gamma + p_s R(1-\gamma) - \lambda_s d < (1-\lambda_s) p_s d$, то каждому из нетерпеливых вкладчиков выгодно совершить набег на банк в периоде 1, а поскольку все терпеливые вкладчики одинаковы между собой, в этой ситуации в равновесии набег на банк в периоде 1 совершат все потребители. Они равномерно распределят между собой его ликвидационную стоимость, нетерпеливые потребители потратят ее на потребление в периоде 1, а терпеливые инвестируют полученные средства в краткосрочный актив в периоде 1 и потратят полученные средства на потребление в периоде 2.

Из доказанного выше следует, что набега на банки в периоде 1 не будет, если $\gamma + p_s R(1-\gamma) - \lambda_s d \geq (1-\lambda_s) p_s d$. Данное условие может быть представлено в виде

$$\gamma + p_s R(1-\gamma) \geq \lambda_s d + (1-\lambda_s) p_s d. \qquad (3)$$

Неравенство (3) может быть проинтерпретировано следующим образом: если приведенная стоимость обязательств банка не превышает приведенную стоимость его активов, то терпеливые вкладчики не совершают набег на банк. В дальнейшем неравенство (3) будем называть *условием совместимости стимулов*: если оно выполняется, то терпеливые вкладчики получают деньги от банка в периоде 1, а нетерпеливые — в периоде 2.

Получаем, что банк, выбирая комбинацию d и γ в периоде 0, предлагает своим вкладчикам контракт, обеспечивающий им следующие возможные величины потребления в периодах 1 и 2 в состоянии мира S:

$$c_1^s = \begin{cases} d, \text{ если } \gamma + p_s R(1-\gamma) \geq \lambda_s d + (1+\lambda_s) p_s d \\ \gamma + p_s R(1-\gamma), \text{ если } \gamma + p_s R(1-\gamma) < \lambda_s d + (1-\lambda_s) p_s d \end{cases}; \qquad (4)$$

$$c_2^s = \begin{cases} \dfrac{\gamma + p_s R(1-\gamma) - \lambda_s d}{(1-\lambda_s) p_s}, \text{ если } \gamma + p_s R(1-\gamma) \geq \lambda_s d + (1-\lambda_s) p_s d \\ \gamma + p_s R(1-\gamma), \text{ если } \gamma + p_s R(1-\gamma) < \lambda_s d + (1-\lambda_s) p_s d \end{cases}; \qquad (5)$$

Если условие (3) не выполнено, то нетерпеливые вкладчики совершают набег на банк в периоде 1. В этом случае банк банкротится в периоде 1, и тогда $c_1^s = c_2^s = \gamma + p_s R(1-\gamma)$: ликвидационная стоимость активов банка распределяется равномерно между его вкладчиками. Если же (3) выполнено, то нетерпеливые вкладчики снимают деньги в периоде 1 и получают d в соответствии с условием банковского контракта. Нетерпеливые вкладчики получают в этом случае, как было показано выше, сумму, представленную в выражении (2).

С учетом условий (4) и (5), а также свободного входа на рынок банковских услуг целевая функция банка при наличии внешней неопределенности (неопределенности относительно величины λ) может быть представлена следующим образом:

$$EU_0 = (1-\pi)(\lambda_L U(C_1^L) + (1-\lambda_L) U(C_2^L)) + \\ +\pi(\lambda_H U(C_1^H) + (1-\lambda_H) U(C_2^H)) \to \max_{d \geq 0;\, \gamma \in [0;1]}. \qquad (6)$$

Максимизация целевой функции (6) может быть осуществлена с использованием двух различных стратегий. Банки могут избирать надежную стратегию, имея уровень ликвидности, достаточный для того, чтобы расплатиться с вкладчиками в любом состоянии мира. Вторая стратегия заключается в том, что банки могут инвестировать значительную долю привлеченных от вкладчиков средств в долгосрочный актив и получать при этом большую доходность в состоянии мира L, но не выполнять своих обязательств перед вкладчиками в состоянии мира H. Далее более подробно рассмотрим каждую из этих стратегий.

2.3. Возможные стратегии банка

Несмотря на то что изначально мы стали рассматривать континуум идентичных друг другу банков, в равновесии они могут принимать разные решения относительно величин d и γ. Поскольку возможны разные состояния мира, различие в которых обусловливается различием в величине λ, банки имеют две принципиально разные стратегии, выбирая между ликвидностью и доходностью. Первой стратегией является выбор достаточно большого γ^S и достаточно маленького d^S так, чтобы условие совместимости стимулов (3) выполнялось в любом состоянии мира. Назовем банки, использующие такую стратегию, *надежными банками*. Второй стратегией является выбор таких d^R и γ^R, что условие (3) выполняется в состоянии мира L при относительно небольшом количестве нетерпеливых вкладчиков, но не выполняется в состоянии мира H при большом количестве нетерпеливых вкладчиков. Назовем банки, использующие данную стратегию, *рискованными банками*. Очевидно, что все надежные банки выбирают одинаковые величины d^S и γ^S, так как максимизируют ожидаемую полезность вкладчиков при симметричных ограничениях. Аналогично, все рискованные банки также выбирают одинаковые величины d^R и γ^R.

Задача надежного банка может быть записана следующим образом:

$$EU_0^S = (1-\pi)(\lambda_L U(C_1^{L,S}) + (1-\lambda_L)U(C_2^{L,S})) + \\ +\pi(\lambda_H U(C_1^{H,S}) + (1-\lambda_H)U(C_2^{H,S})) \to \max_{d^S \geq 0;\, \gamma^S \in [0;1]}. \quad (7)$$

$$c_1^{L,S} = d^S, \quad (8)$$

$$c_2^{L,S} = \frac{\gamma^S + p_L R(1-\gamma^S) - \lambda_L d^S}{(1-\lambda_L)p_L}, \quad (9)$$

$$c_1^{H,S} = d^S, \quad (10)$$

$$c_2^{H,S} = \frac{\gamma^S + p_H R(1-\gamma^S) - \lambda_H d^S}{(1-\lambda_H)p_H}, \quad (11)$$

$$\gamma^S + p_L R(1-\gamma^S) \geq \lambda_L d^S + (1-\lambda_L)p_L d^S, \quad (12)$$

$$\gamma^S + p_H R(1-\gamma^S) \geq \lambda_H d^S + (1-\lambda_H)p_H d^S. \quad (13)$$

Надежный банк максимизирует целевую функцию (7) по переменным d^S и γ^S при ограничениях (8)–(13). В уравнениях (8)–(11) $c_t^{S,S}$ означает величину потребления вкладчиков надежного банка в периоде t в состоянии мира S. Выполнение неравенств (12) и (13) гарантирует, что нетерпеливые вкладчики не совершат набег на банк ни в одном из состояний мира.

