

Трансформация теоретических моделей банковских дефолтов в ходе мирового финансового кризиса

1. ВВЕДЕНИЕ

А.В. Зубарев

Кризис банковской системы представляет собой угрозу для стабильности любой развитой экономики. Системный банковский кризис определяется невозможностью многих банков одновременной отвечать по своим обязательствам, либо наличием эффекта распространения от несостоятельности одного банка к несостоятельности других, тесно связанных с ним в рамках банковской системы. Давление на банковские системы мировых экономик было значительным во время финансового кризиса 2008-2009 годов. Однако характер кризиса в банковских системах имел свои характерные черты и отличался от наблюдаемых ранее.

УДК 336.7
ББК 65.26
3-910

Кризис высокорисковых ипотечных активов в США в 2007 году постепенно перерос в финансовый. За этим последовали дефолты крупных банков, как в США, так и за их пределами: Lehman Brothers прекратил своё существование, Bear Stearns и Merrill Lynch были перепроданы. Всё это было вызвано слишком высокой степенью рискованности активов в портфелях этих банков.

Банкротства крупных банков привели к падению котировок на финансовых рынках, что привело, в свою очередь, к снижению стоимости активов банков в мировых экономиках. Банкротства отдельных банков, пусть даже небольших, оказывали негативный эффект на настроения экономических агентов, что приводило к набегам на банки и ещё сильнее дестабилизировало банковские системы. Таким образом, финансовый кризис распространился на мировую экономику через кризисы в банковских системах.

Теоретические модели банковских дефолтов рассматривают в своих рамках различные механизмы, сдерживающие вкладчиков от набега на банковский сектор. Такие механиз-



мы способны снизить риски в экономике и увеличить степень её стабильности. В данной работе проводится анализ теоретических моделей банковских дефолтов, отражающих характерные черты мирового финансового кризиса и описывающих механизмы, уменьшающие риск системного кризиса в банковском секторе.

2. НОВЫЕ ВЗГЛЯДЫ НА ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ

В пионерской работе Д. Даймонда и П. Дибвига¹ рассматривается трёхпериодная модель с двумя типами вкладчиков, терпеливыми и нетерпеливыми. Также модель строилась на ряде предпосылок, ставших впоследствии неотъемлемой частью многих теоретических моделей, посвящённых банковским дефолтам. Основным результатом работы является результат, что помимо Парето-доминирующего равновесия, в котором вкладчики действуют согласно своему типу, решением модели является также равновесие, в котором происходит набег на банковский сектор, и лишь система страхования вкладов может помочь избежать попадания в плохое равновесие.

В более поздних работах модель Д. Даймонда и П. Дибвига использовалась как основа и к ней добавлялись новые предпосылки. Финансовый кризис 2008-2009 гг. выявил новые риски, которым были подвержены банковские системы различных экономик. В связи с этим были построены новые теоретические модели, учитывающие эти риски и предлагающие новые механизмы для сохранения стабильности банковской системы.

2.1 ДИВЕРСИФИКАЦИЯ РИСКОВ В АКТИВАХ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ

В работе В. Ачарая² исследуется вопрос системного риска в банковской системе, смоделированного посредством корреляции между рисковыми активами, в которые банки могут вкладывать свои средства.

В трёхпериодной модели ($t=0,1,2$) присутствуют два типа экономических агентов: банки и вкладчики. Банки (для простоты их два, можно трактовать их как два отдельных банковских сектора) принадлежат риск-нейтральным посредникам. Риск-нейтральные вкладчики могут класть на депозит в банк свои «запасы средств» в момент $t=0,1$.

Банки могут инвестировать свои средства в надёжные и рисковые активы. Вкладывая средства в рисковый актив со случайной доходностью, банк может выбрать актив с любой дисперсией доходности из некоторого отграниченного набора, а также «индустрию» этого актива. В случае вкладывания средств в рисковые

¹ Diamond D.W., Dybvig P.H. Bank runs, deposit insurance, and liquidity, *Journal of Political Economy*, 1983, № 91, pp. 401-419.

² Acharya, Viral V., A theory of systemic risk and design of prudential bank, *Journal of Financial Stability*, 2009. № 5, pp. 224-255.

