

# ЯВЛЕНИЕ ОКОЛОКРИЗИСНОГО ВСПЛЕСКА ПРОЦЕНТНЫХ СТАВОК В УСЛОВИЯХ ПОСТОЯННОГО НЕЭЛАСТИЧНОГО СПРОСА НА РЕФИНАНСИРОВАНИЕ КОРОТКИХ КРЕДИТОВ

Кривошеев О.И.

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Москва, Россия  
o-krivosheev@yandex.ru

*Аннотация. Рассматривается ситуация резкого взрыва процентных ставок в условиях законодательного ограничения кредитного предложения (норма резервирования) со стороны банка и крупной неэластичной компоненты спроса типового предприятия, вынужденного рефинансировать короткие кредиты. Неравномерность банковского предложения обуславливается периодическим глубоким провалом оценки активов в нижней фазе бизнес-цикла.*

*Ключевые слова: взрыв процентных ставок, кризис, сжатие кредита, вероятность банкротства, банкротство, модели альтмановского типа, Альтман.*

## Введение

Мы анализируем следствия периодического и, что самое важное, синхронного ухудшения финансового состояния предприятий, чьи долги являются потенциальными активами на балансах их банков - кредиторов.

В банковской системе (и это, в принципе, правильно, вопрос только в некоторых важных деталях реализации) принято ограничивать риски (в частности, в методологии норм резервирования Базель I-III) через контроль объёма заимствований, что существенно для нашего изложения - с учетом переменного (в нашей модели) качества активов. Таким образом, на одну единицу собственного капитала банка можно выдать разные количества плохих и хороших кредитов, что означает, что в низкой фазе кризиса (когда кредиты сильно нужны для рефинансирования долга) банки не могут выдать столько же кредитов, как и в высокой фазе. Такое (государственно не оптимальное) коллективное поведение банков по ряду причин может и должно спровоцировать на первом шаге конечный по времени взрыв процентных ставок. На следующем шаге продолжение в целом очень многовариантно и зависит от правильности и активности государственной позиции.

Нам важно, что в условиях периодически наступающей ограниченности способности выдавать кредиты банки более заинтересованы выпить все соки из предприятия сейчас, нежели эксплуатировать это предприятие в качестве долгосрочного потребителя кредитов на развитие, т.е. метафорически, по крайней мере, при определенных условиях банки действуют как охотники-браконьеры в стаде домашних коров.

Ранее нами рассмотрена модель [1], в которой показано, что, по крайней мере, в некоторых вариантах технологического подчинения (например, совершенные комплименты в цепочке) взаимодействие монополистического и конкурентного сектора при насыщении темпов роста (экспансии) может приводить к удлинению периода рецессии (с ростом соответствующих издержек в виде платы за физический капитал). В данной интерпретации банковский сектор в значительный период времени выступает именно тем монополистом из [1], что – в первом приближении - находится в одной цепочке со всей реальной экономикой, и который может перетягивать все соки на себя (и расхитить, ограниченный интегральный запас доходности экономики, что и приводит к более длительной рецессии через фактическое обескровливание реального сектора).

## 1. Особенности кредитного рынка

Кредитный рынок на некоторых участках спроса и предложения имеет дело с неэластичностью как кривой (или поверхности) спроса, так и предложения. Это, отчасти, напоминает сельское хозяйство, где в каждом периоде имеет место неэластичное предложение – по логике «что выросло то выросло (- межпериодное сохранение крайне ограничено)», и всегда неэластичный спрос. Хорошо известно, к чему это приводит: слишком часто норма прибыли достаточно конкурентных зерно- (и, вообще, сельхоз-) производителей стремиться к нулю, тогда как в цепочке в целом наценка может быть и часто достигает 900-1000%. Аналогия ещё больше усилится, если учесть, что кривые предложения для случая кредита столь же нестабильны, сколь и для аграрного производства: при наступлении кризиса на кредитном рынке меняется оценка надежности активов, полученная историческим методом и иными

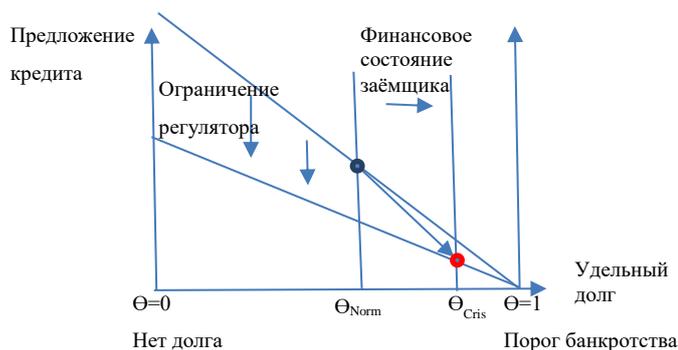
методами, учитывающими историческую волатильность и, или её положительную корреляцию с провалами рентабельности в ближайшем будущем.

Вышеперечисленное делает производственный сектор в целом похожим на мелких аграриев, которым «в аграрном оригинале» противостоит сектор монополистов – переработчиков, а также всевозможных логистов (сохранителей, доставщиков), распространителей их продукции, которые и собирают в себе почти всю добавленную стоимость (хотя аграрии их единственная «кормовая база») и данные монополисты, аналогичны рассматриваемому нами банковскому сектору.