Задача рискованного банка может быть записана следующим образом:

$$EU_0^R = (1-\pi)(\lambda_L U(C_1^{L,R}) + (1-\lambda_L)U(C_2^{L,R})) + \\ +\pi(\lambda_H U(C_1^{H,R}) + (1-\lambda_H)U(C_2^{H,R})) \to \max_{d^R \geq 0;\, \gamma^R \in [0;1]}. \quad (14)$$

$$c_1^{L,R} = d^R, \quad (15)$$

$$c_2^{L,R} = \frac{\gamma^R + p_L R(1-\gamma^R) - \lambda_L d^R}{(1-\lambda_L)p_L}, \quad (16)$$

$$c_1^{H,R} = \gamma^R + p_H R(1-\gamma^R), \quad (17)$$

$$c_2^{H,R} = \gamma^R + p_H R(1-\gamma^R), \quad (18)$$

$$\gamma^R + p_L R(1-\gamma^R) \geq \lambda_L d^R + (1-\lambda_L)p_L d^R, \quad (19)$$

$$\gamma^R + p_H R(1-\gamma^R) < \lambda_H d^R + (1-\lambda_H)p_H d^R. \quad (20)$$

Рискованный банк максимизирует целевую функцию (14) по переменным d^R и γ^R при ограничениях (15)–(20). В уравнениях (15)–(18) $c_t^{S,R}$ означает величину потребления вкладчиков рискового банка в периоде t в состоянии мира S. Выполнение неравенств (19) и (20) означает, соответственно, что нетерпеливые вкладчики не совершат набег на банк в состоянии мира L, но совершат набег на банк и получат $c_1^{H,R} = c_2^{H,R} = \gamma^R + p_H R(1-\gamma^R)$ в состоянии мира H.

В случае реализации состояния мира H относительно большую полезность получают вкладчики надежных банков: их банки не банкротятся, а рискованные банки банкротятся и распродают свои долгосрочные активы в периоде 1, что приводит к росту их предложения и снижению цен, из-за чего снижается полезность вкладчиков рискованных банков. В случае реализации состояния мира L потребность вкладчиков в ликвидности в периоде 1 оказывается относительно меньше и надежные банки продают свои избыточные долгосрочные активы, которые покупают рискованные банки для удовлетворения требований вкладчиков в периоде 1. В этом случае выигрывают вкладчики рискованных банков, получающие в периоде 2 бóльшую полезность, чем вкладчики надежных банков.

Очевидно, что в равновесии банки двух описанных выше типов могут существовать тогда и только тогда, когда их стратегии приносят вкладчикам одинаковую ожидаемую полезность.

2.4. Равновесие на рынке долгосрочного актива

Будем считать рынок долгосрочного актива в периоде 1 совершенно конкурентным, т.е. коммерческие банки выбирают d^S, γ^S, d^R, γ^R, принимая величины p_L и p_H как заданные. Сами p_L и p_H формируются в периоде 1 на рынке долгосрочного актива, на котором взаимодействуют друг с другом описанные выше рискованные и надежные банки. Обозначим за ρ долю надежных банков, тогда $1-\rho$ — доля рискованных банков.

В состоянии мира L условие совместимости стимулов выполняется как у надежных, так и у рискованных банков. При этом каждый из надежных банков, вложивших в краткосрочный актив γ^S и выплативших вкладчикам $\lambda_L d^S$, предъявляет спрос на актив в размере $\gamma^S - \lambda_L d^S$. Тогда совокупный спрос на долгосрочный актив в периоде 1 равен $\rho(\gamma^S - \lambda_L d^S)$. Предложение долгосрочного актива предъявляют рискованные банки, так как они меньшую долю привлеченных вкладов вложили в периоде 0 в краткосрочный актив и их средств недостаточно для того, чтобы рассчитаться с нетерпеливыми вкладчиками в периоде 1. Предложение каждого из рискованных банков будет задаваться как $\lambda_L d^R - \gamma^R$. Тогда совокупное предложение долгосрочного актива в периоде 1 составит $(\lambda_L d^R - \gamma^R)(1-\rho)$.

Равновесие на рынке долгосрочного актива в состоянии мира L определяется из уравнения (21):

$$\rho(\gamma^S - \lambda_L d^S) = (\lambda_L d^R - \gamma^R)(1-\rho). \quad (21)$$

Из условия (21) получаем равновесную долю надежных банков:

$$\rho = \frac{1}{1 + (\gamma^S - \lambda_L d^S)/(\lambda_L d^R - \gamma^R)}. \quad (22)$$

Ситуация, когда надежные банки в состоянии мира L не имеют достаточно средств, чтобы рассчитаться с вкладчиками, и им нужно продавать долгосрочные активы, не может быть равновесной. В этом случае цена долгосрочного актива в периоде 1 будет нулевой (никто не будет предъявлять на него спрос), и у любого из банков есть стимул изменить свою стратегию. Банк может изменить параметры депозитного контракта так, чтобы условие совместимости стимулов выполнялось, и приобрести долгосрочные активы по цене $P_L = p_L R = 0$, обеспечив своим вкладчикам $EU_0 \to \infty$.

В состоянии мира H надежные банки могут удовлетворить условия совместимости стимулов, что гарантирует выполнение неравенства (13). Эти банки имеют избыточную ликвидность в периоде 1 и предъявляют совокупный спрос на долгосрочный актив в размере $\rho(\gamma^S - \lambda_H d^S)$. Рискованные банки в состоянии мира H банкротятся и вынуждены ликвидировать свои активы, которые распределяются равномерно между вкладчиками этих банков. Каждый из рисковых банков продает активы на сумму $R(1-\gamma^R)p_H$. Суммарная ликвидационная стоимость активов всех рискованных банков составляет $R(1-\gamma^R)p_H(1-\rho)$. Тогда условием равновесия на рынке долгосрочного актива в состоянии мира H будет уравнение (23):

$$\rho(\gamma^S - \lambda_H d^S) = R(1-\gamma^R)p_H(1-\rho). \quad (23)$$

Отсюда получаем равновесную цену рискового актива в состоянии мира H

$$P_H = p_H R = \frac{\rho(\gamma^S - \lambda_H d^S)}{(1-\gamma^R)(1-\rho)}. \quad (24)$$

3. Равновесие в модели

Определение 3. *Равновесием в рассматриваемой модели является набор* γ_S^*, d_S^*, γ_R^*, d_R^*, ρ^*, p_H^*, p_L^* *такой, что:*

1) набор (γ_S^*, d_S^*) *является решением задачи максимизации целевой функции надежного банка (7) при ограничениях (8)–(13) при* $\rho = \rho^*$, $p_H = p_H^*$, $p_L = p_L^*$;

2) набор (γ_R^*, d_R^*) *является решением задачи максимизации целевой функции рискованного банка (14) при ограничениях (15)-(20) при* $\rho = \rho^*$, $p_H = p_H^*$, $p_L = p_L^*$;

3) при $\rho = \rho^*$, $p_H = p_H^*$, $p_L = p_L^*$ *рынок долгосрочного актива уравновешен как в состоянии мира L, так и в состоянии мира H, т.е. выполняются условия (22) и (23);*

4) в равновесии вложение денег в надежные и рискованные банки приносит вкладчикам ex-ante одинаковую ожидаемую полезность в периоде 0, т.е. $EU_0^S(\gamma_S^*, d_S^*) = EU_0^R(\gamma_R^*, d_R^*)$.

Последнее условие является необходимым условием существования равновесия при наличии как надежных, так и рискованных банков. Ситуация, когда вложения в надежные и рискованные банки не приносят своим вкладчикам одинаковую ожидаемую полезность, не может быть равновесной, так как у вкладчиков банков с меньшей ожидаемой полезностью есть стимул сменить банк, т.е. они не максимизируют свою ожидаемую полезность в периоде 0. При этом равновесной может быть ситуация, когда стратегия рискованного банка не может принести вкладчикам ту же полезность, что и стратегия надежного банка, а значит в равновесии не будет рискованных банков.