активы из разных «индустрий» или из одной, корреляция между активами банков будет задана низкой либо высокой соответственно. Также в модели представлена функция издержек при инвестировании в рисковые активы.

В соответствии с реализовавшимися доходностями рискованных активов в момент $t=1$ каждый из банков может либо обанкротиться, либо выжить. В случае банкротства одного из банков, часть его вкладчиков (s) становятся вкладчиками другого банка на следующий период (это оказывает влияние на равновесную ставку процента), а также уменьшаются издержки инвестирования в рискованные активы (функция издержек умножается на $\alpha < 1$). В зависимости от силы каждого из этих разнонаправленных эффектов, дефолт одного из банков может нести как положительные, так и отрицательные экстерналии для другого. В рамках концепции равновесия по Нэшу в случае положительных экстерналий банки предпочитают в момент $t=0$ вкладывать свои средства в рискованные активы из разных «индустрий» (низкая корреляция между активами банков), в случае отрицательных экстерналий – в одну «индустрию» (высокая корреляция).

Таким образом, важной особенностью равновесия в опосредованной экономике является выбор банками высоко скоррелированных портфелей рискованных активов в случае наличия отрицательных экстерналий банкротства одного банка для другого. Банки в данном случае индифферентны между собственным и коллективным банкротством, и единственное их предпочтение – это коллективное выживание в кризисный период в случае отрицательных экстерналий. Такое поведение банков увеличивает агрегированный риск в банковском секторе, а значит и во всей экономике.

Рассматривая в рамках данной модели задачу центрального планировщика, максимизирующего общее благосостояние экономики, авторы показывают, что оптимальным решением в данной задаче будет выбор банками низко скоррелированных друг с другом портфелей рискованных активов. Это уменьшит агрегированный риск в банковском секторе и снизит вероятность совместного банкротства, крайне нежелательного для экономики.

Данная модель показывает наличие в опосредованной экономике эффекта «системного переноса риска» (systemic risk-shifting), в сравнение с экономикой с центральным планировщиком, максимизирующим общее благосостояние. В опосредованной экономике банки вкладывают средства в высоко коррелированные активы, увеличивая тем самым агрегированный риск в экономике. В свете финансового кризиса 2008 года, негативно сказавшемся на многих банковских секторах в различных экономиках посредством обесценения вложений банков на финансовом рынке, данная модель выявляет механизм, согласно которому банкам следует вкладывать средства в слабо коррелированные активы и диверсифицировать агрегированный риск в банковском секторе.



2.2 ВВЕДЕНИЕ ФИНАНСОВОГО РЫНКА

Работа Х. Улига³ представляет собой значительно расширенную версию модели Д. Даймонда и П. Дибвига. Целью данной работы является построение модели, отражающей 6 основных сформулированных характерных черт (“stylized facts”), относящихся к мировому финансовому кризису 2008 г. Т. Кейстер⁴ выделяет в своей работе два наиболее интересные из них. Во-первых, цены бумаг в активах проблемных банков падали ниже своего фундаментального уровня во время кризиса, причём стоимость снижалась по мере увеличения количества проблемных банков в экономике. Во-вторых, кризис носил системный характер, то есть набег на отдельные банки делал другие банки также более чувствительным к набегу.

В работе Х. Улига⁵ представлена комплексная экономическая трёхпериодная ($t=0,1,2$) модель, в которой присутствует четыре типа экономических агентов: вкладчики, местные банки, системообразующие банки (core banks) и внешние инвесторы. В экономике также существует два типа вложения: гетерогенный набор долгосрочных ценных бумаг и краткосрочные ценные бумаги, имеющие гарантированную единичную доходность.

Аналогично пионерской работе Д. Даймонда и П. Дибвига⁶, в данной работе вкладчики наделены единицей ресурса в период 0. В момент $t=1$ вкладчики узнают о том, к какому типу они принадлежат: нетерпеливые, заботящиеся о потреблении в момент $t=1$, или терпеливые, имеющие полезность от потребления в момент $t=2$. Доли нетерпеливых и терпеливых вкладчиков составляют и соответственно. Вкладчики могут размещать средства лишь в местных банках своей локации (есть соответствие между вкладчиками и локациями).

