М.В. Семенова
МНУЛ «Институциональный анализ экономических реформ»
ИНИИ НИУ ВШЭ, Москва

Набеги вкладчиков и издержки получения информационных сигналов

В работе предложена модель взаимодействия банков и вкладчиков в условиях положительных затрат на информацию об изменениях финансового состояния банка. Показано, что эффективные набеги вкладчиков могут являться равновесием в модели и в случае, когда такая информация не бесплатна для вкладчиков. Для того чтобы такое равновесие было единственным, достаточно, чтобы издержки хотя бы одной группы вкладчиков были минимальными. Возможность возникновения и единственности такого равновесия сохраняется и при появлении на рынке системы страхования вкладов при условии, что страховое возмещение не является 100%-ным.

Ключевые слова: *набег вкладчиков, рыночная дисциплина, прозрачность банковской системы.*

Классификация JEL: D82, G14, G21.

1. Введение

Под *набегом вкладчиков* понимается ситуация, в которой все или большинство вкладчиков отдельного банка стремятся закрыть вклады в данном конкретном учреждении. Явление набегов вкладчиков уже давно вызывает интерес у экономистов и изучается как на теоретическом, так и на эмпирическом уровне. Под *эффективными* (или *фундаментальными*) набегами понимают набеги, которые обусловлены ухудшением финансовых показателей банка до такой степени, что вероятность невозврата средств становится для вкладчиков неприемлемо высокой. В этом случае говорят о функционировании механизма рыночного дисциплинирования. Все остальные набеги вкладчиков называются *неэффективными*[1] (или *спекулятивными*), т.е. набеги, причиной которых стали события, не связанные с ухудшением показателей банка.

В данной работе предложена модель взаимодействия банка и вкладчиков в условиях изменения уровня риска банковских операций, после того как банковский вклад уже открыт. Отличие от существующих моделей, основанных на информации набегов вкладчиков, заключается в том, что в данной модели получаемые вкладчиками информационные сигналы об изменении рисковости банковских операций не являются бесплатными. Мы предполагаем, что вкладчик самостоятельно принимает решение о несении определенных расходов на поиск и интерпретацию подобной информации (т.е. не рассматриваются внешние, публичные сигналы, которые поступают вкладчикам случайным образом). Действительно, зачастую вкладчикам приходится тратить время, силы и средства на поиск и интерпретацию информации о конкретном банке, чтобы оценить уровень рискован-

[1] Данный термин не имеет общей негативной окраски, он относится исключительно к отсутствию ухудшений в характеристиках банка. Например, набеги вкладчиков, обусловленные шоками ликвидности, будут неэффективными с точки зрения введенной терминологии, но вполне рациональными с точки зрения поведения вкладчиков, в частности, сглаживания ими потребления во времени.

ности своих вложений. Однако в теоретических работах данный факт обычно не принимается во внимание – информационные сигналы для тех, кто их получает, бесплатны. Мы стремимся дополнить существующую литературу[2], изучая влияние подобных затрат на равновесия, устанавливающиеся на рынке.

2. Предпосылки и постановка модели

Действуя согласно логике работы (Postlewaite, Vives, 1987), мы анализируем рынок банковских вкладов, на котором действуют один банк и два вкладчика. Взаимодействие на рынке осуществляется в течение трех периодов ($t = 0, 1, 2$). Первый период – период инвестирования: вкладчики открывают вклады, банк инвестирует привлеченные средства в проект, который подразумевает реализацию в течение двух периодов. В третьем периоде проект завершается.

Вкладчики нейтрально относятся к риску и максимизируют функцию полезности[3] $U = d_1+d_2$, где d_k – уровень потребления вкладчика в период $k = 1, 2$. Каждый вкладчик обладает единицей свободных средств, которую может без потерь хранить на протяжении всех периодов либо внести в виде вклада в банк[4].

Банк привлекает средства вкладчиков и инвестирует их в определенный проект, который напрямую не доступен вкладчикам, и его инвестиции связаны с определенным риском. В период времени $t = 0$ известно, что с вероятностью θ будет получена валовая доходность R, $R>1$, а с вероятностью $1 - \theta$ проект окажется неудачным и принесет нулевую валовую доходность. Если проект закрывается в первом периоде, то валовая доходность досрочно изъятых инвестиций r будет меньше единицы. Пусть выполняется неравенство[5]: $0{,}75 < r < 1$. Таким образом, мы предполагаем, что закрытие проекта раньше срока его завершения сопровождается положительным штрафом. Проект является делимым, т.е. в случае изъятия части средств оставшиеся инвестиции принесут к моменту завершения проекта ту валовую доходность, какую бы принес проект целиком.

Банк работает в конкурентной среде и выходит на рынок, если ожидаемая прибыль для него равна нулю. Таким образом, при выборе ставки по вкладу сроком на два периода банк исходит из равенства: $E\Pi_{\text{B}} = \theta(R - R_D) = 0$, где R_D – ставка по вкладу сроком на два периода. Следовательно, $R_D = R$. Таким образом, банк предлагает вкладчику контракт, согласно которому срок вклада составляет два периода и валовая доходность вклада составляет R. Контракт не предполагает запрета

---

[2] См. (**Diamond, Dybvig, 1983; Postlewaite, Vives, 1987; Chari, Jaganathan, 1988; Williamson, 1988; Jacklin, Bhattacharya**, 1988; Green, Lin, 2000; Cooper, Ross, 1998; Alonso, 1996; Chen, 1999; Chen, Hasan, 2006; Chen, Hasan, 2008) и др.

[3] Вкладчики заинтересованы в потреблении во втором периоде, т.е. если проводить параллели, соответствуют вкладчикам второго типа в модели Даймонда–Дибвига и моделям, основанным на информации набегов вкладчиков (Diamond, Dybvig, 1983; Postlewaite, Vives, 1987). В данной работе мы абстрагируемся от анализа шоков ликвидности, концентрируя внимание на вопросах, связанных с получением новой информации.

[4] В данном случае у вкладчиков нет возможности получить доступ к инвестиционному проекту иначе, чем через банк, что в большей степени соответствует реальности, особенно если речь идет о вкладчиках – физических лицах.

[5] Далее будет показано, что ограничение снизу позволяет рассмотреть наибольшее число наборов равновесий.

на досрочное закрытие вклада, однако если вкладчик изымает средства ранее, он получает нулевую чистую доходность. В этом случае он не откажется от открытия вклада, так как даже в случае досрочного изъятия он получит инвестированную единицу средств.

Предположим, что при прочих равных вкладчику выгодно открывать вклад в банке и закрывать его в $t = 2$, т.е. $EU(t = 2) = \theta R > 1$, или

$$R > 1/\theta \equiv R_0. \qquad (1)$$

Сделаем также несколько предположений относительно характера вкладчиков. Во-первых, предположим, что при равных ожидаемых доходностях вкладчики предпочтут открытие вклада хранению средств вне банка. Во-вторых, при равных ожидаемых доходностях вкладчик предпочтет не извлекать средства раньше срока, а дождаться конца второго инвестиционного периода.

3. Информационные сигналы

В данной работе мы используем способ моделирования информационной среды, предложенный в работе (Alonso, 1996). В момент времени $t = 1$ банк получает уточненную информацию об успехах реализации проектов, в которые инвестированы средства. Вероятность успеха проекта составит θH или θL с вероятностью p и $(1 - p)$ соответственно: $p\theta H + (1 - p)\theta L = \theta$.

Плохими новостями назовем появление информации о том, что $\theta = \theta_L$, *хорошими новостями* – информации о том, что $\theta = \theta_H$. Таким образом, p – вероятность получения хороших новостей, т.е. новостей о снижении вероятности неблагоприятного исхода.

Пусть в случае плохих новостей наблюдается значительное уменьшение вероятности успеха проекта, а в случае хороших новостей – значительное увеличение, т.е. $\theta_H > 1{,}5\theta > \theta > 0{,}5\theta > \theta_L$.

Рассмотрим нетривиальный с точки зрения анализа стимулов вкладчиков случай. Предполагаем, что для первого вкладчика в случае поступления плохих новостей ожидаемая полезность во втором периоде меньше, чем ожидаемая полезность для первого периода в случае раннего закрытия вкладов, даже с учетом, что второй вкладчик также закроет вклад раньше: $EU_{11} = 0{,}5 + 0{,}5(2r - 1) > \theta_L R = EU_2$.

Поскольку при поступлении плохих новостей ожидаемая полезность для вкладчика во втором периоде ниже полезности при изъятии средств в первом периоде, следовательно, ему невыгодно сохранять вклад до второго периода ($t = 2$), и он предпочтет закрыть его в первом периоде. Однако, для того чтобы принять такое решение, вкладчик должен знать о том, что вероятность успеха проектов, которые инвестирует банк, снизилась до θ_L.

В данной модели информационные сигналы не являются бесплатными. Предполагаем, что получение и интерпретация информации связаны для вкладчиков с определенными фиксированными затратами. Обозначим их c. В первом периоде вкладчик *самостоятельно* принимает решение о целесообразности затрат на увеличение объема доступной ему информации.

Почему вкладчик может предпочесть получить доступ к новой информации? Очевидно потому, что проигрыш от ухудшения ситуации в случае, если вкладчик о нем не знает и сохраняет вклад до второго периода, может быть больше, чем затраты на получение и интерпретацию информации.