Заметим, что равновесные цены p_L^* и p_H^* должны соответствовать условию $p_L^* R \geq 1 \geq p_H^* R$. Так, если $p_L R \geq p_H R > 1$, то у банков нет стимулов приобретать краткосрочный актив в периоде 0. Но тогда никто не захочет покупать долгосрочный актив в периоде 1, что не может быть равновесием. Если же $1 > p_L R \geq p_H R$, то, наоборот, у банков нет стимулов инвестировать в долгосрочный актив в периоде 0, выгоднее инвестировать все средства вкладчиков в периоде 0 в краткосрочный актив. Но тогда никто не захочет продавать долгосрочный актив в периоде 1, что также не может быть равновесием. Если же $p_L^* R \geq 1 \geq p_H^* R$, то вкладчики сталкиваются с риском. В состоянии мира H повышенный спрос вкладчиков на ликвидность приведет к росту предложения долгосрочного актива рискованными банками, что снижает цену актива.

Тем самым увеличивается полезность вкладчиков надежных банков, которые покупают долгосрочный актив в периоде 1, но снижается полезность вкладчиков рискованных банков, которые продают долгосрочный актив в периоде 1. В состоянии мира L, наоборот, растет предложение актива надежными банками, что снижает цену актива и увеличивает полезность вкладчиков рискованных банков, но снижает полезность вкладчиков надежных банков.

Далее рассмотрим два равновесия в модели.

Определение 4. *Равновесием в отсутствии агрегированной неопределенности будем называть равновесие при* $\lambda_H = \lambda_L = \lambda$. *т.е. равновесие, в котором не возникает двух состояний мира, различающихся долей нетерпеливых вкладчиков.*

Определение 5. *Равновесием при предельной агрегированной неопределенности (sunspot equilibrium) будем называть равновесие при* $\lambda_H = \lambda_L + \varepsilon,\ \varepsilon > 0, \varepsilon \to 0.$

Allen. Gale (2007) рассматривали также равновесие при $\varepsilon >> 0$ и равновесие при идиосинкратических шоках в отношении величины λ. Целью данной работы является исследование возможности монетарных властей не допустить появление рискованных банков даже при незначительной неопределенности, поэтому эти два равновесия не будут рассмотрены в дальнейших разделах.

Для всех рассматриваемых равновесий будем рассматривать функцию полезности потребителей вида $U(c_1) = \ln c_t$ [1].

3.1. Равновесие в отсутствии агрегированной неопределенности

В отсутствии агрегированной неопределенности банки точно знают, какая доля вкладчиков λ обратится в банк в периоде 1. В этом случае рискованный банк, выбирающий параметры депозитного контракта так, что набор $(\gamma_R^*,\ d_R^*)$ не удовлетворяет условиям совместимости стимулов, точно не сможет рассчитаться с вкладчиками в периоде 1. Из этого следует, что $c_1^R < c_1^S,\ c_2^R < c_2^S$, а значит и $EU_0^S(\gamma_S^*, d_S^*) > EU_0^R(\gamma_S^*, d_S^*)$. Это означает, что в периоде 0 всем потребителям выгодно вложить свои средства в надежный банк и в равновесии не будет рискованных банков. Тогда $\rho^* = 1,\ p_H^* = p_L^* = p^*$.

При $p^* > 1/R$ всем банкам в периоде 0 выгодно все средства вложить в долгосрочные активы и продать принадлежащие им долгосрочные активы в периоде 1 по цене $p^*R > 1$. Получается, что никто не захочет инвестировать в краткосрочный актив в периоде 0, а в периоде 1 никто не будет покупать долгосрочные активы, что не может быть равновесием. При $p^* < 1/R$ всем банкам выгодно в периоде 0 вкладывать деньги в краткосрочный актив: при вложении 1 в данный актив банки получат $1 > p^*R$ в периоде 1. Отсюда следует, что только цена $p^* = 1/R$ может уравновесить рынок долгосрочного актива в периоде 1. Только при такой цене в равновесии возможна ситуация, когда в периоде 0 банки вкладывают привлеченные средства в оба актива.

При наличии только надежных банков задача отдельно взятого банка принимает следующий вид:

$$EU_0 = \lambda \ln d + (1-\lambda)\ln \frac{\gamma + p^*R(1-\gamma) - \lambda d}{(1-\lambda)p^*} \to \max_{d \geq 0;\gamma\in[0;1]}, \quad (25)$$

$$p^* = 1/R, \quad (26)$$

$$\gamma + p^*R(1-\gamma) \geq \lambda d + (1-\lambda)p^*d. \quad (27)$$

Подставив уравнение (26) в неравенство (27), после преобразований получим следующее ограничение банка на прописанное в депозитном контракте значение d:

$$d \leq \frac{R}{R+1-\lambda}. \quad (28)$$

Заметим, что целевая функция (25) строго возрастает по d, а значит, ограничение (28) будет выполняться как равенство. С учетом этого получим следующее условие первого порядка:

$$\lambda\left(\frac{1}{d} - \frac{1-\lambda}{1-\lambda d}\right) = 0. \quad (29)$$

[1] Рассмотрение логарифмической функции полезности в модели сделано на основе работ Diamond, Dybvig (1983), Allen, Gale (2007). Введение в модель отличной от логарифмической функции полезности может привести к возникновению дополнительных эффектов, однако не изменит характер качественных выводов относительно влияния экзогенных параметров на максимальное значение ожидаемой полезности от той или иной стратегии, на которых сконцентрирована модель. Именно поэтому изменение функции полезности, вероятнее всего, не представляет дополнительный исследовательский интерес, так как не дает принципиально новых результатов, но значительно усложняет расчеты.

Как видим из левой части уравнения (29), производная от целевой функции убывает по d (величина $1-\lambda d$ представляет собой стоимость оставшихся у банка в периоде 1 долгосрочных активов после уплаты депозитов терпеливым потребителям, а значит $1-\lambda d>0$, иначе в периоде 0 произошел бы набег на банк, что неверно, так как у банка выполняется условие совместимости стимулов). Таким образом, условие первого порядка (29) будет являться необходимым и достаточным условием для максимизации целевой функции (25). После преобразований данного условия получим, что $d^*=1$.

Для банка любое значение γ^* может быть оптимальным. Если рассматривать симметричное равновесие, т.е. такое равновесие, при котором все банки имеют одинаковые параметры оптимального контракта, то при $\gamma^*>\lambda$ на рынке долгосрочного актива никто не будет предъявлять предложение в периоде 1, так как все банки будут иметь избыточную ликвидность и захотят приобрести долгосрочный актив. При $\gamma^*<\lambda$, наоборот, никто не будет предъявлять спрос на долгосрочный актив в периоде 1, так как у всех банков будет дефицит ликвидности и они захотят продать свои долгосрочные активы. Таким образом, рынок долгосрочного актива может быть уравновешен в периоде 1 только при $\gamma^*=\lambda$.

Также равновесной является ситуация, когда $\int_{i=0}^{1}\gamma_i^* di=\lambda$. В равновесии банки с дефицитом ликвидности (те, у кого $\gamma_i<\lambda$) продают долгосрочные активы банкам с избыточным уровнем ликвидности (тем, у кого $\gamma_i>\lambda$) и за счет этого удовлетворяют требования своих вкладчиков. При этом банки обеспечивают совокупный спрос нетерпеливых вкладчиков на ликвидные средства в периоде 1, равный λ.