Местные банки могут открывать безусловные депозиты до востребования (uncontingent demand deposit contracts) в системообразующих банках. В период $t=0$ происходит размещение, а в период $t=1$ и/или $t=2$ – изъятие. Каждый из местных банков может взаимодействовать лишь с одним из системообразующих банков.

Системообразующие и местные банки, а также вкладчики могут вкладывать в краткосрочные бумаги в период $t=0$ или $t=1$, и эти бумаги возвращают вложения в следующем периоде. Дополнительно к этому, системообразующие банки могут инвестировать средства в долгосрочные ценные бумаги в период $t=0$ и продавать их как активы на рынке в период $t=1$. Автор трактует подобные активы как обеспеченные ценные бумаги.

³ Uhlig H., A model of a systemic bank run, Journal of Monetary Economics, 2010, № 57, pp. 78-96.

⁴ Keister T., Comment on: “A model of a systemic bank run” by Harald Uhlig, Journal of Monetary Economics, 2010, № 57, p. 97

⁵ Uhlig H., A model of a systemic bank run, Journal of Monetary Economics, 2010, № 57, pp. 78-96.

⁶ Diamond D.W., Dybvig P.H. Bank runs, deposit insurance, and liquidity, Journal of Political Economy, 1983, № 91, pp. 401-419

Экономическое окружение в модели допускает два состояния мира, выявляющиеся в момент $t=1$: экономический бум и спад. В состоянии экономического бума долгосрочные бумаги имеют одинаковую высокую фиксированную доходность в момент $t=2$. В случае спада каждая конкретная бумага из гетерогенного набора имеет фиксированную доходность, но эти доходности подчиняются некоторому закону распределения F на всём наборе, математическое ожидание которого (случайной величины с таким распределением) меньше, чем доходность в случае экономического бума.

Системообразующие банки владеют портфелем долгосрочных бумаг, идентичным полному набору бумаг в экономике, вследствие чего весь портфель приносит детерминированную доходность, равную математическому ожиданию доходности полного набора бумаг в экономике. Однако местные банки и вкладчики имеют различные веры о распределении доходности портфеля своего системообразующего банка, которые в общем случае отличаются от действительного распределения.

Последний тип экономических агентов, риск-нейтральные внешние инвесторы, также наделённые единицей ресурса, могут инвестировать её лишь в период $t=1$ в любой тип ценных бумаг. У внешних инвесторов есть свой коэффициент межвременного дисконта β .

Помимо базового варианта модели, в котором риск-нейтральные внешние инвесторы могут покупать в момент 1 у системообразующих банков корзины ценных бумаг, пропорциональные собственным портфелям банка, автор рассматривает ещё две спецификации модели.

В первой спецификации автор постулирует отвращение к неопределённости (uncertainty aversion) у инвесторов. Так, автор полагает, что определённая часть инвесторов является «экспертами» и знает доходность каждой бумаги, в связи с чем готовы покупать лишь бумаги с доходностью, превышающей $1/\beta$. Остальные инвесторы испытывают отвращение к неопределённости и знают лишь распределение F , вследствие чего готовы платить за произвольную долгосрочную ценную бумагу лишь нижнюю границу носителя распределения доходностей F , умноженную на β .

Вторая спецификация касается проблемы неблагоприятного отбора (adverse selection). В этой спецификации инвесторы не могут выявить качества предлагаемой им долгосрочной ценной бумаги, и банки могут выбирать на продажу из своего портфеля наименее доходные бумаги.

При отыскании равновесия в спецификации с отвращением к неопределённости ключевым является тот факт, что рыночная стоимость любой ценной бумаги есть убывающая функция от необходимого объёма ликвидации (продажи банками инвесторам) долгосрочных ценных бумаг. В зависимости от вида функций и значений параметров модели, итоговым равновесием может быть как набег на всю банковскую систему, так и лишь на отдельные системообразующие банки (отсутствие набега также возможно). Частичный набег является фундаментальным (случай



экономического спада в экономике) и не содержит черт системного кризиса. Всеобщий набег является системным и возникает вследствие того, что необходимый объём ликвидации (долгосрочные бумаги на продажу) в экономике превосходит средства, находящиеся в распоряжении инвесторов-экспертов.