4. Выбор вкладчика в условиях появления информационных сигналов

В данной игре последовательность принятия решений может быть представлена в виде схемы, приведенной на рис. 1. Таким образом, на принятие решения о закрытии или сохранении вклада в первом периоде влияют два фактора:

1) возможность приобретения информации об изменениях рисков;
2) зависимость объема средств, имеющихся в распоряжении банка, от того, в какой период и в каком объеме происходят изъятия (проблема координации).

Рассмотрим возможные стратегии вкладчиков. В нулевом периоде вкладчики всегда принимают положительное решение относительно инвестирования средств в банковские вклады. Таким образом, стратегии будут различаться действиями вкладчиков в первом и втором периодах. Возможные стратегии приведены в табл. 1. Выигрыши – ожидаемые полезности от каждой стратегии – содержатся в матрице, представленной в табл. 2.

Поясним вид ожидаемых полезностей для первого вкладчика в случае выбора вторым вкладчиком стратегии приобретения информации. Если он предпочтет первую стратегию, то с вероятностью p получит полностью свои инвестиции, так как второй вкладчик получил хорошие новости и не закрывает вклад раньше времени. С веро-

$t = 0$	Вкладчики принимают решение об открытии вкладов
	Банк инвестирует привлеченные средства в связанный с риском проект
$t = 1$	Банк получает информацию об изменениях уровня риска, связанного с проектом
	Вкладчики принимают решение о приобретении этой информации или отказе от ее приобретения
	Вкладчики принимают решение о закрытии вклада или сохранении его до следующего периода
$t = 2$	Определяется доходность проекта
	Вкладчики закрывают вклады, если на предыдущем этапе не было принято решение о закрытии

Рис. 1

Последовательность шагов в игре с информационными сигналами

Таблица 1

Стратегии вкладчиков

Стратегия	$t = 0$	$t = 1$	$t = 2$
$s1$	Открыть вклад	Не приобретать информацию, закрыть вклад	–
$s2$	Открыть вклад	Не приобретать информацию, не закрывать вклад	Закрыть вклад
$s3$	Открыть вклад	Приобрести информацию, закрыть вклад в случае плохих новостей	Закрыть вклад в случае хороших новостей

Таблица 2

Матрица игры с сигналами: нормальная форма игры

Стратегии		Вкладчик 2		
		$s1$	$s2$	$s3$
Вкладчик 1	$s1$	r; r	1; $(2r-1)R\theta$	$p+(1-p)r$; $pR\theta_H(2r-1)+(1-p)r-c$
	$s2$	$(2r-1)R\theta$; 1	θR; θR	$pR\theta_H+(1-p)R\theta_L(2r-1)$; $pR\theta_H(2r-1)+(1-p)-c$
	$s3$	$pR\theta_H(2r-1)+(1-p)r-c$; $p+(1-p)r$	$pR\theta_H(2r-1)+(1-p)-c$; $pR\theta_H+(1-p)R\theta_L(2r-1)$	$pR\theta_H+(1-p)r-c$; $pR\theta_H+(1-p)r-c$

ятностью $1-p$ он получит r, так как второй вкладчик получил плохие новости и закроет вклад раньше $EU_{1i}(s_j = s3) = p+(1-p)r,\ i, j = 1, 2.$

В случае второй стратегии первый вкладчик не узнает о новостях, но, будучи рациональным, понимает, что с вероятностью p получит высокую ожидаемую доходность (в случае хороших новостей) – $R\theta_H$. С вероятностью $1-p$ он получит лишь низкую ожидаемую доходность $R\theta_L$, которая становится еще меньше с учетом того, что второй вкладчик изымет свои средства раньше и проценты будут начисляться лишь на сумму $2r-1<1$: $EU_{2i}(s_j = s3) = pR\theta_H+(1-p)R\theta_L(2r-1);\ i, j = 1, 2.$

Найдем равновесия по Нэшу в чистых стратегиях. Пусть первый вкладчик выбрал стратегию раннего изъятия средств, $s1$. Как было показано ранее, для второго вкладчика соотношение полезностей от первой и второй стратегии зависит от доходности вкладов. Таким образом, полезность от третьей стратегии второго вкладчика нужно сравнивать либо с полезностью от первой стратегии, либо с полезностью от второй стратегии.

Пусть $EU_{2i}(s_j = s1) < EU_{1i}(s_j = s1)$, $i, j = 1, 2$. Это неравенство выполняется при $R < R_1 \equiv r/\left[\theta(2r-1)\right]$.

Лемма 1. *Множество* $R \in \left(R_0, R_1\right)$ *не пусто*[6].

Утверждение 1.

А. Существуют такие уровни издержек с, при которых ожидаемая полезность для второго вкладчика от выбора первой стратегии будет ниже,

[6] Доказательство этого и остальных утверждений приведено в приложении.

чем в случае третьей стратегии, если первый вкладчик предпочитает стратегию раннего изъятия, т.е. такие, что $EU_{3i}(s_j = s1) \geq EU_{1i}(s_j = s1)$, $i, j = 1, 2$. *Неравенство выполняется, если* $c \leq c_1 \equiv p\left(R\theta_H\left(2r-1\right)-r\right)$.

Б. Пограничное значение издержек c_1 *положительно.*

Пусть $R \geq R_1$, тогда $EU_{22}(s_1 = s1) \geq EU_{12}(s_1 = s1)$.

Утверждение 2.

А. Существуют такие уровни издержек c, при которых для второго вкладчика ожидаемая полезность от выбора второй стратегии будет ниже, чем от третьей стратегии, если первый вкладчик предпочитает стратегию раннего изъятия, т.е. такие, что $EU_{3i}(s_j = s1) \geq EU_{2i}(s_j = s1)$, $i, j = 1, 2$. *Неравенство выполняется, если* $c \leq c_2 \equiv (1-p)(r - R\theta_L(2r-1))$.

Б. Пограничное значение издержек c_2 *положительно.*

Обратимся к случаю, когда первый вкладчик выбирает вторую стратегию, *s*2. Для второго вкладчика полезность в случае выбора им второй стратегии будет всегда выше, чем если бы второй вкладчик выбрал первую стратегию.

Утверждение 3.

А. Существуют такие уровни издержек c, при которых для второго вкладчика ожидаемая полезность от выбора второй стратегии будет ниже, чем от третьей стратегии, если первый вкладчик предпочитает вторую стратегию, т.е. такие, что $EU_{3i}(s_j = s2) \geq EU_{2i}(s_j = s2)$, $i, j = 1, 2$. *Неравенство выполняется, если* $c \leq c_3 \equiv (1-p)(1-R\theta_L)$.

Б. Пограничное значение издержек c_3 *положительно.*

Наконец, обратимся к случаю, когда первый вкладчик приобретает информацию. Снова начнем со сравнения полезностей для второго вкладчика при выборе им первой и второй стратегии.

Утверждение 4. *Если один из вкладчиков приобретает информацию, то для другого вторая стратегия будет предпочтительнее первой, т.е.* $EU_{2i}(s_j = s3) > EU_{1i}(s_j = s3)$, $i, j = 1, 2$.

Для второго вкладчика сравним полезности от второй и третьей стратегии.

Утверждение 5. *Существуют такие уровни издержек c, при которых для второго вкладчика ожидаемая полезность от выбора второй стратегии будет ниже, чем от третьей стратегии, если первый вкладчик предпочитает приобрести информацию, т.е. такие, что* $EU_{3i}(s_j = s3) \geq EU_{2i}(s_j = s3)$, $i, j = 1, 2$. *Неравенство выполняется, если* $c \leq c_2$.

Таким образом, мы получили три пограничных уровня издержек, которые определяют, выберет ли вкладчик стратегию приобретения информации. Для того чтобы выяснить, какие равновесия по Нэшу возможны в игре с информационными сигналами, необходимо установить, как соотносятся между собой данные уровни издержек.

Лемма 2.

А. Если $R \le R_1$*, выполняется неравенство* $c_2 \ge c_1$.

Б. Если $R \le 1/2\theta_L = R_2$*, выполняется неравенство* $c_3 \ge c_2$.

В. Если $R \le \{pr + (1-p)\}/\{\theta - 2p\theta_H(1-r)\} = R_3$*, выполняется неравенство* $c_3 \ge c_1$.

Таким образом, соотношение пограничных уровней издержек зависит от того, какова валовая доходность депозитов. Обратим внимание, что соотношения между пограничными значениями доходности также неоднозначны. Они зависят от соотношения вероятностей успеха в случае плохих и хороших новостей.

Лемма 3.

А. Если $\theta_L \le (2r-1)\theta/2r$*, выполняется неравенство* $R_2 \ge R_3 \ge R_1$.

Б. Если $\theta_L > (2r-1)\theta/2r$*, выполняется неравенство* $R_1 > R_3 > R_2$.

В. R_2 *принадлежит к допустимому множеству R, т.е.* $R_2 \ge R_0$.

Г. R_3 *принадлежит к допустимому множеству R, т.е.* $R_3 \ge R_0$.

Лемма 4. *Множество значений* θ_L: $\{(2r-1)/2r\}\theta < \theta_L < 0{,}5\theta$ *не пусто.*

Не стоит забывать, что доходность вкладов такова, что $r > \theta_L R$. Убедимся, что допустимые значения доходности охватывают все возможные промежутки изменения соотношения издержек.

Лемма 5.