Сверх того, есть специфика: в цепи предприятие - банк на это, во многом, наслаивающиеся эффекты типа монополии одной цепочки – one-gore-monopoly (типа провайдер – потребитель, связанные одним кабелем), что выглядит как крепостная зависимость от банка кредитора, пока предприятие не выплатит кредит. А банки (если только пожелают) имеют возможность заключить монополистический сговор о неприятии беглых «холопов» из иной юрисдикции, что, впрочем, и без какого-либо сговора для таких предприятий (холопов) не легко (и особенно это не легко в момент кризисного скачка процентных ставок, когда предприятие вынуждено отдать старые долги, часть из которых взята под низкий (околонулевой) процент, чтобы перейти к новому покровителю, который раздаст новые кредиты исключительно под обсуждаемый нами повышенный процент, имеющий быть в ситуации ограниченности кредита).

## 2. Модель банковского сектора

Это самая простая модель, которая исходит из того, что способность банка выдавать кредиты пропорциональна его капиталу, умноженному на выпуклую комбинацию (соответственно долям в портфеле выданных займов) коэффициентов качества заёмщиков (зависящих от статистически измеренной по отрасли или, вообще, индивидуально рассчитанной вероятности их банкротства в зависимости от их кредитных рычагов с поправкой на макроэкономическую ситуацию или, что тоже, эндогенное состояние мира в терминах некоторых интерпретаций модели Эрроу, которые подразумевают, что состояния мира эндогенны).



*Рис. 1. Пример событий, происходящих при кризисе: состояние (потенциального) заёмщика смещается в область большего удельного долга (вертикальная линия уходит вправо), а ограничение регулятора (наклонная) – в отсутствие активной контрциклической политики - либо остаётся на месте, либо (обычно) уходит вниз*

Для простоты мы можем считать, что кредитный рычаг имеет нормативную величину и, отличающуюся от неё кризисную (рис. 1), для которых эти коэффициенты качества значительно различаются. Соответственно, для каждого состояния этих активов значительно различается максимально допустимый объём кредитования, разрешенный законом. (К похожему результату могло бы привести и индивидуально-рациональное поведение, когда банк уже без принуждения уменьшает свой кредитный рычаг, не имея возможности массово кредитовать высоко волатильные активы, соответственно, а) объём кредитования снизился бы в любом случае и б) разрешенный по закону максимальный объём кредита может не достигаться).

## 3. Сверх-рентабельность оборотного капитала и модель трансформации спроса на кредит для рефинансирования ранее взятых займов

В данном разделе мы чисто умозрительно имеем ввиду следующую схему:

Все кредиты выдаются так, чтобы их необходимо было непрерывно возвращать по удобному для непрерывного описания закону

$$\frac{dD_{(t_0)}}{dt} = D_{(t_0)} / \tau_{\text{в}},$$

где  $D_{(t_0)}$  - невыплаченный остаток кредита, взятого в момент  $t_0$ ,

$\tau_{\text{в}}$  - (характерное) время возврата долга.

Принципиально важно, что это время меньше характерного времени службы основных фондов  $\tau = 1/d$ , для покупки которых, в основном, берутся кредиты:

$$1/d \gg \tau_{\text{в}} \text{ (или } \tau_{\text{в}}d \ll 1),$$

т.е. при большинстве параметров предприятие должно иметь ввиду, что ему придется брать долг в течение жизненного цикла оборудования не один раз.

Имеет место аналог двух-шаговой игры, когда на первом шаге предприятие (инвестор) вкладывается в основные фонды, которые на втором шаге можно считать аналогом источника как бы ничейной ренты (подобно факторам природы), когда на дополнительные прибыли от прежде созданных на первом шаге фондов начинают претендовать все участники рынка включая банки (и других смежников) основываясь исключительно на своей рыночной власти.

Достаточно условно можно считать, что предприятию имеет смысл бороться за жизнь, если процент по кредиту меньше (или равен) сверх рентабельности оборотного капитала.

Последняя - ставка рентабельности оборотного капитала - довольно условно рассчитывается отнесением всего дохода предприятия за вычетом текущих издержек на счет оборотного капитала, составляющего долю  $\omega < 1$  в структуре активов. При этом имеет место преобразование, трансформирующее текущую ставку рентабельности полного капитала  $i$  в ставку  $i_{\text{об}}$  для оборотного капитала:

$$i_{\text{об}} = \frac{1}{\omega}(i + d) - d,$$

где  $d$  - характерный темп выбытия основных фондов.

При этом очень часто  $i_{\text{об}} \gg i$ .

Вышеприведенная формула основывается на простой замене. В формуле для подсчета ставки рентабельности основного капитала

$$i = \frac{F}{Kp_k} - d$$

применяется замена  $Kp_k \rightarrow \omega Kp_k$  (что соответствует тому обстоятельству, что малую долю  $1 > \omega > 0$  составляет оборотные активы)

После чего

$$i_{\text{об}} = \frac{1}{\omega} \frac{F}{Kp_k} - d$$

Если процентная ставка достаточно сильно превосходит долгосрочную рентабельность, то предприятие подвергается риску банкротства, который можно оценить по одной или нескольким формулам, более-менее сводящимся к вычислению обратного времени жизни предприятия. Эта оценка риска является нижней оценкой величины банковской процентной ставки для предприятия (не учитывающей как норму прибыли банка, так и её зависимость от вышеупомянутого коэффициента качества актива).