Получаем, что в отсутствии неопределенности относительно λ в равновесии отсутствуют рискованные банки. Параметры равновесия:

$$\rho^*=1,\ p^*=1/R,\ d^*=1,\ \int_{i=0}^{1}\gamma_i^* di=\lambda.$$

3.2. Равновесие при предельной агрегированной неопределенности

Рассмотрим ситуацию, когда $\lambda_H=\lambda_L+\varepsilon$, $\varepsilon>0, \varepsilon\to 0$, $\lambda_L=\lambda$. Данное условие может быть проинтерпретировано следующим образом: существует бесконечно малая, но все же отличная от нуля разница между спросом вкладчиков на ликвидность в состояниях мира H и L. Несмотря на то что $\varepsilon>0, \varepsilon\to 0$, в равновесии в отличие от описанного выше равновесия могут появляться рискованные банки, обеспечивающие своим вкладчикам более высокую доходность в состоянии мира L, но сознательно идущие на то, что условие совместимости стимулов для них не выполняется в состоянии мира H.

Рассмотрим задачу рискованного банка. Условие первого порядка для максимизации ожидаемой полезности его вкладчиков по величине d^R имеет вид:

$$\frac{1}{d^R}-\frac{1-\lambda}{\gamma^R+p_L R(1-\gamma)-\lambda d^R}=0. \tag{31}$$

Как видим из левой части уравнения (31), производная от целевой функции убывает по d^R, а при $d^R\to 0$ левая часть уравнения (31) строго положительна. Из этого следует, что условие первого порядка (31) будет являться необходимым и достаточным условием для максимизации целевой функции рискованного банка.

Из условия (31) после преобразований получаем, что для заданного γ^R рискованный банк будет выбирать следующее значение d^R:

$$d^R=\gamma^R+p_L R(1-\gamma^R). \tag{32}$$

Для того чтобы иметь возможность выполнять требования вкладчиков в состоянии мира L, банк должен выбирать d^R так, чтобы соответствовать условию

$$\lambda d^R+(1-\lambda)p_L d\le\gamma^R+p_L R(1-\gamma^R). \tag{33}$$

После преобразований получаем

$$d^R\le\frac{\gamma^R+p_L R(1-\gamma^R)}{\lambda+(1-\lambda)p_L}. \tag{34}$$

Поскольку равновесие на рынке долгосрочного актива в состоянии мира L требует, чтобы выполнялось $p_L\le 1$, неравенство (34) будет выполнено для банка при выполнении равенства (32), а значит, равенство (32) определяет оптимальный выбор рискованного банка.

После подстановки условия (32) в целевую функцию рискованного банка получим, что задача максимизации ожидаемой полезности вкладчика рискованного банка по γ^R примет вид:

$$\begin{aligned}EU_R^0&=(1-\pi)\ln(\gamma^R+p_L R(1-\gamma^R))+\\&+\pi\ln(\gamma^R+p_Y R(1-\gamma^R))-\\&-(1-\pi)(1-\lambda)\ln p_L\to\max_{\gamma^P\ge 0}\end{aligned} \tag{35}$$

Условие первого порядка имеет вид:

$$\frac{1-\pi}{\gamma^R + p_L R/(1-p_L R)} + \frac{\pi}{\gamma^R + p_H R/(1-p_H R)} = 0. \quad (36)$$

Заметим, что первая производная целевой функции рискованного банка строго убывает по γ^R, а значит, если $\gamma_R^* > 0$, то величина γ_R^* определяется из уравнения (36).

После преобразований получим, что:

$$\gamma_R^* = \pi \frac{p_L R}{p_L R - 1} - (1-\pi)\frac{p_H R}{1 - p_H R}. \quad (37)$$

Задача максимизации целевой функции рискованного банка по γ^R может иметь краевое решение, если при нулевом значении γ^R левая часть уравнения (36) неположительна, т.е. при

$$\frac{\pi}{p_H} + \frac{1-\pi}{p_L} \le R. \quad (38)$$

В левой части неравенства (38) записана ожидаемая валовая доходность, полученная в периоде 2, от вложения в краткосрочный актив в периоде 0. С вероятностью π реализуется состояние мира H и краткосрочный актив принесет доходность $1/p_H$, а с вероятностью $1-\pi$ реализуется состояние мира L и краткосрочный актив принесет доходность $1/p_L$. При этом денежная единица, вложенная в долгосрочный актив в периоде 0, принесет R единиц в периоде 2. Поскольку вкладчики банков — рискофобы, при выполнении условия (38) они предпочитают получать гарантированную доходность от вложения в долгосрочный актив, если она не меньше, чем ожидаемая доходность от вложения в краткосрочный актив и последующего его обмена на долгосрочный актив в периоде 1.

Получаем, что доля вложений рискованных банков в краткосрочный актив в периоде 0 определяется как:

$$\gamma_R^* = \begin{cases} \pi \dfrac{p_L R}{p_L R - 1} - (1-\pi)\dfrac{p_H R}{1-p_H R}, & \dfrac{\pi}{p_H} + \dfrac{1-\pi}{p_L} > R \\ 0, & \dfrac{\pi}{p_H} + \dfrac{1-\pi}{p_L} \le R \end{cases}. \quad (39)$$

Уменьшение вероятности роста спроса на ликвидность π снижает ожидаемую доходность от вложения в краткосрочный актив и стимулирует рискованные банки уменьшать γ^R. При достаточно низкой вероятности набега на банки рискованные банки избирают следующую стратегию: они предпочитают вложить все средства вкладчиков в периоде 0 в долгосрочный актив, чтобы затем продать его часть для выполнения требований вкладчиков в периоде 1.

Подставив (39) в (32), получим оптимальную величину d_R^*:

$$d_R^* = \begin{cases} (1-\pi)\dfrac{(p_L - p_H R}{1-p_H R}, & \dfrac{\pi}{p_H} + \dfrac{1-\pi}{p_L} > R \\ p_L R, & \dfrac{\pi}{p_H} + \dfrac{1-\pi}{p_L} \le R \end{cases}. \quad (40)$$

Утверждение 1. *В равновесии при предельной агрегированной неопределенности не будет рискованных банков, если выполняется условие*

$$\pi \ln \frac{\pi}{R-(1-\pi)} + \ln R < (1-\lambda)\ln R. \quad (41)$$

Доказательство утверждения 1 приведено в Приложении 1.

Утверждение 2. *В равновесии при предельной агрегированной неопределенности не будет рискованных банков при достаточно малом значении λ, либо достаточно больших π, либо достаточно малых R.*

Определим, какими должны быть параметры R, π, λ, чтобы выполнялось условие (41). Для оценки параметра представим неравенство (41) в виде

$$\lambda < \pi \frac{\ln(1 + (R-1)/\pi)}{\ln R}. \quad (42)$$

Видим, что при *достаточно малом* значении λ, т.е. в ситуации, когда доля нетерпеливых вкладчиков достаточно мала, в равновесии с незначительной неопределенностью не будет рискованных банков. Механизм, объясняющий данный результат в рассматриваемой модели, следующий: с ростом λ надежные банки вынуждены вкладывать большую долю привлекаемых средств в краткосрочный актив для того, чтобы иметь возможность удовлетворить требования вкладчиков в периоде 1. Из-за этого надежные банки дают своим вкладчикам меньшую доходность от их вложений, а значит меньшую ожидаемую полезность. При небольших λ надежные банки не сталкиваются с таким большим ограничением на хранение ликвидных средств в периоде 1 и поэтому могут обеспечить своим вкладчикам полезность бóльшую, чем рискованные банки.