А. Неравенство $\theta_L R > R_2$ *выполняется всегда.*

Б. Неравенство $\theta_L R > R_1$ *выполняется всегда.*

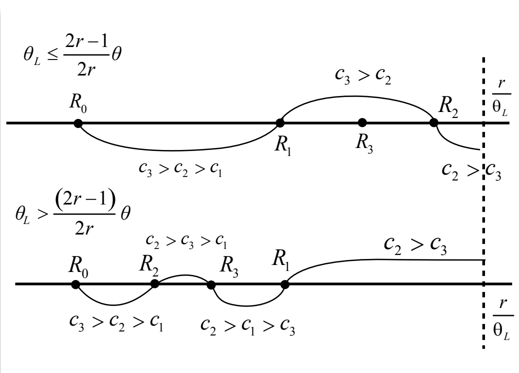

Рис. 2

Соотношение пороговых значений издержек

Соотношение пограничных уровней издержек в зависимости от доходности вкладов представлено на рис. 2. Заметим, что издержки c_1 принимаются во внимание только при низких значениях доходности, т.е. при $R < R_1$.

Назовем *максимальным приемлемым* тот уровень издержек, при котором в случае приобретения информации первым вкладчиком второму вкладчику также выгодно приобрести ее (при условии, что он не закрыл вклад в первом периоде). Обозначим этот уровень издержек c_{max}:

$$c_{max} = \begin{cases} (1-p)\left(r - R\theta_L(2r-1)\right), & \text{если} \quad R \geq R_2; \\ (1-p)(1-R\theta_L), & \text{если} \quad R < R_2. \end{cases}$$

Определим, как основные параметры модели влияют на данный уровень издержек:

1) $\partial \tilde{n}_{max} / \partial(1-p) > 0,$ чем выше вероятность плохих новостей, тем выше максимальные приемлемые издержки: вкладчики готовы заплатить больше, чтобы узнать о плохих новостях, если знают о том, что они будут получены с высокой вероятностью;

2) $\partial c_{max} / \partial \theta_L < 0,$ чем ниже вероятность успеха в случае плохих новостей, тем выше максимальные приемлемые издержки: вкладчики готовы заплатить больше, так как потери в случае плохих новостей будут понесены с более высокой вероятностью;

3) $\partial c_{max} / \partial R < 0,$ чем выше доходность вкладов, тем ниже максимальные приемлемые издержки: поскольку ожидаемый выигрыш даже в случае плохих новостей становится выше, вкладчики в меньшей степени готовы платить за информацию о них;

4) $\partial c_{max} / \partial r > 0,$ чем ниже штраф за раннее закрытие проекта, тем выше максимальные приемлемые издержки: вкладчики готовы заплатить больше, так как в случае плохих новостей они получат более высокие выплаты, закрывая вклады раньше.

Таким образом, максимальные приемлемые издержки (готовность вкладчиков платить за информацию) тем ниже, чем выше вероятность получения хороших новостей и вероятность успеха в случае плохих новостей, а также доходность вкладов и штраф за раннее закрытие проекта. Следовательно, даже в случае нейтрального отношения вкладчиков к риску, с увеличением вероятности и размера потерь в случае плохих новостей они будут готовы заплатить больше за информационный сигнал, который позволит узнать о появлении таких новостей.

5. Равновесие в случае одинаковых издержек на получение информационного сигнала

Пусть вкладчики идентичны, следовательно, издержки на получение информации для них одинаковы (далее мы откажется от этой предпосылки).

Если издержки ниже минимальной границы (c_1 – в случае высокой доходности вкладов, c_2 – для средней и c_3 – для низкой), в игре реализуется одно равновесие в чистых стратегиях: оба вкладчика приобретают информацию при $t = 1$ и закрывают вклады только в случае плохих новостей (табл. 3, часть А). Таким образом, при минимальных издержках на получение информационного сигнала набеги, которые возникают в равновесии, являются эффективными.

Таблица 3

Матрицы возможных наборов равновесий в игре с одинаковыми издержками*

Наборы		Вкладчик 2			Наборы	Вкладчик 2		
		$s1$	$s2$	$s3$		$s1$	$s2$	$s3$
		А				Д		
Вкладчик 1	$s1$	$EU_{11}(s_2 = s1)$; $EU_{12}(s_1 = s1)$	$EU_{11}(s_2 = s2)$; $EU_{22}(s_1 = s1)$	$EU_{11}(s_2 = s3)$; $EU_{22}(s_1 = s1)$	$s1$	$EU_{11}(s_2 = s1)$; $EU_{12}(s_1 = s1)$	$EU_{11}(s_2 = s2)$; $EU_{22}(s_1 = s1)$	$EU_{11}(s_2 = s3)$; $EU_{22}(s_1 = s1)$
	$s2$	$EU_{21}(s_2 = s1)$; $EU_{12}(s_1 = s2)$	$EU_{21}(s_2 = s2)$; $EU_{22}(s_1 = s2)$	$EU_{21}(s_2 = s3)$; $EU_{22}(s_1 = s2)$	$s2$	$EU_{21}(s_2 = s1)$; $EU_{12}(s_1 = s2)$	$EU_{21}(s_2 = s2)$; $EU_{22}(s_1 = s2)$	**$EU_{21}(s_2 = s3)$; $EU_{22}(s_1 = s2)$**
	$s3$	$EU_{21}(s_2 = s1)$; $EU_{12}(s_1 = s3)$	$EU_{21}(s_2 = s2)$; $EU_{22}(s_1 = 3)$	**$EU_{21}(s_2 = s3)$; $EU_{22}(s_1 = s3)$**	$s3$	$EU_{21}(s_2 = s1)$; $EU_{12}(s_1 = s3)$	**$EU_{21}(s_2 = s2)$; $EU_{22}(s_1 = 3)$**	$EU_{21}(s_2 = s3)$; $EU_{22}(s_1 = s3)$
		Б				Е		
Вкладчик 1	$s1$	**$EU_{11}(s_2 = s1)$; $EU_{12}(s_1 = s1)$**	$EU_{11}(s_2 = s2)$; $EU_{22}(s_1 = s1)$	$EU_{11}(s_2 = s3)$; $EU_{22}(s_1 = s1)$	$s1$	$EU_{11}(s_2 = s1)$; $EU_{12}(s_1 = s1)$	$EU_{11}(s_2 = s2)$; $EU_{22}(s_1 = s1)$	$EU_{11}(s_2 = s3)$; $EU_{22}(s_1 = s1)$
	$s2$	$EU_{21}(s_2 = s1)$; $EU_{12}(s_1 = s2)$	$EU_{21}(s_2 = s2)$; $EU_{22}(s_1 = s2)$	$EU_{21}(s_2 = s3)$; $EU_{22}(s_1 = s2)$	$s2$	$EU_{21}(s_2 = s1)$; $EU_{12}(s_1 = s2)$	**$EU_{21}(s_2 = s2)$; $EU_{22}(s_1 = s2)$**	$EU_{21}(s_2 = s3)$; $EU_{22}(s_1 = s2)$
	$s3$	$EU_{21}(s_2 = s1)$; $EU_{12}(s_1 = s3)$	$EU_{21}(s_2 = s2)$; $EU_{22}(s_1 = 3)$	**$EU_{21}(s_2 = s3)$; $EU_{22}(s_1 = s3)$**	$s3$	$EU_{21}(s_2 = s1)$; $EU_{12}(s_1 = s3)$	$EU_{21}(s_2 = s2)$; $EU_{22}(s_1 = 3)$	$EU_{21}(s_2 = s3)$; $EU_{22}(s_1 = s3)$
		В				Ж		
Вкладчик 1	$s1$	**$EU_{11}(s_2 = s1)$; $EU_{12}(s_1 = s1)$**	$EU_{11}(s_2 = s2)$; $EU_{22}(s_1 = s1)$	$EU_{11}(s_2 = s3)$; $EU_{22}(s_1 = s1)$	$s1$	$EU_{11}(s_2 = s1)$; $EU_{12}(s_1 = s1)$	$EU_{11}(s_2 = s2)$; $EU_{22}(s_1 = s1)$	$EU_{11}(s_2 = s3)$; $EU_{22}(s_1 = s1)$
	$s2$	$EU_{21}(s_2 = s1)$; $EU_{12}(s_1 = s2)$	$EU_{21}(s_2 = s2)$; $EU_{22}(s_1 = s2)$	**$EU_{21}(s_2 = s3)$; $EU_{22}(s_1 = s2)$**	$s2$	$EU_{21}(s_2 = s1)$; $EU_{12}(s_1 = s2)$	**$EU_{21}(s_2 = s2)$; $EU_{22}(s_1 = s2)$**	$EU_{21}(s_2 = s3)$; $EU_{22}(s_1 = s2)$
	$s3$	$EU_{21}(s_2 = s1)$; $EU_{12}(s_1 = s3)$	**$EU_{21}(s_2 = s2)$; $EU_{22}(s_1 = 3)$**	$EU_{21}(s_2 = s3)$; $EU_{22}(s_1 = s3)$	$s3$	$EU_{21}(s_2 = s1)$; $EU_{12}(s_1 = s3)$	$EU_{21}(s_2 = s2)$; $EU_{22}(s_1 = 3)$	**$EU_{21}(s_2 = s3)$; $EU_{22}(s_1 = s3)$**
		Г				З		
Вкладчик 1	$s1$	**$EU_{11}(s_2 = s1)$; $EU_{12}(s_1 = s1)$**	$EU_{11}(s_2 = s2)$; $EU_{22}(s_1 = s1)$	$EU_{11}(s_2 = s3)$; $EU_{22}(s_1 = s1)$	$s1$	**$EU_{11}(s_2 = s1)$; $EU_{12}(s_1 = s1)$**	$EU_{11}(s_2 = s2)$; $EU_{22}(s_1 = s1)$	$EU_{11}(s_2 = s3)$; $EU_{22}(s_1 = s1)$
	$s2$	$EU_{21}(s_2 = s1)$; $EU_{12}(s_1 = s2)$	**$EU_{21}(s_2 = s2)$; $EU_{22}(s_1 = s2)$**	$EU_{21}(s_2 = s3)$; $EU_{22}(s_1 = s2)$	$s2$	$EU_{21}(s_2 = s1)$; $EU_{12}(s_1 = s2)$	**$EU_{21}(s_2 = s2)$; $EU_{22}(s_1 = s2)$**	$EU_{21}(s_2 = s3)$; $EU_{22}(s_1 = s2)$
	$s3$	$EU_{21}(s_2 = s1)$; $EU_{12}(s_1 = s3)$	$EU_{21}(s_2 = s2)$; $EU_{22}(s_1 = 3)$	$EU_{21}(s_2 = s3)$; $EU_{22}(s_1 = s3)$	$s3$	$EU_{21}(s_2 = s1)$; $EU_{12}(s_1 = s3)$	$EU_{21}(s_2 = s2)$; $EU_{22}(s_1 = 3)$	**$EU_{21}(s_2 = s3)$; $EU_{22}(s_1 = s3)$**

* В каждой матрице выделены равновесия по Нэшу.