Ключевая особенность спецификации с неблагоприятным отбором заключается в возможности системообразующих банков продавать долгосрочные ценные бумаги даже при отсутствии проблем с ликвидностью, если рыночная цена на такие активы выше цены некоторых бумаг, находящихся у них в портфеле. Именно подобная продажа активов банками, не испытывающими недостаток ликвидности, вынуждает проблемные банки продавать свои активы на рынке ниже их фактической цены. Как замечает Т. Кейстер⁷, данный механизм в модели соответствует наблюдаемому стилизованному факту: проблемные банки продают свои активы во время кризиса с большим дисконтом.

Данная спецификация также несёт в себе особенность. Усиление кризиса в банковском секторе увеличивает объём продаваемых активов, тем самым улучшая их среднее качество и увеличивая их рыночную стоимость. Это приводит к ослаблению давления на остальные банки и уменьшает их шансы испытать недостаток ликвидности, что препятствует образованию системного кризиса. Как отмечено в работе Т. Кейстера⁸, данная ситуация идёт вразрез с характерной особенностью кризиса: усиление кризиса в банковском секторе должно увеличивать шансы системного сценария кризиса.

В случае отвращения к неопределённости возможность такой «оппортунистической» продажи отсутствует. Если набег на банки в данном сценарии становится достаточно большим, то статус «предельного» инвестора, желающего купить активы у системообразующих банков, переходит от инвесторов-экспертов, к инвесторам с отвращением к неопределённости. Это приводит к падению равновесной цены на все активы до действительной стоимости худшей бумаги, что значительно усиливает недостаток ликвидности у проблемных банков. Такая спецификация не идёт вразрез со стилизованными фактами и наиболее точно моделирует развитие кризиса в банковском секторе.

Данная модель демонстрирует механизм возникновения отдельных банковских дефолтов и системного кризиса в банковском секторе посредством невыполнения своих обязательств одними банками перед другими, что отличается от классического механизма набега вкладчиков на банк, описанного в работе Д. Даймонда и П. Дибвига. Такое взаимодействие между банками, приводящее к дефолту в случае обесценения активов при нехватке ликвидности соответствует наблюдаемым эффектам в различных банковских системах в кризисный период 2008 года, когда

⁷ Keister T., Comment on: "A model of a systemic bank run" by Harald Uhlig, *Journal of Monetary Economics*, 2010, № 57, p. 99

⁸ Ibidem

многие банки столкнулись не столько с набегами вкладчиков, сколько с невозможностью ответить по обязательствам перед другими банками.⁹

Ещё одно новшество данной работы заключается во введении автором в модель финансового рынка. Этот рынок представлен возможностью продавать долгосрочные бумаги внешним инвесторам, чего не было во многих вариациях модели Д. Даймонда и П. Дибвига.

2.3 НЕСОВЕРШЕНСТВО ИНФОРМАЦИИ ОБ АКТИВАХ БАНКА

В работе Ч. Гу¹⁰ (Chao Gu, 2010) представлена модель, позволяющая детализировано во времени рассмотреть набег на банк. Окружение модели сходно с классическим вариантом в модели Д. Даймонда и П. Дибвига¹¹ за исключением того, что период возможного набега на банк разделён на несколько подпериодов, что позволяет реализовать «стадный эффект» очереди в банк, часто наблюдаемый во время банковских кризисов.

Говоря подробнее, основное отличие данной модели от модели Д. Даймонда и П. Дибвига состоит в том, что период 1 трёхпериодной модели ($t=1,2,3$) разделён на $N+1$ подпериодов. В каждый из этих подпериодов ровно один агент получает информацию о своём типе (терпеливый или нетерпеливый) и решает, будет ли он изымать средства с депозита в банке или нет. Остальные агенты также могут принимать решение о снятии средств в этом или любом другом подпериоде. В последнем $N+1$ -м подпериоде выявляется тип всех тех агентов, для которых он не выявился ранее. Также присутствует возможность принять решение о снятии средств.