#### 4. Наивная картина кредитного рынка и её поправки

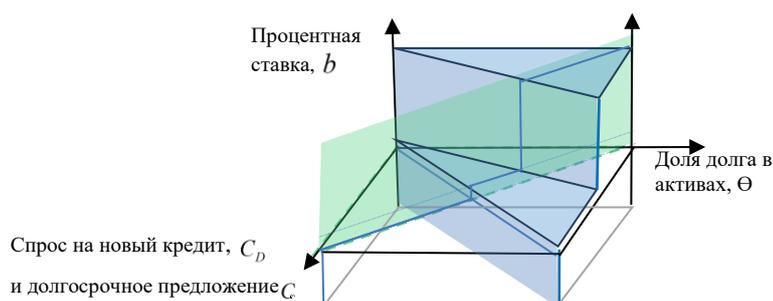


Рис. 2. Пример кривых (точнее, поверхностей) проса и предложения на кредит в зависимости от доли долга в активах при (примитивном) ступенчатом спросе. Важен общий элемент – высокая верхняя неэластичная ступенька условно-ориентировочно ограниченная (сверх-) рентабельностью оборотного капитала

Итак, (но только в области положительных процентных ставок) мы имеем для простоты описанное зеленой вертикальной плоскостью предложение кредита, отвечающее аналитической форме

$$C_S = \alpha(S_{bank}, V)(1 - \theta)$$

Точнее,  $C_S = \alpha(S_{bank}, V)(1 - \theta)$  при  $b \geq 0$ , иначе  $C_S = 0$ .

Коэффициент способности выдавать кредит  $\alpha(S_{bank}, V)$  зависит от волатильности  $V$ :

В долгосрочном плане мы должны заложить норму прибыли на единицу собственного капитала банка  $S_{bank}$ .

Первична способность банков агрегировать на балансе те или иные активы, а данное нами представление в потоковых переменных ограничено правомочно (и работает при фиксированном времени возврата (рециркуляции) долга).

$$C_S = \frac{1}{\tau_{\text{рт}}} \text{Norm}(S_{bank}, V)(1 - \theta),$$

где  $\text{Norm}(S_{bank}, V)(1 - \theta)$  - целевое количество долгов на балансе  $\frac{1}{\tau_{\text{рт}}} \text{Norm}(S_{bank}, V)(1 - \theta)$  - их рециркуляция.

Улучшения баланса заёмщиков и банка (как и оценки волатильности) увеличивают эту величину и наоборот.

Спрос на кредит

$$C_D = \begin{cases} \text{Max}[(\frac{1}{\tau_{\text{рт}}} - d), 0] \cdot D + I(i, b(t), D(b)) \\ 0, b > i_{ob} \end{cases}$$

При этом  $I(i, b(t), D(b))$ , где  $b(t)$  - текущая процентная ставка, а  $D(b)$  - «распределение» ранее взятых кредитов по процентным ставкам (отличающимся ввиду переменного во времени поведения процентной ставки) - весьма нетривиальная функция, смысл которой довольно прост: в зависимости от возможности или невозможности рефинансирования самого дорогого долга под более низкий процент предприятие принимает в качестве текущей процентной ставки либо ту, которая наибольшая в кредитном портфеле, либо текущую процентную ставку.

Крайне примитивная политика инвестиций могла бы основываться на сравнении мгновенной рентабельности со ставкой самого дорогого кредита, с предпочтением его погашения прежде осуществления инвестиций, но, с другой стороны, имеет более разумные основания следование правилу постоянного кредитного рычага,

$$I(i, b(t), D(b)) = K p_k I(i - b_{\text{eff}}^*),$$

(где  $b_{\text{eff}}^*$  - эффективный процент, который служит альтернативой инвестированию), когда инвестиции меняются не скачкообразно, а линейно по уровню мгновенной ставки рентабельности. Это лучше соответствует практике управления финансовым состоянием и отнюдь не менее логично, учитывая,

что ставка меняется в течение жизни создаваемого актива и текущая ставка довольно неочевидно отражает среднюю ставку за весь будущий цикл жизни.

В рамках этого, для начала логично просто исправить крайне примитивный рис.2 заменой нижней ступени на эластичный участок с переменным наклоном, падающим с ростом доли удельного долга (и, соответственно, финансового рычага).

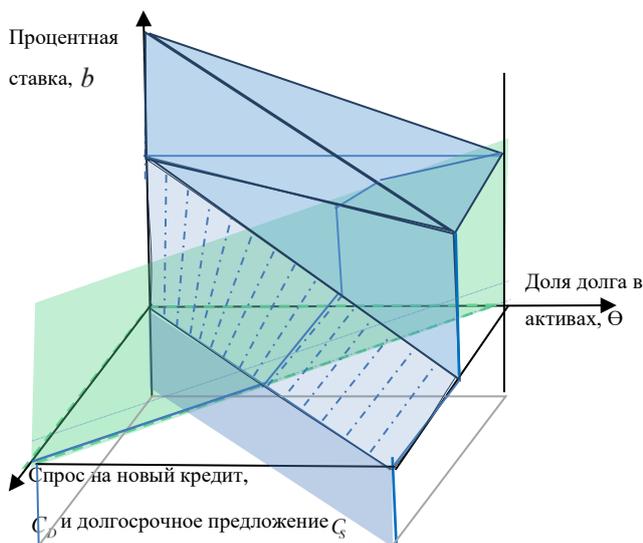


Рис. 3. Пример кривых (точнее, поверхностей) спроса и предложения на кредит в зависимости от доли долга в активах при (сложном) спросе, нижняя часть которого в сечении постоянного рычага (доли долга) описывается наклонной прямой. Уровень насыщения: (сверх-) рентабельность оборотного капитала, но с некоторой (убывающей) поправкой на величину удельного долга