Рассмотрим равновесия, возникающие при низких значениях вероятности успеха проекта в случае плохих новостей $\theta_L \le (2r-1)\theta/2r$. Начнем со случая низкой доходности вкладов, $R_1 > R$.

Если издержки выше минимальных, но все же невелики $(c_2 \ge c > c_1)$, в игре возможны два равновесия в чистых стратегиях: помимо равновесия с эффективными набегами вкладчиков возникает равновесие, при котором оба вкладчика, не приобретая информацию, закрывают вклады в первом периоде до завершения проектов (табл. 3, часть Б).

При превышении издержками следующего порогового значения ($c_3 \geq c > c_1$) в игре возникает три равновесия в чистых стратегиях. Первое равновесие характеризуется неэффективным набегом вкладчиков, два других – подразумевают, что один вкладчик приобретает информацию, а другой, не получая информационного сигнала, ждет окончания игры (табл. 3, часть В).

В случае, если издержки превышают максимальный приемлемый уровень ($c > c_3$), в модели возможны два равновесия в чистых стратегиях: одно из них характеризуется набегом вкладчиков, во втором вкладчики дожидаются конца игры, не приобретая информацию (табл. 3, часть Г).

Пусть доходность вкладов выше минимальной, $R_2 > R \geq R_1$.

Если издержки превышают минимальные ($c_3 \geq c > c_2$), в игре возникают два асимметричных равновесия, в каждом из которых один вкладчик действует согласно приобретенному информационному сигналу, а другой дожидается конца игры, не получая сигнала (табл. 3 часть Д). Если издержки превышают максимальный приемлемый уровень ($c > c_3$), в модели реализуется одно равновесие, характеризующееся отсутствием как эффективных, так и неэффективных набегов вкладчиков (табл. 3, часть Е).

Рассмотрим случай высокой доходности вкладов, $R \geq R_2$. Для средних уровней издержек ($c_2 \geq c > c_3$) в игре реализуются два симметричных равновесия без неэффективных набегов вкладчиков: в одном вкладчики приобретают информацию, в другом – отказываются от нее (табл. 3, часть Ж). Если издержки превышают максимальный приемлемый уровень ($c > c_2$), как и в предыдущем случае, возникает только одно равновесие в чистых стратегиях: вкладчики дожидаются конца игры, не получая информационный сигнал (табл. 3, часть Е).

Теперь обратимся к изучению равновесий, возникающих в случае, когда вероятность успеха проекта выше минимальной $\theta_L > (2r-1)\theta / 2r$. В случае низкой доходности вкладов, $R_2 > R$, возможные равновесия аналогичны полученным для низких значений вероятности успеха в случае плохих новостей (табл. 3, часть Б–Г).

Пусть доходность вкладов выше минимальной, $R_3 > R \geq R_2$. Если издержки незначительно превышают минимальные ($c_3 \geq c > c_1$), в игре возможны два симметричных равновесия: одно характеризуется эффективными набегами вкладчиков, второе – неэффективными (табл. 3, часть Б). Если издержки близки к максимальным приемлемым ($c_2 \geq c > c_3$), в игре возможны все три симметричных равновесия (табл. 3, часть З). Если издержки превышают максимальный приемлемый уровень ($c > c_2$), в модели возникают два симметричных равновесия: в обоих вкладчики не получают информационный сигнал (табл. 3, часть Г).

Обратимся к следующей категории возможных уровней доходности вкладов, $R_1 > R \geq R_3$. Если издержки превышают минимальные ($c_1 \geq c > c_3$), в игре возникают два симметричных равновесия, однако в отличие от рассмотренного ранее случая оба равновесия не предполагают неэффективных набегов вкладчиков (табл. 3, часть Ж). Если издержки увеличиваются и приближаются к максимальным приемлемым ($c_2 \geq c > c_1$), в игре снова возможны все три симметричных равновесия (табл. 3, часть З). Наконец, если издержки выше максимальных приемлемых ($c > c_2$), в игре возможны два симметричных равновесия без приобретения информации, одно из которых – неэффективный набег вкладчиков (табл. 3, часть Г).

Для максимальных уровней доходности по вкладам ($R \geq R_1$) наборы равновесий аналогичны случаю максимальной доходности при низких значениях вероятности успеха при плохих новостях (табл. 3, часть Е–Ж).

Таким образом, если издержки получения информационного сигнала одинаковы для обоих вкладчиков, равновесие с эффективными набегами вкладчиков является единственным в случае минимальной стоимости информации вне зависимости от доходности вкладов и вероятности успеха проекта в случае плохих новостей. С ростом издержек в модели появляются другие возможные равновесия, в частности, для низких значений доходности вкладов одним из равновесий становится неэффективный набег вкладчиков – досрочное закрытие вкладов без приобретения информации. При превышении издержками максимального приемлемого уровня равновесия с эффективными набегами не возникает.

6. Равновесие в случае различных издержек на приобретение информации

До настоящего момента мы рассматривали издержки получения информации как величину, внешнюю по отношению к вкладчику. Однако если трактовать переменную c как затраты на сбор и интерпретацию информации, логичнее рассматривать ее значение как его внутреннюю характеристику. Действительно, для разных групп вкладчиков поиск и обработка финансовой информации может быть связана с различными издержками, они могут обладать разными способностями к таким действиям.

На следующем этапе наших рассуждений мы предположим, что вкладчики в модели различаются по уровню издержек на получение информации, и рассмотрим все возможные сочетания издержек с точки зрения диапазонов соотношения пороговых значений. Пусть затраты на получение информации для второго вкладчика превышают максимальный приемлемый уровень.

Рассмотрим равновесия, возникающие при различных уровнях издержек на получение информации для первого вкладчика (исключая случаи равных издержек, которые мы рассмотрели выше).

В случае минимальных издержек для первого вкладчика (менее c_1 – в случае высокой доходности вкладов, c_2 – для средней и c_3 – для низкой) независимо от соотношения других параметров в игре реализуется одно равновесие в чистых стратегиях: первый вкладчик приобретает информацию, второй – ожидает окончания игры (табл. 4, часть А).

Если издержки первого вкладчика отличны от минимальных ($c_3 > c \geq c_1$), то в случае минимальных значений доходности вкладов, $R < R_1$, в игре появляется второе возможное равновесие: вкладчики выбирают стратегию раннего закрытия вкладов без приобретения информации (табл. 4, часть Б).

Если $\theta_L \leq (2r-1)\theta / 2r$, то с ростом доходности равновесие, характеризующееся неэффективным набегом вкладчиков, исчезает.