Для дальнейшего анализа представим неравенство (42) в виде

$$\ln R - \pi \ln\left(1 + \frac{R-1}{\pi}\right) < (1-\lambda)\ln R. \qquad (43)$$

Левая часть неравенства (43) представляет собой ожидаемую полезность вкладчиков рискованного банка. Взяв производную от нее по π, получим:

$$\frac{\partial EU_0^R(\gamma_R^*, d_R^*)}{\partial \pi} = -\ln\left(1 + \frac{R-1}{\pi}\right) + \frac{(R-1)/\pi}{1+(R-1)/\pi} \equiv f\left(\frac{R-1}{\pi}\right). \qquad (44)$$

Обозначим $(R-1)/\pi \equiv x$. Заметим, что при любых положительных x $\partial f/\partial x < 0$. С учетом того, что $f(0) = 0$, получаем, что $f(x)$ отрицательна при всех положительных x, т.е. производная от ожидаемой полезности вкладчиков рискованного банка по π также отрицательна при любых значениях π и R. Из этого следует, что левая часть неравенства (41) убывает с ростом π, а значит, неравенство (41) будет выполнено только при *достаточно больших* π.

Увеличение π приводит к сокращению ожидаемой полезности вкладчиков рискованных банков, так как растет вероятность банкротства рискованных банков из-за невозможности рассчитаться с вкладчиками в состоянии мира H. При достаточно больших π стратегия рискованного банка не сможет принести вкладчикам такую же полезность, как стратегия надежного банка.

Для анализа влияния процентной ставки на возможность появления рискованных банков в равновесии рассмотрим разницу ожидаемых полезностей вкладчиков рискованного и надежного банков, которая должна быть отрицательной в равновесии, в котором не будет рискованных банков.

$$g(\pi, R, \lambda) \equiv EU_0^R(\gamma_R^*, d_R^*) - EU_S^0(\gamma_S^*, d_S^*) = \lambda \ln R - \pi \ln\left(1 + \frac{R-1}{\pi}\right) < 0. \qquad (45)$$

Заметим, что при $R = 1$ $g(\bullet) = 0$, $\forall \pi, \lambda$. Рассмотрим также

$$\frac{\partial g}{\partial R} = \frac{\lambda(\pi - 1) + (\lambda - \pi)R}{R(\pi + R - 1)}. \qquad (46)$$

Если $\lambda \le \pi$, то $\partial g/\partial R < 0$ при любом $R \ge 1$, а значит $g < 0$, $\forall R > 1$, и в равновесии не будет рискованных банков. Если же $\lambda > \pi$, то $\partial g/\partial R$ возрастает с ростом R, а значит при *достаточно малых* R значение g будет оставаться отрицательным и в равновесии не будет рискованных банков.

4. Монетарная политика

При предельной неопределенности ($\varepsilon > 0$, $\varepsilon \to 0$) рискованные банки не будут возникать в равновесии, если не смогут обеспечить своим вкладчикам ожидаемую полезность, равную ожидаемой полезности надежных банков. Как показано в разд. 3.2, это возможно тогда и только тогда, когда при $p_L = 1$ $EU_0^R(\gamma_R^*, d_R^*) < (1-\lambda)\ln R$. Различные инструменты политики регулятора могут оказывать влияние на ожидаемую полезность рискованных банков. Центральный банк (далее — ЦБ) может добиться возникновения такой ситуации, когда при незначительных шоках ликвидности банковская система не будет хрупкой, так как в равновесии будут только надежные банки.

В данном разделе будут рассмотрены такие инструменты политики регулятора, как ограничение на долю краткосрочных активов, введение системы страхования вкладов, процентная ставка. Первые два инструмента можно отнести скорее к элементам макропруденциальной, нежели монетарной политики. Однако не существует устоявшегося определения монетарной и макропруденциальной политики, и для удобства анализа все обозначенные инструменты будем относить к инструментам монетарной политики.

4.1. Результативность и комплементарность инструментов монетарной политики

Проведение стимулирующей (либо сдерживающей) монетарной политики, а также формирование ожиданий относительно будущей монетарной политики оказывают влияние на доходность долгосрочного актива R. Из уравнения (46) можно заметить, что эффект от изменения процентной ставки на разницу в ожидаемых полезностях будет сильнее при больших значениях λ: при большой доле нетерпеливых вкладчиков изменение доходности долгосрочного актива будет сильнее влиять на ожидаемую полезность вкладчиков рискованных банков.

Наличие гарантий по банковским вкладам оказывает влияние на величину π. Введение системы страхования вкладов сокращает вероятность роста спроса вкладчиков на ликвидность, так как они будут уверены в том, что в случае банкротства банка они получат назад вложенные средства, и это ведет к сокращению величины π. Рассматриваемая модель демонстрирует негативный эффект от проведения такой политики: снижение π увеличивает ожидаемую полезность вкладчиков рискованных банков и может привести к их появлению.

Рассмотрим влияние вероятности роста на величину :

$$\frac{\partial g}{\partial \pi} = \frac{\partial EU_0^R(\gamma_R^*, d_R^*)}{\partial \pi} =$$
$$= -\ln\left(1 + \frac{R-1}{\pi}\right) + \frac{(R-1)/\pi}{1 + (R-1)/\pi}. \qquad (47)$$

Как было показано выше, $\partial g / \partial \pi$ возрастает при снижении $(R-1)/\pi$, а значит возрастает при снижении R. Получаем, что имеет место комплементарность инструментов монетарной политики: если ЦБ стремится не допустить появления рискованных банков и снижает величину R, то предельный эффект от повышения стабильности банковской системы, т.е. снижения величины π, становится больше. При этом влияние π на величину изменения ожидаемой полезности вкладчиков рискованных банков не зависит от доли нетерпеливых вкладчиков λ, так как данная доля оказывает влияние лишь на полезность вкладчиков надежных банков.

4.2. Введение ограничения на долю краткосрочных активов

В рамках рассмотренного в разд. 3.2 равновесия рискованные банки удовлетворяют потребность вкладчиков в перияяяяяяяяя ти своих долгосрочных активов. Более того, в точке оптимума рискованных банков $\gamma_R^* = 0$, т.е. рискованные банки не инвестируют в краткосрочный актив. В действительности такое невозможно, так как ЦБ устанавливает ряд ограничений на ведение банковской деятельности. Одним из основных таких ограничений является введение нормы обязательных резервов, обязывающее коммерческие банки хранить часть привлекаемых депозитов на своих корреспондентских счетах в ЦБ. Введем данное ограничение в модель как ограничение снизу на величину γ^R. Так, пусть $\gamma^R \geq \bar{\gamma} > 0$, где $\bar{\gamma}$ — минимально возможная доля вложений в краткосрочный актив, установленная ЦБ[1].

Утверждение 3. *В равновесии при предельной агрегированной неопределенности и наличии ограничения на долю краткосрочных активов не будет рискованных банков, если выполняется условие (48)*

$$(1-\pi)\ln(\bar{\gamma} + R(1-\bar{\gamma})) +$$
$$+\pi \ln\left(\bar{\gamma} + \frac{\pi R}{R - 1 + \pi}(1-\bar{\gamma})\right) < (1-\lambda)\ln R. \qquad (48)$$

Доказательство утверждения 3 приведено в Приложении 2.