В описанном нами виде система становится чувствительной к денежно-кредитной политике причем не только в силу учета долга в инвестиционном правиле, но и в силу учета его на балансах банков, что важно так как главной целью проекта описания волатильных равновесий [2-10] был ввод долгов (т.е. финансов и денег) в базовую микроэкономическую игровую модель общего равновесия Эрроу-Дебрё (являющуюся без этой поправки моделью натурального обмена).

## 5. Двумерная проекция

Большинству людей сразу сложно воспринимать трехмерные графики, поэтому в следующей двумерной проекции на нижнюю плоскость (вдоль вертикальной оси) мы сохраним только основные линии изломов: неэластичный рециркуляционный компонент спроса на кредит, получающийся добавлением равновесных инвестиций равновесный спрос на кредит, и несколько неоднозначно определённый равновесный уровень кредитования. К нему мы должны добавить «в качестве масштаба» доход сверх текущих издержек и линию целевого уровня долга.

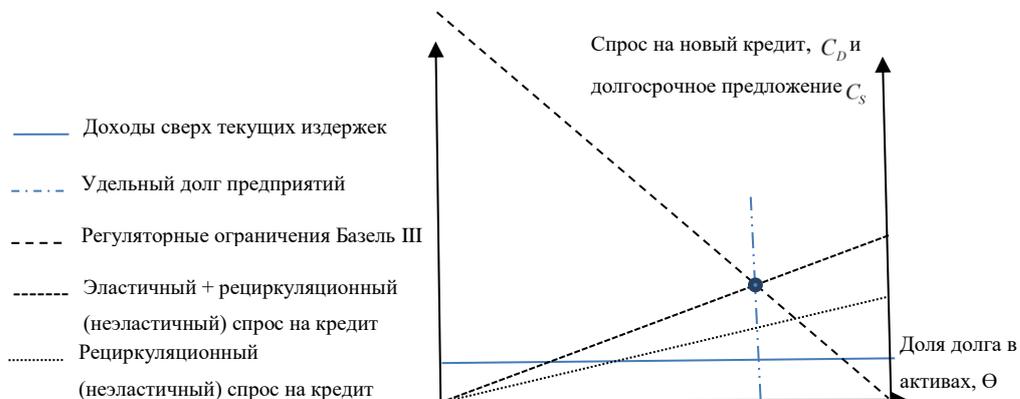


Рис. 4. Проекция ключевых ребер поверхностей спроса и предложения на нижнюю плоскость доли долга и объёма заимствований

На рис. 4 изображены: две восходящие из начала координат прямые соответствуют неэластичной и эластичной компонентам инвестиционного спроса (в глубоком кризисе эластичная компонента исчезает), нисходящее ограничение вращательным движением опускается вниз в направлении стрелки, вертикальные линии соответствуют финансовому состоянию репрезентативного предприятия. В момент кризиса смещаются вправо, что потенциально вводит систему в регион высоких ставок. Горизонталь соответствует нормальной доходности сверх текущих расходов в равновесии, которая (без учета премии инвестора) покрывает инвестиционные издержки.

Для рассмотрения кризиса нам придётся продублировать все линии кроме прямых(кривых) неэластичного и полного спроса.

Самое простое – финансовое состояние. Оно сместиться вправо – в условиях, когда даже отключение инвестиций не удерживает удельный долг, который возрастает.

Оценочную величину этого роста можно быстро прикинуть по формуле.

Если минимальный уровень (удельного) собственного капитала  $\bar{\theta} = (1-\theta)$ , не приводящий к банкротству при кризисе с провалом текущей ставки рентабельности глубиной и длительностью составляет

$$\bar{\theta} = (1-\theta) = T \cdot \Delta i$$

(или, более точно  $\bar{\theta} = (1-\theta) = \frac{\Delta i}{d} (1 - e^{-dT})$ ), что соответствует снижению доли собственного капитала до нуля ( $\bar{\theta} = 0, \theta = 1$ ).

То смещение под действием кризиса меньшей силы в первом приближении будет пропорционально меньше:

$$\bar{\theta}_{Crisis} = \bar{\theta}_{Normal} - T \cdot \Delta i$$

или, что ровно то же  $\theta_{Cris} = \theta_{Normal} + T \cdot \Delta i$ .

Отдельный вопрос как считать глубину провала рентабельности. В более ранних публикациях [2-8] мы не обременяли и без того насыщенные формулы процентной ставкой, часто считая её равной нулю. В условиях скачка процентной ставки до уровня оборотной сверхрентабельности величина этого скачка может внести доминирующий вклад в эффективную глубину провала рентабельности и, таким образом, к глубине провала рентабельности следует добавлять эффективный уровень процентной ставки.