Таблица 4

Матрицы возможных наборов равновесий в игре с разными издержками

Наборы		Вкладчик 2			Наборы	Вкладчик 2		
		$s1$	$s2$	$s3$		$s1$	$s2$	$s3$
		А				Д		
Вкладчик 1	$s1$	$EU_{11}(s_2=s1)$; $EU_{12}(s_1=s1)$	$EU_{11}(s_2=s2)$; $EU_{22}(s_1=s1)$	$EU_{11}(s_2=s3)$; $EU_{22}(s_1=s1)$	$s1$	$EU_{11}(s_2=s1)$; $EU_{12}(s_1=s1)$	$EU_{11}(s_2=s2)$; $EU_{22}(s_1=s1)$	$EU_{11}(s_2=s3)$; $EU_{22}(s_1=s1)$
	$s2$	$EU_{21}(s_2=s1)$; $EU_{12}(s_1=s2)$	$EU_{21}(s_2=s2)$; $EU_{22}(s_1=s2)$	$EU_{21}(s_2=s3)$; $EU_{22}(s_1=s2)$	$s2$	$EU_{21}(s_2=s1)$; $EU_{12}(s_1=s2)$	$EU_{21}(s_2=s2)$; $EU_{22}(s_1=s2)$	$EU_{21}(s_2=s3)$; $EU_{22}(s_1=s2)$
	$s3$	$EU_{21}(s_2=s1)$; $EU_{12}(s_1=s3)$	$EU_{21}(s_2=s2)$; $EU_{22}(s_1=3)$	**$EU_{21}(s_2=s3)$; $EU_{22}(s_1=s3)$**	$s3$	$EU_{21}(s_2=s1)$; $EU_{12}(s_1=s3)$	$EU_{21}(s_2=s2)$; $EU_{22}(s_1=3)$	**$EU_{21}(s_2=s3)$; $EU_{22}(s_1=s3)$**
		Б				Е		
Вкладчик 1	$s1$	**$EU_{11}(s_2=s1)$; $EU_{12}(s_1=s1)$**	$EU_{11}(s_2=s2)$; $EU_{22}(s_1=s1)$	$EU_{11}(s_2=s3)$; $EU_{22}(s_1=s1)$	$s1$	$EU_{11}(s_2=s1)$; $EU_{12}(s_1=s1)$	$EU_{11}(s_2=s2)$; $EU_{22}(s_1=s1)$	$EU_{11}(s_2=s3)$; $EU_{22}(s_1=s1)$
	$s2$	$EU_{21}(s_2=s1)$; $EU_{12}(s_1=s2)$	$EU_{21}(s_2=s2)$; $EU_{22}(s_1=s2)$	$EU_{21}(s_2=s3)$; $EU_{22}(s_1=s2)$	$s2$	$EU_{21}(s_2=s1)$; $EU_{12}(s_1=s2)$	$EU_{21}(s_2=s2)$; $EU_{22}(s_1=s2)$	**$EU_{21}(s_2=s3)$; $EU_{22}(s_1=s2)$**
	$s3$	$EU_{21}(s_2=s1)$; $EU_{12}(s_1=s3)$	**$EU_{21}(s_2=s2)$; $EU_{22}(s_1=3)$**	$EU_{21}(s_2=s3)$; $EU_{22}(s_1=s3)$	$s3$	$EU_{21}(s_2=s1)$; $EU_{12}(s_1=s3)$	$EU_{21}(s_2=s2)$; $EU_{22}(s_1=3)$	$EU_{21}(s_2=s3)$; $EU_{22}(s_1=s3)$
		В				Ж		
Вкладчик 1	$s1$	$EU_{11}(s_2=s1)$; $EU_{12}(s_1=s1)$	$EU_{11}(s_2=s2)$; $EU_{22}(s_1=s1)$	$EU_{11}(s_2=s3)$; $EU_{22}(s_1=s1)$	$s1$	$EU_{11}(s_2=s1)$; $EU_{12}(s_1=s1)$	**$EU_{11}(s_2=s2)$; $EU_{22}(s_1=s1)$**	$EU_{11}(s_2=s3)$; $EU_{22}(s_1=s1)$
	$s2$	$EU_{21}(s_2=s1)$; $EU_{12}(s_1=s2)$	**$EU_{21}(s_2=s2)$; $EU_{22}(s_1=s2)$**	$EU_{21}(s_2=s3)$; $EU_{22}(s_1=s2)$	$s2$	$EU_{21}(s_2=s1)$; $EU_{12}(s_1=s2)$	$EU_{21}(s_2=s2)$; $EU_{22}(s_1=s2)$	$EU_{21}(s_2=s3)$; $EU_{22}(s_1=s2)$
	$s3$	$EU_{21}(s_2=s1)$; $EU_{12}(s_1=s3)$	$EU_{21}(s_2=s2)$; $EU_{22}(s_1=3)$	$EU_{21}(s_2=s3)$; $EU_{22}(s_1=s3)$	$s3$	$EU_{21}(s_2=s1)$; $EU_{12}(s_1=s3)$	$EU_{21}(s_2=s2)$; $EU_{22}(s_1=3)$	**$EU_{21}(s_2=s3)$; $EU_{22}(s_1=s3)$**
		Г				З		
Вкладчик 1	$s1$	**$EU_{11}(s_2=s1)$; $EU_{12}(s_1=s1)$**	$EU_{11}(s_2=s2)$; $EU_{22}(s_1=s1)$	$EU_{11}(s_2=s3)$; $EU_{22}(s_1=s1)$	$s1$	$EU_{11}(s_2=s1)$; $EU_{12}(s_1=s1)$	$EU_{11}(s_2=s2)$; $EU_{22}(s_1=s1)$	$EU_{11}(s_2=s3)$; $EU_{22}(s_1=s1)$
	$s2$	$EU_{21}(s_2=s1)$; $EU_{12}(s_1=s2)$	**$EU_{21}(s_2=s2)$; $EU_{22}(s_1=s2)$**	$EU_{21}(s_2=s3)$; $EU_{22}(s_1=s2)$	$s2$	$EU_{21}(s_2=s1)$; $EU_{12}(s_1=s2)$	**$EU_{21}(s_2=s2)$; $EU_{22}(s_1=s2)$**	$EU_{21}(s_2=s3)$; $EU_{22}(s_1=s2)$
	$s3$	$EU_{21}(s_2=s1)$; $EU_{12}(s_1=s3)$	$EU_{21}(s_2=s2)$; $EU_{22}(s_1=3)$	$EU_{21}(s_2=s3)$; $EU_{22}(s_1=s3)$	$s3$	$EU_{21}(s_2=s1)$; $EU_{12}(s_1=s3)$	$EU_{21}(s_2=s2)$; $EU_{22}(s_1=3)$	**$EU_{21}(s_2=s3)$; $EU_{22}(s_1=s3)$**

* В каждой матрице выделены равновесия по Нэшу.

При $c_3 > c \geq c_2$ и $R_2 > R \geq R_1$ остается одно асимметричное равновесие (табл. 4, часть А). При $c_2 > c \geq c_3$ и $R \geq R_2$ реализуется одно симметричное равновесие, в котором оба вкладчика ждут окончания игры, не приобретая информацию (табл. 4, часть В).

Если $\theta_L > (2r-1)\theta / 2r,$ то с ростом доходности пара равновесий (табл. 4, часть Б) сохраняется до тех пор, пока $R_3 > R$ и издержки удовлетворяют неравенству $c_3 > c \geq c_1$. Дальнейший рост доходности приводит к реализации лишь одного равновесия – равновесия, в котором оба вкладчика не получают информационный сигнал и ждут окончания игры (табл. 4, часть В). Оно имеет место, если $c_1 > c \geq c_3$ для $R_1 > R \geq R_3$ и $c_2 > c \geq c_3$ для $R \geq R_1$. Для издержек первого вкладчика, близких к максимальному приемлемому уровню, в игре возникает два симметричных равновесия: к описанному выше добавляется равновесие, характеризующееся неэффективным набегом вкладчиков (табл. 4, часть Г).

Рассмотрим обратную ситуацию и предположим, что издержки второго вкладчика зафиксированы на минимальном уровне.

Начнем со случая, когда $\theta_L \leq (2r-1)\theta / 2r.$ Если доходность вкладов низкая ($R < R_1$) или, наоборот, высокая ($R \geq R_2$), в игре сохраняется одно симметричное равновесие, в котором оба вкладчика приобретают информацию (табл. 4, часть Д). Однако при средних значениях доходности в игре реализуется асимметричное равновесие, в котором второй вкладчик приобретает информацию, а первый – ждет до конца игры (табл. 4, часть Д).

Пусть $\theta_L > (2r-1)\theta / 2r.$ Если $R < R_1$ и $\tilde{n}_3 > \tilde{n} \geq \tilde{n}_2$, в игре возникает асимметричное равновесие, при котором первый вкладчик ждет окончания игры, второй – приобретает информацию (табл. 4, часть Е). В остальных случаях реализуется одно равновесие, которое характеризуется эффективными набегами вкладчиков (табл. 4, часть Г).

Наконец, проанализируем ситуации издержек, когда они не минимальны и не превышают максимальных. Начнем со случая, когда $R < R_1$. Если издержки первого вкладчика удовлетворяют неравенству $c_2 > c \geq c_1$, а издержки второго выше и удовлетворяют неравенству $c_3 > c \geq c_2$, то в игре возможны два равновесия: в одном оба вкладчика закрывают вклады раньше срока, не получая информационный сигнал, во втором первый вкладчик приобретает информацию, второй – ждет окончания игры (табл. 4, часть Б).

Завершим рассмотрение равновесий анализом случая, когда $\theta_L > (2r-1)\theta / 2r$ (все остальные случаи для значений вероятности успеха для плохих новостей $\theta_L \leq (2r-1)\theta / 2r$ уже рассмотрены). Если издержки первого вкладчика удовлетворяют неравенству $c_3 > c \geq c_1$, а издержки второго выше и удовлетворяют неравенству $c_2 > c \geq c_3$, то в игре возможны два симметричных равновесия: в одном оба вкладчика закрывают вклады раньше срока, не получая информационный сигнал, во втором оба вкладчика приобретают информацию (табл. 4, часть Ж). Если издержки первого вкладчика удовлетворяют неравенству $\tilde{n}_1 > \tilde{n} \geq \tilde{n}_3$, а издержки второго выше и удовлетворяют неравенству $\tilde{n}_2 > \tilde{n} \geq \tilde{n}_1$, то равновесие, характеризующееся неэффективным набегом вкладчиков, сменяется равновесием, когда оба вкладчика ожидают конца игры (табл. 4, часть 3).

Таким образом, когда для одного из вкладчиков издержки запретительно высокие, равновесия, характеризующегося эффективными набегами вкладчиков, не возникает никогда. При низких значениях доходности и издержках второго вкладчика, превышающих минимальное значение, в модели возникает равновесие, характеризующееся неэффективным набегом вкладчиков.

Однако анализ модели свидетельствует о том, что если издержки одного из вкладчиков минимальны, то равновесие, характеризующееся эффективными набегами вкладчиков, будет единственным даже в случае отличных от минимальных (но не превышающих максимального приемлемого уровня) издержек вне зависимости от доходности вкладов и вероятности успеха проекта в случае плохих новостей.