Одновременно с выявлением своего типа каждый агент получает свой собственный частный сигнал (точный лишь с некоторой вероятностью) о доходности банковского портфеля рискованных бумаг (доходность может принимать два значения, больше и меньше единицы, с заданной вероятностью). Получение такого «сигнала с помехами» обновляет веры агента относительно доходности портфеля банка в соответствии с некоторым байесовским правилом. Агенты, тип которых выявляется в подпериоде $N+1$, не получают никакого сигнала.

Основным результатом модели является равновесие, в котором принятие только что информированным (о своём типе) вкладчиком решения не изымать средства в данном периоде не ведёт к банковскому набегу, если такое решение воспринимается ещё не информированным вкладчиком как «высокий» сигнал о доходности активов банка. В равновесии только что информированные вкладчики не будут совершать набег на банк, если только набег не совершают ещё не информированные.

⁹ Подробнее см. в работе Дробышевский С.М., Зубарев А.В. Факторы устойчивости российских банков в 2007-2009 годах. М.: Ин-т Гайдара.ю 2011. -108 с.

¹⁰ Gu, Chao Herding and bank runs, *Journal of Economic Theory*. № 146, pp. 163–188.

¹¹ Diamond D.W., Dybvig P.H., Bank runs, deposit insurance, and liquidity, *Journal of Political Economy*, 1983, № 91, pp. 401-419



Таким образом, в данной модели «очередь в банк» несёт в себе информацию о статусе банковских активах. Вкладчики принимают решения об изъятии денег, руководствуясь наблюдаемой «историей» решений других вкладчиком, а также своими частными сигналами о состоянии банковского портфеля. В байесовском равновесии вкладчики изымают средства, если наблюдают большое количество аналогичных решений, и ждут иначе. Эффект стадного набега в данной модели возникает из-за несовершенной информации.

Оптимальной политикой относительно доходности активов является ликвидация вложений в случае низкой доходности и отсутствие ликвидации в случае высокой доходности. Таким образом, результатом модели является желаемая прозрачность информации о банковском портфеле активов для вкладчиков.

2.4 ОГРАНИЧЕНИЯ НА БАНКОВСКИЕ АКТИВЫ

В работе Дж. Пек и К. Шелла¹² авторы вводят две инновации в трёхпериодную модель экономики Д. Даймонда и П. Дибвига¹³, характеризующие роль дебетовых карт и чековых счетов в облегчении финансовых транзакций. Во-первых, в работе предполагается, что нужды потребления являются срочными, поэтому транзакция с дебетовой карты должна выполняться в момент запроса, иначе она теряется и держатель не получает полезности. Во-вторых, в модель включён остаток на банковском счету, также значимый для полезности экономических агентов.

Даваясь в детали, в трёхпериодной ($t=0,1,2$) модели вкладчики выявляют свой тип потребления (терпеливый или нетерпеливый) в момент $t=1$. Нетерпеливые вкладчики получают некоторую дискретную полезность (фиксированную) от потребления ровно 1 (единицы) товара в момент времени $t=1$, либо не получают ничего. Аналогичную полезность получают терпеливые вкладчики в момент $t=2$. Также в этот момент нетерпеливые вкладчики могут получить фиксированную полезность с дисконтом единицы товара. Остаток на счету учитывается в дополнительной непрерывной полезности как сумма средств, снятая со счёта за два периода за вычетом потреблённой единицы.

Банки в данной модели имеют доступ к ликвидной (менее доходной, но с возможностью ликвидации в момент $t=1$) неликвидной (более доходной) технологиям. В работе отдельно рассматривается две различные системы банковского сектора. В первой системе, унифицированной, банк не имеет каких-либо ограничений на структуру своего портфеля касательно разделения средств между ликвидными и неликвидными бумагами. Во второй системе, разделённой, банк имеет доступ лишь ликвидным активам и не может вкладываться в высокодоходные, но неликвидируемые заранее бумаги.

¹² Peck J., Shell K., Could making banks hold only liquid assets induce bank runs, *Journal of Monetary Economics*, 2010, № 57, pp. 420-427.