Кривая предложения кредита также сместиться (вниз, как показано на рис.4), если регуляторные власти не ослабят требования по норме резервирования и порядку её расчёта. Тому будет способствовать хотя бы изменение оценки риска и, или волатильности полученные историческим методом, или иными методами, оценивающими отклонения с учетом последних движений рентабельностей и цен. Но даже, если такого не происходит, само смещение параметра удельного долга вправо способно привести к (по меньшей мере) временному всплеску процента: либо, если уменьшившиеся доходы сверх текущих издержек не покрывают потребности в текущем перекредитовании, либо, если сверх этого банки сократят (пере) кредитование пока не приведут свои балансы в соответствие с новой финансово-экономической реальностью при условии, что им не поможет государство (например, наполнив их ликвидностью).

Наконец, есть ещё один (немного половинчатый) путь – всё учитывать в изменении финансового состояния предприятия и не трогать ограничение банковского регулирования – в любом случае мы не будем количественно описывать смещение прямой (кривой) предложения кредита, понимая, что оно происходит вниз.

Наконец, один из самых элементарных вопросов – снижение доходности за вычетом текущих издержек.

В нашей модели леонтьевской производственной функции это

$$F_{Cris} = F_{Normal} \frac{d - \Delta i}{d + i},$$

где  $F_{Normal} \approx dKp_K$  - средний доход за вычетом текущих издержек ( $p_K$  - цена физического капитала, представленного  $K$ ), а  $F_{Cris}$  - кризисный. Им в нижней части рис.4 соответствуют две параллельные линии.

Спрос на кредит (в условиях полного отсутствия инвестиций)

$$C_D = \frac{D}{\tau_{\text{зр}}} - F_{\text{Crisis}} \cong \frac{D}{\tau_{\text{зр}}} - Kp_K(d - \Delta i)$$

Если этот спрос превосходит способность банков кредитовать при новом (возможно, прогнозируемом) финансовом состоянии  $\theta_{\text{Cris}} = \theta_{\text{Normal}} + T \cdot \Delta i$ , то мы получаем всплеск процента примерно до уровня рентабельности оборотного капитала

$$i_{\text{об}} = \frac{1}{\omega}(i + d) - d$$

Которую мы обсуждали выше -  $\omega$  - доля оборотного капитала в структуре активов,  $\omega < 1$ . Мотивировка использования именно этой величины следующая. При невозможности взять кредит предприятие истощает свои оборотные средства, после чего может взять кредит исходя их рентабельности, руководствуясь тем, что иначе будет остановлено производство и понесены непропорционально большие потери.

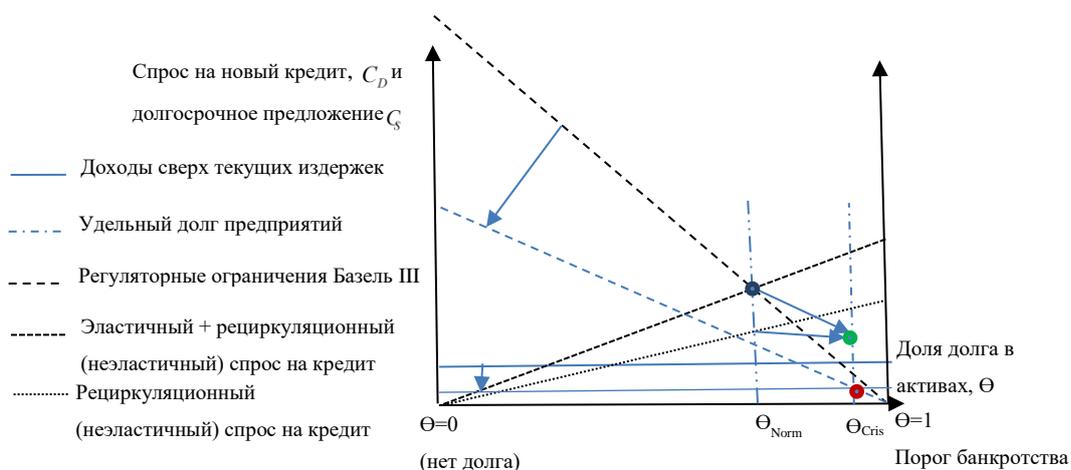


Рис. 5. Смещения основных линий в результате наступления кризиса

На Рис. 5. изображаются смещения основных линий в результате наступления кризиса: две восходящие из начала координат прямые соответствуют неэластичной и эластичной компонентам инвестиционного спроса (в глубоком кризисе эластичная компонента исчезает), нисходящее ограничение вращательным движением опускается вниз в направлении стрелки, вертикальные линии соответствуют финансовому состоянию репрезентативного предприятия. В момент кризиса смещаются вправо, что потенциально вводит систему в регион высоких ставок. Итоговое смещение желаемого банками равновесия описывает наклоненная вниз-вправо стрелка. Горизонталь соответствует нормальной доходности сверх текущих расходов в равновесии, которая (без учета премии инвестора) покрывает инвестиционные издержки, её новое положение характеризует степень падения таких доходов: скачок процента возникает, если эта прямая оказывается ниже границы неэластичного спроса.

В простейшей одночастотной модели элементарных экономических колебаний при переходе экономики в фазу кризиса инвестиционная компонента обязана отключиться по причине того, что в этом случае в Нэшевском волатильном равновесии мгновенная рентабельность в фазе кризиса не покрывает нужды поддержания постоянного кредитного рычага. Банки остаются со строго неэластичным спросом на кредит. Сейчас мы не эксплуатируем крайне интересную тему поведения олигополиста в условиях сильно неэластичного спроса, и рассматриваем самый благоприятный случай конкурентного ценообразования на рынке перекредитования. Мы говорим именно о рынке перекредитования, ибо инвестиции при сильном кризисе отключены.