7. Страхование вкладов

Система страхования вкладов (ССВ) может существенным образом повлиять на то, какие стратегии выбираются вкладчиками и, следовательно, какие равновесия могут реализоваться в данной игре. Оптимальная система страхования – та, которая исключает неэффективные набеги вкладчиков, сохраняя стимулы к эффективным набегам. В данном разделе мы покажем, каковы характеристики системы страхования вкладов, которая способна одновременно решать эти задачи.

Обозначим ряд предпосылок, выполнение которых обеспечит нетривиальность анализа стимулов вкладчиков.

Механизм компенсации реализуется в случае, если неспособность расплатиться по своим обязательствам является следствием банкротства банка, т.е. неблагоприятным исходом реализации инвестиционных проектов. В этом случае вкладчики по-прежнему сталкиваются с проблемой координации.

Для соответствия целям анализа механизм компенсации должен исключать возможность исчезновения стимулов к получению информации об ухудшении финансового положения банка. В частности, система страхования вкладов не должна предполагать полную компенсацию по вкладам.

Пусть в анализируемой экономике существует система страхования вкладов, которая финансируется за счет государства. В случае банкротства банка, т.е. с вероятностью θ, вкладчики получают некоторую часть средств, согласно договору по вкладу, а именно компенсацию в размере αR. Таким образом, система подразумевает сострахование (coinsurance).

Пусть вкладчик заинтересован в приобретении информации, т.е. его потери в случае плохих новостей настолько велики, что для него более выгодным является закрытие вклада в первом периоде, не дожидаясь окончания срока договора:

$$R < r/\theta_L + \alpha(1-\theta_L) \equiv \tilde{R}_0.$$

Ожидаемая полезность для вкладчика во втором периоде будет выше, чем в отсутствие системы страхования вкладов: $EU_2 = R\theta + \alpha R(1-\theta) = R(\theta + \alpha(1-\theta)) > R\theta$. Обозначим новую вероятность получения вклада и процентов через $\tilde{\theta}$: $\tilde{\theta} = (\theta + \alpha(1-\theta))$.

Прежде чем перейти к анализу решения вкладчиков о приобретении информации, определим, каковы значения параметра α, при которых неэффективный набег вкладчиков не реализуется в качестве равновесия ни при каких значениях доходности вкладов. Неравенство $EU_{2i}(s_j = s1) > EU_{1i}(s_j = s1)$, $i, j = 1, 2$, выполняется, если $R \geq r / \left(\tilde{\theta}(2r-1)\right) = \tilde{R}_1$.

Утверждение 6.

А. Существуют такие уровни α*, при которых значения доходности, при которых возможен набег вкладчиков, лежат вне области допустимых значений.*

Б. Пороговое значение α*, свыше которого все* α *соответствуют пункту А, зависит от вероятности успеха проекта и штрафа за его раннее закрытие.*

В. Пороговое значение α *не превышает единицу.*

Доказательство пунктов А и В см. в приложении, доказательство Б следует автоматически из А: пороговое значение $\underline{\alpha} = \theta(1-r)/\{(2r-1)(1-\theta)\}$.

Таким образом, для того чтобы система страхования вкладов исключила неэффективные набеги вкладчиков, достаточно, чтобы вкладчикам был гарантирован возврат достаточно высокой доли их средств в случае банкротства банка.

Обратимся к случаю одинаковых издержек на получение информации.

Определим, при каких условиях стратегия приобретения информации будет предпочтительной для вкладчиков. Для этого необходимо выявить:

- при каких значениях доли возмещения вкладчики сохранят стимулы к приобретению информации,
- как наличие страхования вкладов повлияет на максимальный приемлемый уровень издержек.

Итак, при появлении системы страхования вкладов вероятности получения средств вкладчиками увеличиваются в случае как плохих, так и хороших новостей. Обозначим новые вероятности получения вклада и процентов $\tilde{\theta}_L, \tilde{\theta}_H$, соответственно $\tilde{\theta}_H = (\theta_H + \alpha(1-\theta_H))$, $\tilde{\theta}_L = (\theta_L + \alpha(1-\theta_L))$. Отметим, что равенство $p\theta_H + (1-p)\theta_L = \theta$ выполняется и для новых значений вероятности успеха проекта:

$$p\tilde{\theta}_H + (1-p)\tilde{\theta}_L = p(\theta_H + \alpha(1-\theta_H)) + (1-p)(\theta_L + \alpha(1-\theta_L)) = \theta + \alpha(1-\theta) = \tilde{\theta}.$$

Выигрыши представлены в виде матрицы в табл. 5.

Таблица 5

Матрица игры с сигналами и ССВ: нормальная форма игры

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Наборы</td><td colspan="3">Вкладчик 2</td></tr>
<tr><td>$s1$</td><td>$s2$</td><td>$s3$</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Вкладчик 1</td><td>$s1$</td><td>r;
r</td><td>1;
$(2r-1)R(\theta+\alpha(1-\theta))$</td><td>$p+(1-p)r$;
$pR(\theta_H+\alpha(1-\theta_H))(2r-1)+(1-p)r-c$</td></tr>
<tr><td>$s2$</td><td>$(2r-1)R(\theta+\alpha(1-\theta))$;
1</td><td>$(\theta+\alpha(1-\theta))R$;
$(\theta+\alpha(1-\theta))R$</td><td>$pR(\theta_H+\alpha(1-\theta_H))+(1-p)R(\theta_L+$
$+\alpha(1-\theta_L))(2r-1)$;
$pR(\theta_H+\alpha(1-\theta_H))(2r-1)+(1-p)-c$</td></tr>
<tr><td>$s3$</td><td>$pR(\theta_H+\alpha(1-\theta_H))(2r-1)+$
$+(1-p)r-c$;
$p+(1-p)r$</td><td>$pR(\theta_H+\alpha(1-\theta_H))(2r-1)+$
$+(1-p)-c$;
$pR(\theta_H+\alpha(1-\theta_H))+(1-p)R(\theta_L+$
$+\alpha(1-\theta_L))(2r-1)$</td><td>$pR(\theta_H+\alpha(1-\theta_H))+(1-p)r-c$;
$pR(\theta_H+\alpha(1-\theta_H))+(1-p)r-c$</td></tr>
</table>

Утверждение 7.

А. Существуют такие уровни α, *при которых значения доходности, при которых сохраняется потребность в информации, принадлежат области допустимых значений.*

Б. Пороговое значение α, *свыше которого все* α *соответствуют пункту А, зависит от вероятности успеха проекта и штрафа за его раннее закрытие.*

Доказательство пункта А см. в приложении, доказательство Б следует автоматически из А: пороговое значение $\bar{\alpha}=\left(r\theta-\theta_L\right)/\left(1-\theta_L\right)$.

Можно ли предложить такую систему страхования вкладов, при которой отсутствовали бы неэффективные набеги, но сохранялась бы потребность в информации? Покажем, что существуют такие доли страхового возмещения, при которых оба условия выполняются.

Утверждение 8.

А. Существуют такие характеристики рынка (вероятность успеха проекта, штраф за досрочное закрытие проекта), для которых возможно подобрать доли страхового возмещения α *такие, что*

$$\frac{\theta(1-r)}{(2r-1)(1-\theta)}\le\alpha\le\frac{\left(r\theta-\theta_L\right)}{\left(1-\theta_L\right)}.$$

Б. Значение α, *удовлетворяющее условиям пункта А, может быть подобрано, если выполняется одна из систем неравенств:*

$$\left[\begin{array}{l}\begin{cases}1+r\theta-2r<0,\\ r\theta(2r-1)(1-\theta)-\theta(1-r)\ge 0,\end{cases}\\ \begin{cases}1+r\theta-2r\ge 0,\\ r(2r-1)(1-\theta)+\dfrac{1+r\theta}{2}-1>0.\end{cases}\end{array}\right.$$

На рис. 3 представлены все возможные сочетания параметров, удовлетворяющие первой системе неравенств, и показано, что множество решений второй – пусто. Очевидно, что существуют такие значения θ и r, для которых существует допустимое значение θ_L такое, что необходимая доля страхового возмещения также может быть найдена.

Необходимо выявить влияние системы страхования вкладов на максимальный приемлемый уровень издержек. Получив гарантии возврата части своих средств в случае банкротства банка, вкладчики будут готовы заплатить меньше за информацию об увеличении вероятности банкротства. Таким образом, для того чтобы у вкладчика сохранилась не только потребность в приобретении информации, но и стимулы к ее получению, необходимо, чтобы максимальные приемлемые издержки оставались положительными. Обозначим этот уровень издержек $\tilde{c}_{max}$:

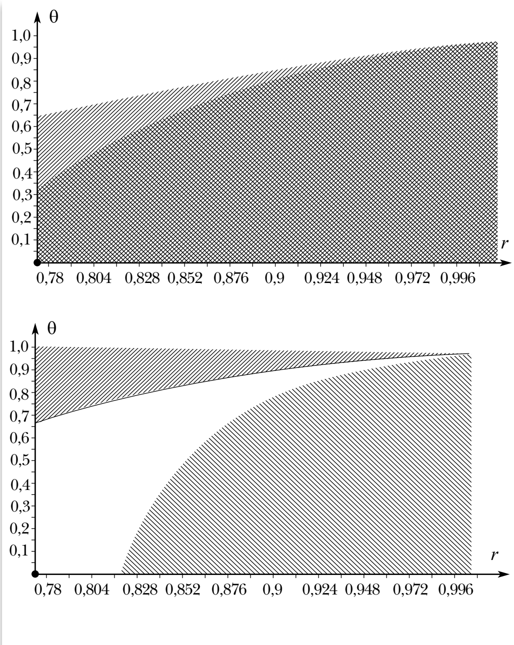

Рис. 3

Решение неравенств

$$\tilde{c}_{max} = \begin{cases} \tilde{c}_2, & R \geq R_2; \\ \tilde{c}_3, & R < R_2. \end{cases}$$

Утверждение 9.