¹³ Diamond D.W., Dybvig P.H., (1983), Bank runs, deposit insurance, and liquidity, *Journal of Political Economy*, 91, pp. 401-419

Следует заметить, что, независимо от банковской системы, введение в модель дискретной части полезности вкладчиков приводит к отсутствию частичных выплат со стороны банков запрашиваемых средств в момент $t=1$: средства либо выплачиваются полностью, либо не выплачиваются вообще.

Интересным результатом данной модели является отсутствие в равновесии набега на банк в случае унифицированной системы, более склонной к риску недобросовестного поведения. В то же время оптимальный контракт в разделённой банковской системе всегда имеет равновесие с набегом на банк. Это происходит потому, что в случае сильного шока ликвидности при ограничении банковской системы на вложения средств терпеливым вкладчикам выгоднее изъять свои средства в момент $t=1$, в то время как возможность банка вкладывать средства в более доходные неликвидные активы уничтожает намерения досрочного изъятия средств у терпеливых вкладчиков.

Таким образом, оптимальный контракт в унифицированной банковской системе доставляет *ex ante* большее благосостояние экономике, являясь при этом более стабильной системой, нежели разделённая. Однако разделённая система обладает одним преимуществом: в случае большого реализовавшегося числа нетерпеливых вкладчиков (внутренний шок, в отличие от набега на банк, являющегося внешним шоком) данная система имеет большой запас ликвидности и может обеспечить выплатами большее количество нетерпеливых агентов.

Данный результат отражает тот факт, что жёсткая политика банковских властей по ограничению вложений банками своих средств в рискованные неликвидные активы не спасает банк от набега в кризисный период. Отсутствие же равновесия с набегом на банк в унифицированной системе подразумевает важную роль качественного банковского менеджмента по управлению активами во избежание набега в кризисный момент.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение следует подытожить основные особенности трансформации взглядов на банковский кризис со стороны теоретических моделей банковских дефолтов, отражающие характерные черты современных мировых финансовых систем и финансового кризиса 2008-2009 гг.

В результатах описанных выше моделей выделяются такие характерные черты мирового финансового кризиса, как продажа проблемными банками своих активов с большим дисконтом и невозможность ответить по своим обязательствам перед другими финансовыми институтами. Также в моделях отражается тот факт, что усиление кризиса в банковском секторе увеличивает шансы системного характера кризиса.

Важным следствием описанных моделей также является необходимость диверсификации рисков в банковском секторе посредством вложения банками своих



средств в слабо коррелированные активы, что может уменьшить риск кризиса в банковском секторе. Данный результат соответствует наблюдениям во время мирового финансового кризиса: сверхвысокий уровень риска, взятый на себя крупнейшими мировыми финансовыми институтами, привёл к распространению ипотечного кризиса в США на всю мировую экономику.

Помимо этого, большая привлекательность отсутствия ограничений на вложения банками своих средств при хорошем менеджменте по сравнению с ограничением на вложения банка в высокодоходные малоликвидные активы также следует из описанных моделей.

Также в современных теоретических моделях отражена такая характерная черта мирового финансового кризиса 2008-2009 годов, как невыполнение обязательств одних финансовых институтов перед другими. Это соответствует эффекту заражения между мировыми банковскими системами, наблюдавшемуся во время финансового кризиса.

БИБЛИОГРАФИЯ:

Acharya, Viral V., A theory of systemic risk and design of prudential bank, *Journal of Financial Stability*, 2009, № 5, pp. 224-255.

Diamond D.W., Dybvig P.H., Bank runs, deposit insurance, and liquidity, *Journal of Political Economy*, 1983 № 91, pp. 401-419.

Gu, Chao, Herding and bank runs, *Journal of Economic Theory*, 2011, № 146, pp. 163–188.

Keister T., Comment on: “A model of a systemic bank run” by Harald Uhlig, *Journal of Monetary Economics*, 2010, № 57, pp. 97-100.

Peck J., Shell K., Could making banks hold only liquid assets induce bank runs, *Journal of Monetary Economics*, 2010, № 57, pp. 420-427.

Uhlig H., A model of a systemic bank run, *Journal of Monetary Economics*, 2010, № 57, pp. 78-96.

Дробышевский С.М., Зубарев А.В. Факторы устойчивости российских банков в 2007-2009 годах. М.: Ин-т Гайдара. 2011. -108 с.