В итоге равновесие разрушается. Система переходит в зеленую точку, где банки хотят снизить объём перекредитования до уровня на пересечении нового ограничения на объём кредитов и нового финансового состояния.

Реальная картина развивается в динамике (и существенно зависит от прогноза этой динамики, в том числе основанного на предыдущем опыте), поэтому приведенная схема— это модель первого шага, но уже по ней можно сделать некоторые выводы (которые мы предположим их обоснованию...)

На кредитном рынке, как и в модели Эрроу (группа теорем Зоненштайна и его последователей), как и в многих моделях осцилляторной динамики с немонотонным избыточным спросом (включая модели

волатильных равновесий) возможна множественность равновесий (при этом, применительно к рынку кредита мы говорим о преимущественно не долгосрочных равновесиях в быстрой подсистеме).

Изменение банковского процента может носить проциклический характер

Для предотвращения проциклических изменений банковского процента требуется активное вмешательство государства.

Проциклический характер и (потенциально) **большая** глубина провалов рентабельности под влиянием относительно высоких всплесков банковского процента в случае отсутствия настоящего госрегулирования сильно ухудшают (искажают) параметры волатильного равновесия, находимые в моделях с эластичным предложением банковского кредита.

Обсудим некоторые из этих выводов.

## 6. Модель кризиса

Если строго раз в 8 лет происходит, кризис типа рецессия, из них каждый четвертый из них протекает как много более длительная (и не менее глубокая) депрессия или её аналог по длительности без перехода ядра экономики в состояние двузначной безработицы с соответствующим обнулением зарплат, а просто как сверхдлинная рецессия длительностью 8-11 лет, то кривая риска выглядит примерно так как показано на рисунке 6.

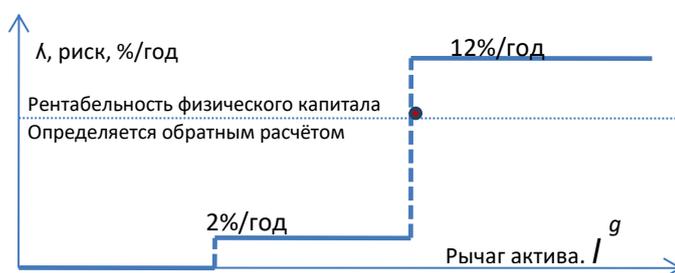


Рис. 6. Кривая риска смерти (вероятности банкротства) в зависимости от целевого кредитного рычага  $lg$

Эта кривая лежит в основе вычисления доходности собственного капитала  $i_c$

$$\langle i_c \rangle = l(i - b - \lambda)(1 - c) + \lambda \ln c \rightarrow \text{Max}_{c,l}, \text{ где}$$

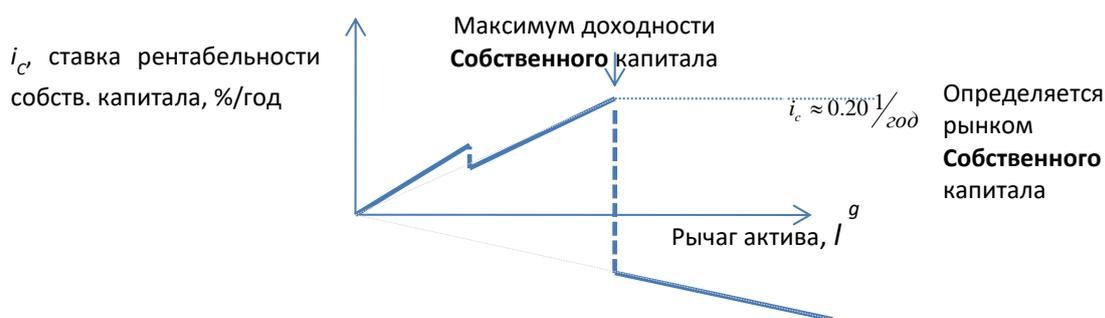


Рис. 7. Кривая доходности собственного капитала, соответствующая, кривой риска смерти (вероятности банкротства) в зависимости от кредитного рычага рис. 6

В реальности всё несколько сложнее: даже если мы не будем вводить разброс силы каждого кризиса, есть ещё экзогенные шоки (да и сверхдлинная рецессия объективно отличается от той же длины депрессии (что обязано как-то расщепит нижнюю ступень с сохранением полной высоты на два подъёма). Мы сейчас для полной простоты в это не вдаёмся, но можем посчитать параметры волатильного равновесия [2-6,8] при известной (мировой) рентабельности.

В более сложной модели [2-6], вообще говоря, мы учитываем зависимость глубины провала рентабельности и периода кризиса от меры закритичности интегрального кредитного рычага, подразумевая, что существует критическое значение кредитного рычага, когда рождается цикл малой глубины провала и малой продолжительностью кризиса, но по мере независимого и индивидуально-рационального наращивания инвесторами длин кредитных рычагов [2-6], кризисы становятся длиннее (и, по крайней мере, не менее глубокими), что приводит к установлению Нешевского равновесия равно

по тому же типу, что при росте ожидания в автомобильных пробках (абстрактных системах массового обслуживания..).