Утверждение 4. *Введение ограничения на минимально возможную долю краткосрочных активов (например, в форме нормы обязательных резервов) снижает ожидаемую полезность вкладчиков рискованных банков и может позволить избежать хрупкости банковской системы.*

Левая часть неравенства (48) представляет собой ожидаемую полезность вкладчиков рискованных банков, правая часть — ожидаемую полезность вкладчиков надежных банков. Получаем, что ЦБ может добиться отсутствия рискованных банков, если данное неравенство будет выполняться. В первую очередь ЦБ может сделать это за счет увеличения γ. Взяв производную левой части неравенства (48) по величине $\bar{\gamma}$, получим

$$\frac{\partial EU_R^0(\gamma_R^*, d_R^*)}{\partial \bar{\gamma}} = \qquad (49)$$
$$=(R-1)(1-\pi)\left(\frac{1}{\bar{\gamma}/\pi(R-1)+\bar{\gamma}+R(1-\bar{\gamma})} - \frac{1}{\bar{\gamma} + R(1-\bar{\gamma})}\right).$$

С учетом того, что $R > 1$ и $\pi < 1$, нетрудно убедиться, что данная производная отрицательна, т.е. введение ограничения на минимально возможную долю краткосрочных активов снижает ожидаемую полезность вкладчиков рискованных банков для каждого возможного набора параметров. Таким образом, вводя ограничение, ЦБ делает менее привлекательной стратегию рискованных банков и при достаточно большом $\bar{\gamma}$ в равновесии не будет рискованных банков, что позволит избежать хрупкости банковской системы.

[1] Будем считать, что $\bar{\gamma}$ достаточно мало и данное ограничение не является существенным для надежных банков, т.е. $\gamma^{S^*} \geq \bar{\gamma}$. Введение ограничения на γ, влияющего на поведение надежных банков, вряд ли имеет практический смысл: хрупкость финансовой системы от этого не снизится, так как надежные банки в любом состоянии мира выполняют требования своих вкладчиков, однако ожидаемая полезность вкладчиков, а значит и их благосостояние, очевидно, уменьшится.

Утверждение 5. *Введение и усиление ограничения на долю вложений в краткосрочный актив имеет больший эффект на ожидаемую полезность вкладчиков рискованных банков при низкой вероятности роста спроса на ликвидность (достигнутой, например, благодаря введению системы страхования вкладов) и при высоких процентных ставках.*

Предельный эффект от увеличения $\bar{\gamma}$ растет по своему абсолютному значению при снижении π, т.е. введение ограничений на долю краткосрочных активов более результативно с точки зрения предотвращения появления рискованных банков при низкой вероятности роста спроса на ликвидность. Данный результат позволяет говорить о комплементарности инструментов монетарной политики: проводя политику, способствующую сокращению вероятности роста спроса на ликвидность (например, вводя систему страхования вкладов), ЦБ повышает результативность действия ограничения на долю краткосрочных активов.

Рассмотрим влияние ставки процента на эффекты, оказываемые другими инструментами политики ЦБ. Для этого перепишем уравнение (49) следующим образом:

$$\frac{\partial EU_R^0(\gamma_R^*, d_R^*)}{\partial \bar{\gamma}} =$$
$$= (1-\pi)\frac{R-1}{\bar{\gamma}+R(1-\bar{\gamma})}\left(1-\frac{1}{1+\bar{\gamma}\,/\,\pi^*(R-1)\,/\,(\bar{\gamma}+R(1-\bar{\gamma}))}\right). \quad (50)$$

Пусть $(R-1)/(\bar{\gamma}+R(1-\bar{\gamma})) \equiv z$. Из правой части уравнения видим, что с ростом z предельный эффект от изменения $\bar{\gamma}$ на ожидаемую полезность вкладчиков рискованных банков увеличивается. При этом $\partial z / \partial R = (\bar{\gamma}+R(1-\bar{\gamma}))^2 > 0$, а значит рост доходности долгосрочного актива R ведет к росту z и к усилению эффекта от изменения $\bar{\gamma}$. Таким образом, введение и усиление ограничения на долю вложений в краткосрочный актив наиболее результативно при высоких процентных ставках. Данный результат можно проинтерпретировать следующим образом: при высоких процентных ставках растет привлекательность стратегии рискованных банков, вкладывающих большую долю средств вкладчиков в долгосрочный актив, чем надежные банки. В этих условиях ЦБ может результативно поддержать стабильность банковской системы, вводя (либо усиливая) ограничение на долю вложений в краткосрочный актив.

5. Заключение

Для анализа хрупкости банковской системы и ее подверженности рискам в данной работе было предложено обобщение модели Allen, Gale (2007). Было показано, как введение ограничения на долю краткосрочных активов, введение системы страхования вкладов и управление процентной ставкой влияют на хрупкость банковской системы. Представленный анализ показал, что в предельном равновесии рискованные банки не смогут обеспечить вкладчикам такую же ожидаемую полезность, как и надежные банки, при достаточно высокой вероятности роста спроса на ликвидность. Увеличение данной вероятности приводит к тому, что снижается ожидаемая полезность рискованных банков из-за увеличения вероятности их банкротства в случае реализации состояния мира с высокой долей нетерпеливых вкладчиков. Важным следствием данного вывода является то, что снижение вероятности набега на банки из-за введения гарантий по банковским вкладам может привести к возникновению рискованных банков в равновесии. Таким образом, модель демонстрирует аргумент против системы страхования вкладов из-за возникновения проблемы морального риска. Также было показано, что введение ограничения на минимально возможную долю краткосрочных активов (например, в форме нормы обязательных резервов) снижает ожидаемую полезность вкладчиков рискованных банков и может позволить избежать хрупкости банковской системы.

Важным результатом является наличие комплементарности инструментов монетарной политики: снижение процентной ставки усиливает эффект от изменения вероятности роста спроса на ликвидность. Проводя политику, способствующую сокращению вероятности роста спроса на ликвидность (например, вводя систему страхования вкладов), ЦБ повышает результативность действия ограничения на долю краткосрочных активов. Таким образом, модель демонстрирует и аргумент в пользу системы страхования вкладов.

В продолжение рассмотренной модели хрупкость банковской системы может быть рассмотрена в контексте взаимодействия с зарубежными кредиторами. Так, в случае наличия у коммерческих банков несоответствия структуры активов и пассивов баланса («currency mismatch») удешевление отечественной валюты может приводить к росту стоимости пассивов. Необходимость в погашении задолженности перед иностранными кредиторами вызывает увеличение предложения финансовых активов, что ведет к снижению цен активов (Kaminsky, Reinhart, 2000, Shin, 2005). Возникает «порочная спираль»: удешевление отечественной валюты негативно отражается на финансовом секторе и банковской системе, что может вызывать дальнейший отток капитала. Описанная ситуация двойного кризиса также иллюстрирует хрупкость банковской системы, когда из-за тесной взаимосвязи банков и финансовых рынков возникает эффект заражения. Подобные эффекты в условиях усиления глобализации могут приводить к увеличению хрупкости банковской системы (Никитин, Соловьева, 2012). Природа двойных кризисов, в сущности, похожа на природу банковской паники: растущая потребность вкладчиков банков в деньгах заставляет банки избавляться от принадлежащих им финансовых активов, что вызывает падение их цен. Существенная разница состоит в том, что в случае двойных кризисов речь идет о зарубежных инвесторах, и проблемы коммерческих банков могут значительно усугубляться дальнейшей девальвацией отечественной валюты, а значит последующим удорожанием пассивов и необходимостью вновь и вновь продавать финансовые активы. Среди возможных расширений рассмотренной модели стоит выделить рассмотрение контрактов между вкладчиками и банками, заключаемых в иностранной валюте. Природа роста спроса на ликвидность в таком взаимодействии довольно схожая: потребность вкладчиков банков в ликвидности может вызывать продажу финансовых активов банками, однако влияние продаж активов на валютный курс оказывает дополнительный негативный эффект на пассивы балансов банков, что только усиливает хрупкость банковской системы.