С появлением системы страхования вкладов максимальные приемлемые издержки:

а) снижаются;

б) остаются положительными в случае, если у вкладчиков остается потребность в приобретении информации.

Таким образом, хотя минимальный приемлемый уровень издержек снижается с появлением гарантий системы страхования вкладов, он остается положительным при условии, что у вкладчиков остается потребность в приобретении информации. Это свидетельствует о том, что существуют условия, при которых система страхования вкладов позволяет не только избежать неэффективных набегов вкладчиков, но и сохранить возможность эффективных набегов.

8. Выводы

В данной работе предложена модель взаимодействия банков и вкладчиков в условиях, когда информационные сигналы об изменении рисковости банковских операций, получаемые вкладчиками, не являются бесплатными и вкладчику необходимо принять решение о несении определенных расходов на получение и интерпретацию подобной информации.

Мы определили максимально приемлемый для вкладчиков уровень издержек, свыше которого вкладчики за информацию платить не будут ни при каких условиях. Этот уровень отрицательно зависит от вероятности получения информации об улучшении перспектив реализации проекта, вероятности успешного завершения проекта в случае появления информации о негативных изменениях инвестиционных перспектив, доходности вкладов и штрафа за закрытие проекта раньше срока. Было показано, что рост ожидаемых потерь в случае негативного развития событий, а также более высокие выплаты в случае досрочного закрытия вкладов стимулируют нейтральных к риску вкладчиков понести затраты, связанные с получением информационного сигнала.

Анализ равновесий, возникающих в модели, позволил сделать вывод о том, что равновесие с эффективными набегами вкладчиков, изучаемое в большинстве работ, посвященных основанным на информации набегам вкладчиков, является единственным только в случае минимальных издержек на приобретение информационного сигнала. Более того, рост издержек в случае низкой доходности вкладов приводит к возникновению равновесия, в котором реализуются неэффективные набеги вкладчиков.

Мы показали, что для отсутствия эффективных набегов вкладчиков достаточно, чтобы издержки хотя бы одного вкладчика превышали максимальный приемлемый уровень. Если при этом издержки второго вкладчика превышают минимальные, а доходность вкладов низка, неэффективные набеги также являются равновесием.

Если издержки по приобретению информации для обоих вкладчиков ниже максимального приемлемого уровня, то для единственности равновесия, характеризующегося эффективными набегами вкладчиков, достаточно, чтобы издержки хотя бы для одного вкладчика были минимальны, вне зависимости от доходности вкладов.

Существуют такие характеристики рынка, при которых появление системы страхования вкладов, основанной на состраховании, может привести к тому, что одновременно:

- неэффективные набеги не будут возникать в качестве равновесной ситуации;
- потребность в приобретении информации сохранится, так как в случае плохих новостей вкладчикам будет выгоднее закрыть вклады раньше, несмотря на гарантии;
- эффективные набеги останутся возможным равновесием, так как максимальные приемлемые издержки будут положительными.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Доказательство леммы 1.

Рассмотрим разницу между значениями верхней и нижней границ множества и покажем, что она всегда положительна:

$$R_1 - R_0 = \frac{r}{\theta(2r-1)} - \frac{1}{\theta} = \frac{r-(2r-1)}{\theta(2r-1)} = \frac{(1-r)}{\theta(2r-1)} > 0.$$

Доказательство утверждения 1.

А. $EU_{3i}\left(s_j = s1\right) - EU_{1i}\left(s_j = s1\right) \geq 0, \quad i, j = 1, 2$ при

$r - pR\theta_H\left(2r-1\right) - \left(1-p\right)r + A \leq 0; \quad A \leq p\left(R\theta_H\left(2r-1\right) - r\right).$

Б. Справедливо в силу того, что $\theta_H > 1{,}5\theta.$

Доказательство утверждения 2.

А. $EU_{3i}\left(s_j = s1\right) - EU_{2i}\left(s_j = s1\right) \geq 0, \quad i, j = 1, 2$ при

$\left(2r-1\right)R\theta - pR\theta_H\left(2r-1\right) - \left(1-p\right)r + A \leq 0; \quad A \leq \left(1-p\right)\left(r - R\theta_L\left(2r-1\right)\right).$

Б. Справедливо в силу того, что $\theta_L < 0{,}5\theta$ и $0 < \left(2r-1\right) < 1$ (в силу того, что $0{,}75 < r < 1$).

Доказательство утверждения 3.

А. $EU_{3i}\left(s_j = s2\right) - EU_{2i}\left(s_j = s2\right) \geq 0, \quad i, j = 1, 2$ при

$R\theta - pR\theta_H - \left(1-p\right) + A \leq 0; \quad A \leq \left(1-p\right)\left(1 - R\theta_L\right).$

Б. Справедливо в силу того, что $r - R\theta_L > 0 \Rightarrow 1 - R\theta_L > 0.$

Доказательство утверждения 4.

$EU_{2i}\left(s_j = s3\right) - EU_{1i}\left(s_j = s3\right) > 0, \quad i, j = 1, 2$ при

$pR\theta_H + (1-p)R\theta_L(2r-1) - (p + (1-p)r) > 0$;

$R\left(p\theta_H + \left(1-p\right)\theta_L\left(2r-1\right) - \left(p + \left(1-p\right)r\right)\right) > 0$ при

$R > \left(p + \left(1-p\right)r\right) / \{p\theta_H + \; + \left(1-p\right)\theta_L\left(2r-1\right)\}.$

Сравним данное значение R с минимально возможным, т.е. с R_0:

$$\frac{\left(p + \left(1-p\right)r\right)}{p\theta_H + \left(1-p\right)\theta_L\left(2r-1\right)} - \frac{1}{\theta} = \frac{\left(1-p\right)\left(1-r\right)\left(2\theta_L - \theta\right)}{\theta\left[\theta - 2\left(1-p\right)\theta_L\left(1-r\right)\right]} < 0,$$

так как в силу того, что $\theta_L < \dfrac{\theta}{2}$, $\left(1-p\right)\left(1-r\right)\left(2\theta_L - \theta\right) < 0$ и что $\left(1-r\right) < 0{,}5,$ $\theta - 2\left(1-p\right)\theta_L\left(1-r\right) > 0.$

Доказательство утверждения 5.

$EU_{3i}\left(s_j = s3\right) - EU_{2i}\left(s_j = s3\right) \geq 0, \quad i, j = 1, 2$ при

$pR\theta_H + \left(1-p\right)R\theta_L\left(2r-1\right) - pR\theta_H - \left(1-p\right)r + A \leq 0; \quad A \leq \left(1-p\right)\left(r - R\theta_L\left(2r-1\right)\right).$

Доказательство леммы 2.

А. $c_1 - c_2 = pR\theta_H(2r-1) - pr - (1-p)r + (1-p)R\theta_L(2r-1) =$
$= (2r-1)R\theta - r \le 0$ при $R \le r/(\theta(2r-1)) = R_1$.

Б. $c_2 - c_3 = (1-p)(r - R\theta_L(2r-1) - 1 + R\theta_L) =$
$= (1-p)(1-r)(2R\theta_L - 1) \le 0$ при $R \le 1/(2\theta_L)$.

В. $c_1 - c_3 = p(R\theta_H(2r-1) - r) - (1-p)(1 - R\theta_L) = R(\theta - 2p\theta_H(1-r) -$
$- pr - (1-p)) \le 0$ при $R \le (pr + (1-p))/(\theta - 2p\theta_H(1-r))$.

Доказательство леммы 3.

А. $R_2 - R_1 = \dfrac{1}{2\theta_L} - \dfrac{r}{\theta(2r-1)} = \dfrac{\theta(2r-1) - 2r\theta_L}{2\theta_L\theta(2r-1)} \ge 0$ при $\theta_L \le \dfrac{2r-1}{2r}\theta$;

$R_2 - R_3 = \dfrac{1}{2\theta_L} - \dfrac{pr + (1-p)}{\theta - 2p\theta_H(1-r)} = \dfrac{\theta(2r-1) - 2r\theta_L}{2\theta_L(\theta - 2p\theta_H(1-r))} \ge 0$, при
$\theta_L \le \theta p\dfrac{2r-1}{2r}$;

$R_3 - R_1 = \dfrac{pr + (1-p)}{\theta - 2p\theta_H(1-r)} - \dfrac{r}{\theta(2r-1)} = \dfrac{(1-r)(1-p)(\theta(2r-1) - 2r\theta_L)}{2\theta_L(\theta - 2p\theta_H(1-r))} \ge 0$
при $\theta_L \le \dfrac{\theta(2r-1)}{2r}$.

Б. Следует автоматически из пункта А.

В. В силу того, что $\theta_L < 0{,}5\theta$, $R_2 - R_0 = \dfrac{1}{2\theta_L} - \dfrac{1}{\theta} = \dfrac{2\theta_L - \theta}{2\theta_L\theta} > 0$.

Г. Следует автоматически из пунктов Б и В.

Доказательство леммы 4.