Для модели такого типа при строго периодичной динамике рентабельности (при малых экзогенных шоках и достаточно редких больших шоках – типа обсужденной депрессии (великой рецессии), наступающей раз в 50 лет) параметры кредитного рычага таковы, что в момент нормальной рецессии предприятие оказывается на грани банкротства, но не преодолевает её (см. рис. 8).

Учет кредитного рынка корректирует ситуацию.

Мы используем метод последовательных приближений. В приближении максимально эластичного предложения кредита для строго периодической динамики цен (рентабельностей) показано, что финансовый рычаг в Нэшевском волатильном равновесии в худшей точке кризиса обязан приближаться вплотную к бесконечности с обнулением цены активов.

Банковский залог в виде акций предприятия при этом обращается в ноль.

Переход отсюда к нашей модели (с ограниченным предложением кредита), состоит в том, что все участники процесса при расчете риска отныне обязаны учитывать не только глубины падения рентабельности, но и высоты процентных скачков, способные много превосходить падения рентабельности, во-первых, по амплитуде, во-вторых (в нерегулируемом случае), возможно, по длительности.

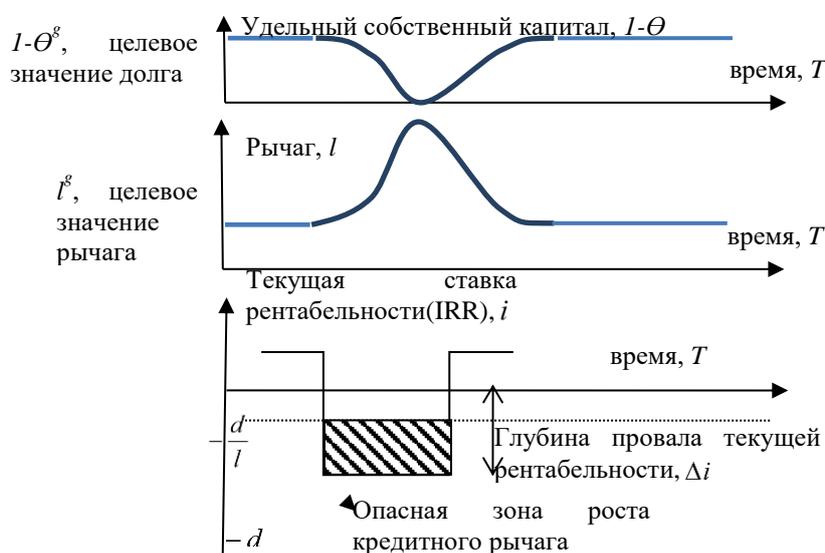


Рис. 8. В модели начального приближения (с эластичным кредитным предложением) при Нэшевских стратегиях волатильного равновесия кредитный рычаг «вплотную» подходит к бесконечности - удельный долг  $\Theta$  подходит к единице (обнуляя удельный собственный капитал  $1-\Theta$ )

## 7. Возможность краткосрочной бистабильности на рынке банковского процента

Для начала (для простоты) рассмотрим постоянное повышение процента, а потом применим эту формулу для краткосрочного его подскока.

Оценка активов

$$A = \frac{1}{d+b} \cdot F,$$

где первый элемент - долг, а второй элемент – дисконтированный доход в терминах приведенного к текущему моменту значения, -доход за вычетом текущих издержек  $F$ , делённый сумму банковского процента  $b$  и экспоненциального темпа выбытия  $d$ .

Более совершенная формула должна была бы учитывать переменный во времени процент, как и вариации показателя  $F$ , но мы, чтобы избежать громоздких аналитических выражений применим простое соображение: пусть всплеск процентных ставок продолжается время  $T_H$  (где  $H$  от high - высокий).

Соответственно, эффективная процентная ставка (при сверхмалом времени рециркуляции  $\tau_{\text{зи}} \ll \min(T_{b+d}, T_H)$ ), а  $T_{b+d} \stackrel{\text{def}}{=} 1/(d+b)$   $b_0$ , где, по сути, использовано соотношение двух времен

$$T_{b+d} \stackrel{def}{=} 1/(d+b) \text{ и } T_H$$

как оценка доли времени, в течение которого процентная ставка выше

$$b_{eff} = b_H \frac{T_{b+d}}{T_H} + b_0 \left(1 - \frac{T_{b+d}}{T_H}\right).$$

Если  $b_0 \approx 0$ ,  $b_{eff} = b_H \frac{T_{b+d}}{T_H}$  или, что тоже

$$b_{eff} = \frac{b_H}{T_H} \frac{1}{d+b}$$

когда  $\tau_{\text{р}}$  не мало, но и не слишком велико, мы имеем трапецевидный всплеск ставок, но в первом приближении – оценочно - можем использовать ту же формулу.

Собственный капитал

$$S = A - D$$

Удельный долг

$$\theta = D/A = (b+d) \cdot \frac{D}{F}$$

Качественно нам важно для начала рассмотреть отображение (удельного) долга в себя под влиянием процентной ставки и исследовать последнее на предмет плохих (множественных) равновесий.

Поскольку

$$\theta = D/A = (b(\theta) + d) \cdot \frac{D}{F} = \frac{b+d}{b_0+d} \theta_0 \frac{F_{Normal}}{F_{Cris}} = \frac{b+d}{b_0+d} \theta_0 \frac{d+i}{d-\Delta i}$$

для кризиса с провалом рентабельности бесконечной длины.