Список литературы

1. Никитин М.И., Соловьева А. (2012). Двойное заражение: влияние глобализации и валютного режима на уязвимость финансовой системы // *В кн.: XII Международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества. В четырех книгах. Книга 3.* / Отв. ред.: Е.Г. Ясин. Кн. 3. М.: ИД НИУ ВШЭ, С. 562-571.

2. Allen, F. and Gale, D. (1998). Optimal Financial Crises // *Journal of Finance* 53, 1245–1284.

3. Allen, F. and Gale, D. (2000a). Financial Contagion // *Journal of Political Economy* 108, 1–33.

4. Allen, F. and Gale, D. (2000b). Optimal Currency Crises // *Carnegie Rochester Series on Public Policy* 53, 177–230.

5. Allen, F. and Gale, D. (2000c). Bubbles and Crises // *The Economic Journal* 110, 236–256.

6. Allen, F. and Gale, D. (2004). Financial Fragility, Liquidity, and Asset Prices // *Journal of the European Economic Association* 2, 1015–1048.

7. Allen, F. and Gale, D. (2007). Understanding Financial Crises // *Oxford University Press*.

8. Chari, V. and Jagannathan R. (1988). Banking Panics, Information, and Rational Expectations Equilibrium // *Journal of Finance,* vol XLIII, July, 749-763.

9. Diamond, D. and Dybvig, P. (1983). Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity // *Journal of Political Economy* 91, 401–419.

10. Diamond, D. and Rajan, R. (2001). Liquidity Risk, Liquidity Creation, and Financial Fragility: A Theory of Banking // *The Journal of Political Economy* 109 (2): 287–327.

11. Eichengreen, B. and Hausmann, R. (1999) «Exchange Rates and Financial Fragility». *NBER Working Paper Series* (WP 7418), 1999.

12. Kaminsky, G. and Reinhart, C. (1999) The Twin Crises: The Causes of Banking and Balance-of-Payments Problems // *The American Economic Review*, 1999.

13. Keister, T. (2010). Bailouts and Financial Fragility // *Federal Reserve Bank of New York Staff Reports* (473).

14. Kocherlakota, N. (2010). Taxing risk and the optimal regulation of financial institutions // *Federal Reserve Bank of Minneapolis Economic Policy Pape*r 10-3.

15. Lagunoff, R. and Schreft, S. (2001). A Model of Financial Fragility // *Journal of Economic Theory* 99, 220–264.

16. Lagunoff, R. snd Schreft, S. (1999). Financial Fragility with Rational and Irrational Exuberance // *Journal of Money, Credit and Banking* 31 (3): 531–560.

17. Schnabel, I. and Shin, S. (2004). Liquidity and Contagion: The Crisis of 1763 // *Journal of the European Economic Association* 2, 929–968.

18. Shin S. (2005) Liquidity and Twin Crises // *London School of Economics*.

Приложение 1

Докажем утверждение 1.

С учетом условий (38) и (40) получим, что вкладчики рискованных банков будут получать следующую ожидаемую полезность в точке оптимума:

$$EU_0^R(\gamma_R^*, d_R^*) =$$

$$= \begin{cases} \ln(p_L - p_H) + \ln R + \pi \ln \dfrac{\pi}{p_L R - 1} + (1-\pi)\ln \dfrac{(1-\pi)}{1 - p_H R} - (1-\pi)(1-\lambda)\ln p_L, & \dfrac{\pi}{p_H} + \dfrac{1-\pi}{p_L} > R \\ \ln R + \pi \ln p_H + (1-\pi)\lambda \ln p_L, & \dfrac{\pi}{p_H} + \dfrac{1-\pi}{p_L} \le R \end{cases} . \quad (51)$$

Решив задачу надежного банка получим, что

$$\gamma_S^* = \lambda + \frac{(1-\lambda)Rp_L p_H}{(1-p_H R)(p_L R - 1)}\left(\frac{\pi}{p_H} + \frac{1-\pi}{p_L} - R\right); \quad (52)$$

$$d_S^* = \frac{(p_L R - 1)(\lambda + (1-\lambda)p_H R) + (1-\lambda)p_H R(\pi / p_H + (1-\pi) / p_L - R)R}{(p_L R - 1)(\lambda + (1-\lambda)p_H R) + (1-\lambda)p_H R(\pi / p_H + (1-\pi) / p_L - R)p_L}. \quad (53)$$

С учетом уравнения (52) и того, что $\gamma_S^* \geq \lambda$, заметим, что неравенство (38) может выполняться в равновесии только как равенство. Тогда $d_S^* \geq 1$, так как $R > 1 \geq p_L$.

И рискованные, и надежные банки будут работать в равновесии тогда и только тогда, когда будут обеспечивать своим вкладчикам одинаковую ожидаемую полезность в периоде 0. Найдем все возможные наборы параметров, при которых уравнение $EU_0^S(\gamma_S^*, d_S^*) = EU_0^R(\gamma_R^*, d_R^*)$ имеет решение и при этом рынок долгосрочного актива находится в равновесии в состояниях мира L и H.

Рассмотрим равновесие, когда $\pi / p_H^* + (1-\pi) / p_L^* = R$. Если в данном равновесии не появляются рискованные банки, то они, очевидно, не появятся и при $\pi / p_H^* + (1-\pi) / p_L^* > R$: в этом случае краткосрочный актив приносит большую ожидаемую доходность, чем долгосрочный, и это увеличивает выгодность стратегии надежного банка, вкладывающего большую долю привлеченных средств в краткосрочный актив, чем рискованный банк.

С учетом доказанного ранее при $\pi / p_H^* + (1-\pi) / p_L^* = R$ в равновесии $\gamma_R^* = 0$, $d_R^* = p_L^*$, $\gamma_S^* = \lambda$, $d_S^* = 1$. Из условия равновесия рынка долгосрочного актива в периоде L (уравнение 22) получим, что $\rho^* = 1$. В состоянии мира рынок долгосрочного актива уравновешен при любой цене p_H^*: с учетом того, что $\gamma_S^* = \lambda$; $d_S^* = 1$; $\rho = 1$, уравнение (23) становится тождественным равенством при любом значении p_H.

Вектор цен $(p_H^*; p_L^*)$ должен быть таким, что вкладчики рискованных и надежных банков получают одинаковую ожидаемую полезность. Вкладчики надежных банков получают в равновесии ожидаемую полезность $EU_0^S(\gamma_S^*, d_S^*) = (1-\lambda)\ln R$, а вкладчики рискованных банков получают $EU_0^R(\gamma_R^*, d_R^*) = \ln R + \pi \ln p_H^* + (1-\pi)\lambda \ln p_L^*$. С учетом того, что $\pi / p_H^* + (1-\pi) / p_L^* = R$, в равновесии должно выполняться условие $(1-\lambda)\ln R = \ln R + (1-\pi)\lambda \ln p_L^* + \pi \ln((p_L^*\pi) / (p_L^* R - (1-\pi)))$. (54)

На рис. 1 представлено графическое решение данного уравнения:

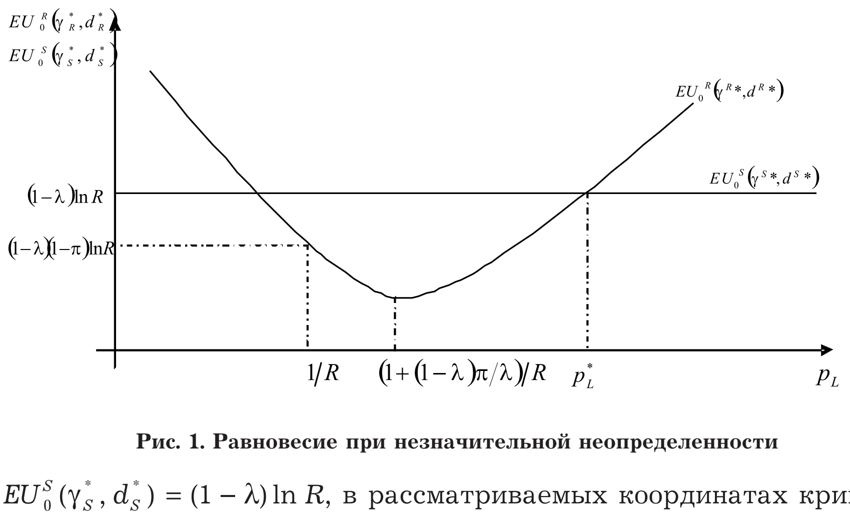

Рис. 1. Равновесие при незначительной неопределенности

Поскольку $EU_0^S(\gamma_S^*, d_S^*) = (1-\lambda)\ln R$, в рассматриваемых координатах кривая ожидаемой полезности вкладчиков надежного банка имеет вид линии, параллельной оси абсцисс. Кривая ожидаемой полезности вкладчиков надежного банка имеет один экстремум в точке $p_L = (1 + (1-\lambda)\pi / \lambda) / R$. Кроме того, одновременно выполняются условия $EU_0^R(\gamma_R^*, d_R^*) = \infty$, $EU_0^R(\gamma_R^*, d_R^*) = -\infty$, $\partial^2 EU_0^R(\gamma_R^*, d_R^*) / \partial p_L^2 > 0$, а при $p_L = 1 / R$ получаем, что $EU_0^R(\gamma_R^*, d_R^*) = (1-\lambda)(1-\pi)\ln R < (1-\lambda)\ln R$. Отсюда следует, что уравнение (54) имеет ровно два решения, проиллюстрированных на рис. 1 точками пересечения кривых ожидаемой полезности надежного и рискованного банка. С учетом ограничения $p_L^* R \geq 1$ получаем, что имеет смысл рассмотрение только правого пересечения кривых $EU_0^S(\gamma_S^*, d_S^*)$ и $EU_0^R(\gamma_R^*, d_R^*)$. Поскольку $p_L^* \le 1$, равновесие с рискованными банками существует тогда и только тогда, когда $p_L = 1$ верно, что $EU_0^R(\gamma_R^*, d_R^*) = (1-\lambda)\ln R$. В противном случае у уравнения (54) не будет решений, т.е. рискованные банки не смогут обеспечить свои вкладчикам ожидаемую полезность, равную ожидаемой полезности вкладчиков рискованного банка. Подставив $p_L^* = 1$ в уравнение системы (54) получим, что в равновесии с незначительной неопределенностью не будет рискованных банков, если выполняется неравенство (48).

Приложение 2

Докажем утверждение 3.

Оптимальное значение γ^R будет определяться следующим образом:

$$\gamma^{R^*} = \begin{cases} \pi \dfrac{p_L R}{p_L R - 1} - (1-\pi)\dfrac{p_H R}{1 - p_H R}, \ \pi \dfrac{p_L R}{p_L R - 1} - (1-\pi)\dfrac{p_H R}{1 - p_H R} > \bar{\gamma} \\ \bar{\gamma}, \ \pi \dfrac{p_L R}{p_L R - 1} - (1-\pi)\dfrac{p_H R}{1 - p_H R} \le \bar{\gamma} \end{cases}. \tag{55}$$

Как и в разд. 3.2, будем рассматривать равновесие при $\pi / p_H^* + (1-\pi)/p_L^* = R$: если в данном равновесии стратегия рискованных банков не может принести вкладчикам ожидаемую полезность, совпадающую с ожидаемой полезностью вкладчиков надежных банков, то не существует равновесия с рискованными банками, так как все банки выбирают надежную стратегию.

При $\pi / p_H^* + (1-\pi)/p_L^* = R$ рискованный банк выберет следующие параметры оптимального контракта:

$$\begin{cases} \gamma_R^* = \bar{\gamma} \\ d_R^* = \bar{\gamma} + p_L R(1-\bar{\gamma}) \end{cases}. \tag{56}$$

Вкладчики рискованных банков получают при данном контракте с учетом условия $\pi / p_H^* + (1-\pi)/p_L^* = R$ следующую максимально возможную полезность:

$$EU_R^0(\gamma_R^*, d_R^*) = (1-\pi)\ln(\bar{\gamma} + p_L R(1-\bar{\gamma})) + \pi\ln(\bar{\gamma} p_L R + p_L \pi R(1-\bar{\gamma}) - \bar{\gamma}(1-\pi)) - \pi\ln(p_L R - 1 + \pi) -$$
$$-(1-\pi)(1-\lambda)\ln p_L. \tag{57}$$

По аналогии с анализом в разделе 3.2 можно показать, что в равновесии не будет рискованных банков, если $EU_0^R(\gamma_R^*, d_R^*) < (1-\lambda)\ln R$ при $p_L^* = 1$, т.е. если выполняется условие (49).

Челеховский Александр Николаевич, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», департамент теоретической экономики

ХРУПКОСТЬ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ И МОНЕТАРНАЯ ПОЛИТИК

В работе построена стилизованная трехпериодная модель банковского сектора. Главным объектом анализа в модели является изменение цен финансовых активов в условиях кризиса ликвидности в банковской системе. Показано, что даже незначительные шоки в спросе на ликвидность могут вызывать банкротства ряда банков и значительное снижение цен финансовых активов. В равновесии при достаточно низкой доле нетерпеливых вкладчиков и высокой процентной ставке у коммерческих банков возникают стимулы воспользоваться рискованной инвестиционной стратегией, при которой они точно банкротятся в условиях возросшего спроса вкладчиков на ликвидность. Монетарная политика имеет комплементарные инструменты для обеспечения стабильности банковской системы: процентная ставка, система страхования вкладов, ограничение на долю краткосрочных активов в портфелях банков. При низкой процентной ставке введение системы страхования вкладов сильнее влияет на доходность стратегии рискованных банков. Вводя систему страхования вкладов, центральный банк повышает результативность действия ограничения на долю краткосрочных активов.

Ключевые слова: хрупкость банковской системы, кризис ликвидности, монетарная политика, страхование вкладов.

Chelekhovskiy Aleksandr, Department of Theoretical Economics, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia

BANKING SYSTEM FRAGILITY AND MONETARY POLICY

The paper develops a stylized three-period model of banking sector. The change in asset prices due to the liquidity crisis is in focus of analysis. It is shown, that even insignificant shocks in demand for liquidity can lead to bankruptcy of some banks and sharp fall in asset prices. If the share of early consumers is sufficiently low and interest rate is high, banks have incentives to use risky investment strategy, when they definitely go bankrupt in case of high liquidity demand. Monetary policy has complementary instruments for ensuring the stability of the banking system: interest rate, deposit insurance system, restriction on the share of short-term assets in banks' portfolios. When interest rate is low, introducing deposit insurance system reduces profitability of risky banks stronger. Central bank can increase effectiveness of restriction on the share of short-term assets in banks' portfolios by introducing deposit insurance system.

Keywords: banking system fragility, liquidity crisis, monetary policy, deposit insurance.

e-mail: achelekhovskiy@hse.ru