Рассмотрим разницу между значениями верхней и нижней границ множества и покажем, что она всегда положительна:

$$\frac{\theta}{2} - \frac{2r-1}{2r}\theta = \frac{\theta}{2}\left(\frac{r - 2r + 1}{r}\right) = \frac{\theta(1-r)}{2r} > 0.$$

Доказательство леммы 5.

А. $R_2 - r/\theta_L = (0{,}5 - r)/\theta_L < 0$.

Б. В силу того, что $\theta_L < 0{,}5\theta$ и $0{,}75 < r < 1$,
получаем $R_1 - \dfrac{r}{\theta_L} = \dfrac{\theta_L - \theta(2r-1)}{\theta\theta_L(2r-1)} < 0$.

Доказательство утверждения 6.

А. $R_0 - \tilde{R}_1 \ge 0$:

$$\frac{1}{\theta} - \frac{r}{(2r-1)(\theta + \alpha(1-\theta))} = \frac{\alpha(2r-1)(1-\theta) - \theta(1-r)}{\theta(2r-1)(\theta + \alpha(1-\theta))} \ge 0; \quad \alpha \ge \frac{\theta(1-r)}{(2r-1)(1-\theta)}.$$

В. $1 - \overline{\alpha} = 1 - \dfrac{\theta(1-r)}{(2r-1)(1-\theta)} = \dfrac{r(2-\theta) - 1}{(2r-1)(1-\theta)} \ge 0$, если $r \ge \dfrac{1}{(2-\theta)}$.

В силу того, что $\theta < 1$, всегда найдется *r*, удовлетворяющие данному неравенству.

Доказательство утверждения 7.

$$\tilde{R}_0 - R_0 = \frac{r}{\left(\theta_L + \alpha\left(1-\theta_L\right)\right)} - \frac{1}{\theta} = \frac{r\theta - \left(\theta_L + \alpha\left(1-\theta_L\right)\right)}{\theta\left(\theta_L + \alpha\left(1-\theta_L\right)\right)} \geq 0 \text{, если}$$

$$r\theta - \left(\theta_L + \alpha\left(1-\theta_L\right)\right) \geq 0; \quad \alpha \leq \frac{r\theta - \theta_L}{\left(1-\theta_L\right)}.$$

Доказательство утверждения 8.

Б. Необходимо выполнение неравенства:

$$\frac{\left(r\theta - \theta_L\right)}{\left(1-\theta_L\right)} - \frac{\theta\left(1-r\right)}{\left(1-\theta\right)\left(2r-1\right)} > 0.$$

Следовательно,

$$\left[\begin{array}{l} \begin{cases} \left(2r-1-r\theta\right) > 0; \\ \theta\left(r\left(1-\theta\right)\left(2r-1\right) - \left(1-r\right)\right) / \left(2r-1-r\theta\right) > \theta_L; \end{cases} \\ \begin{cases} \left(2r-1-r\theta\right) \leq 0; \\ \theta\left(r\left(1-\theta\right)\left(2r-1\right) - \left(1-r\right)\right) / \left(2r-1-r\theta\right) < \theta_L. \end{cases} \end{array}\right.$$

Для первого случая необходимо, чтобы θ_L была положительной, для второго – чтобы соблюдалось неравенство $0,5 \geq \theta_L$.

Для того чтобы определить, какими должны быть r и θ, чтобы можно было подобрать значение θ_L, удовлетворяющее обоим неравенствам и области допустимых значений, необходимо решить две системы неравенств:

$$\begin{cases} 1 + r\theta - 2r < 0; \\ r\theta\left(2r-1\right)\left(1-\theta\right) - \theta\left(1-r\right) \geq 0; \end{cases}$$

$$\begin{cases} 1 + r\theta - 2r \geq 0; \\ r\left(2r-1\right)\left(1-\theta\right) + 0,5\left(1+r\theta\right) - 1 > 0. \end{cases}$$

Доказательство утверждения 9.

А. $EU_{3i}\left(s_j = s3\right) - EU_{2i}\left(s_j = s3\right) \geq 0, \quad i, j = 1, 2$ при $pR\left(\theta_H + \alpha\left(1-\theta_H\right)\right) +$ $+ \left(1-p\right)R\left(\theta_L + \alpha\left(1-\theta_L\right)\right)\left(2r-1\right) - pR\theta_H - \left(1-p\right)r + \quad \leq 0$,

$$c \leq \left(1-p\right)\left(r - R\theta_L\left(2r-1\right)\right) - \alpha R\left(2r-1\right)\left(1-p\right)\left(1-\theta_L\right) = c_2 -$$
$$-\alpha R\left(2r-1\right)\left(1-p\right)\left(1-\theta_L\right) = \tilde{c}_2;$$

$EU_{3i}\left(s_j = s2\right) - EU_{2i}\left(s_j = s2\right) \geq 0, \quad i, j = 1, 2$ при $R\left(\theta + \alpha\left(1-\theta\right)\right) - pR\left(\theta_H + \right.$ $\left. + \alpha\left(1-\theta_H\right)\right) - \left(1-p\right) + \quad \leq 0$,

$$c \leq \left(1-p\right)\left(1 - R\theta_L\right) - \alpha R\left(1-p\right)\left(1-\theta_L\right) = c_3 - \alpha R\left(1-p\right)\left(1-\theta_L\right) = \tilde{c}_3.$$

Б. $\tilde{c}_2 = (1-p)\left(r - R\theta_L(2r-1)\right) - \alpha R(2r-1)(1-p)\left(1-\theta_L\right) = (1-p)\left(r - \right.$ $\left. - R(2r-1) \times \left(\theta_L + \alpha(1-\theta_L)\right)\right) > 0$, так как выполняется условие сохранения потребности в информации и $0,75 < r < 1$:

$$r - R\left(\theta_L + \alpha\left(1-\theta_L\right)\right) \geq 0 \Rightarrow r - R\left(2r-1\right)\left(\theta_L + \alpha\left(1-\theta_L\right)\right) > 0,$$

$$\tilde{c}_3 = \left(1-p\right)\left(1 - R\theta_L\right) - \alpha R\left(1-p\right)\left(1-\theta_L\right) = \left(1-p\right)\left(1 - R\theta_L - \alpha R\left(1-\theta_L\right)\right) =$$
$$= \left(1-p\right)\left(1 - R\left(\theta_L + \alpha\left(1-\theta_L\right)\right)\right) > 0,$$

так как выполняется условие сохранения потребности в информации и $0,75 < r < 1$:

$$r - R\left(\theta_L + \alpha\left(1-\theta_L\right)\right) \geq 0 \Rightarrow 1 - R\left(\theta_L + \alpha\left(1-\theta_L\right)\right) > 0.$$

Литература

Alonso I. (1996). On Avoiding Bank Runs // *J. of Monetary Econ.* Vol. 37. Issue 1. P. 73–87.

Chari V.V., Jagannathan R. (1988). Banking Panics, Information, and Rational Expectations Equilibrium // *The J. of Finance.* Vol. 43. № 3. Jul. P. 749–761.

Chen Y. (1999). Banking Panics: The Role of the First-Come, First-Served Rule and Information Externalities // *J. of Political Econ.* Vol. 107. № 5.

Chen Y., Hasan I. (2006). The Transparency of the Banking System and the Efficiency of Information-Based Bank Runs // *J. of Financial Intermediation.* Vol. 15. Issue 3. July. P. 307–331.

Chen Y., Hasan I. (2008). Why Do Bank Runs Look Like Panic? A New Explanation // *J. of Money, Credit and Banking.* Vol. 40. Issue 2–3. P. 535–546.

Cooper R., Ross T. (1998). Bank Runs: Liquidity Costs and Investment Distortions // *J. of Monetary Econ.* Vol. 41. Issue 1. P. 27–38.

Diamond D.W., Dybvig Ph.H. (1983). Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity // *J. of Political Econ.* June. P. 401–419.

Dowd K. (1992): Models of Banking Instability: a Partial Review of Literature // *J. of Econ. Surveys.* Vol. 6. Issue 2. P. 107–132.

Green E. J., Lin P. (2000): Diamond and Dybvig's Classic Theory of Financial Intermediation: What's Missing? // *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Rev.* Vol. 24. Issue 1. P. 3–13.

Jacklin Ch. J., Bhattacharya S. (1988): Distinguishing Panics and Information-based Bank Runs: Welfare and Policy Implications // *The J. of Polit. Econ.* Vol. 96. № 3. P. 568–592.

Postlewaite A., Vives X. (1987): Bank Runs as an Equilibrium Phenomenon // *The J. of Polit. Econ.* Vol. 95. № 3. P. 485–491.

Williamson S. D. (1988): Liquidity, Banking, and Bank Failures // *International Econ. Rev.* Vol. 29. № 1. P. 25–43.

Поступила в редакцию 28 июня 2010 г.

M.V. Semenova

Laboratory for Institutional Analysis of Economic Reforms, IIA, National research university 'Higher school of economics', Moscow

Bank Runs and Costly Information

In this paper, we model the deposit market with costly information on bank risks. The model adds to the volume of literature related to the Diamond-Dybvig model and related models of information-based bank runs. The inclusion of costly information signals indicates that depositors must decide whether to pay for information regarding changes in the riskiness of banking activities; these costs may involve, for instance, time and other resources needed to find and read financial information. We show that an efficient bank run is the only equilibrium even in case of non-negative information costs. To ensure the uniqueness of the efficient bank run equilibrium it is enough to lower the costs for at least one group of the depositors or introduce the deposit insurance system with co-insurance.

Keywords: *bank run, market discipline, banking system transparency.*

JEL Classification: D82, G14, G21.