Если время провала  $T_{\Delta i}$  существенно конечно, то мы можем применить для него тот же весовой коэффициент, что ранее для времени подскока процентных ставок

$$\frac{1}{T_{\Delta i} (d+b)},$$

поэтому имеем выпуклую комбинацию  $\left[ \left(1 - \frac{1}{(d+b_{eff}(\theta))T_{\Delta i}}\right) + \frac{d+i}{d-\Delta i} \frac{1}{(d+b_{eff}(\theta))T_{\Delta i}} \right]$

и получаем итоговое отображение удельного долга в себя

$$\theta := \frac{b_{eff}(\theta) + d}{b_0 + d} \theta_0 \left[ \left(1 - \frac{1}{(d+b_{eff}(\theta))T_{\Delta i}}\right) + \frac{d+i}{d-\Delta i} \frac{1}{(d+b_{eff}(\theta))T_{\Delta i}} \right],$$

где

$$b_{eff} = b_H \frac{T_{b+d}}{T_H} + b_0 \left(1 - \frac{T_{b+d}}{T_H}\right)$$

при этом временной отрезок, на котором  $C_D(\theta) - C_S(\theta) > 0$  определяет период высокого банковского процента  $T_H$ . Расшифровывая компоненты этого неравенства, получаем

$$\frac{1}{\tau_{\text{р}}} \text{Norm}(S_{bank}, V)(1-\theta) < \frac{D}{\tau_{\text{р}}},$$

сокращая обратное время рециркуляции долга

$$\text{Norm}(S_{bank}, V)(1-\theta) < D.$$

При этом, если долг (как и удельный долг) после наступления высоких банковских процентных ставок в отсутствие управления растет, то он, в отсутствии управления (в текущих условиях), и далее будет расти до банкротства сохраняя высокие процентные ставки.

При неизменном финансовом потоке эффект слабее, а его аналитическая запись чуть попроще:

$$\theta := \frac{b_{эф}(\theta) + d}{b_0 + d} \theta_0$$

При достаточно близких к порогу банкротства целевых (или иным образом фактически сложившихся) значениях удельного долга достаточный всплеск эффективного процента способен сделать массовое банкротство предприятий, имеющих достаточную долю долга, самосбывающимся событием.

С момента, когда спрос на кредит превзошел предложение мы имеем новую реальность

$$\theta := \frac{i_{об} \frac{1}{(b+d)T_H} + d}{b_0 + d} \theta_0$$

и, если она соответствует

$$C_D(\theta) - C_S(\theta) > 0$$

и такая ситуация соответствует параметру времени  $T_H$ , то мы имеем самосбывающийся прогноз. В зависимости от того, связан он с переходом через  $\theta=1$  мы имеем дело с (перспективным) банкротством или только с (подчас заоблачным) скачком процента.

Модель можно сделать более нетривиальной рассмотрев более сложные случайные процессы, лежащие в основе завершения (наступления) кризиса, как сопровождающиеся маркерами (классификация «состояний мира») так и нет.

Определимся, что составляет время  $T_H$  (и время кризиса, которое, строго говоря имеет право отличаться от  $T_H$  в любую сторону).

Кризис может быть обусловлен провалом рентабельности (идеи модель волатильного равновесия здесь, пожалуй, самый удачный иллюстративный пример). Такой кризис в самых простых случаях кончается после сжатия основных фондов (и выхода удельного долга на значения, близкие к целевым, что может растянуть время раза в два примерно).

## 8. Управление для недопущения взрыва процентных ставок в период кризиса

Как было описано в [4-6], для описания финансовых рынков в замкнутой экономике мы обязаны смоделировать эндогенную волатильность, которая моделируется на основе раздела общего запаса устойчивости (быстрой ценовой подсистемы), как ресурса общего пользования (РОП). Этот раздел происходит по механизму квази-рынка. В качестве квази-цены выступает штрафной фактор, возникающий и нарастающий вследствие перегрузки общего ресурса. В более бытовых примерах типа автомобильной пробки (или системы массового обслуживания с очередью, как чуть более общий случай) этот штрафной фактор – просто время ожидания в очереди (и связанные с ним издержки).

В этом контексте, в первом приближении, неплохо понимать хотя бы то, что управление общим ресурсом возможно в двух подходах: управление производством и управление потреблением. Когда мы говорим о волатильных равновесиях, то в реальном секторе нам доступно только управление производством общего ресурса. И это большая проблема, не позволяющая выйти на эффективный режим (без диссипации ренты). Однако есть интересный момент: банковский сектор единственная из трех экономических ситуаций (наряду с биржевым и реальным секторами), где возможно управление потреблением. Поэтому, некоторые из мер, которые мы обсуждаем ниже частично относятся и к управлению потреблением запаса устойчивости как ресурса общего пользования.

В части же управления производством ресурса общего пользования надо понимать, что при ненасыщаемом спросе издержки волатильности не обязаны и не упадут до нуля, но, в отсутствии внешних возмущений, разумно ожидать их падения примерно по обратно-пропорциональному закону.

Пассивное управление:

- 1) Ограничение времени кредита снизу.
- 2) Ограничение доли долга (кредитного рычага) сверху.
- 3) Зазор в пространстве параметров договоров займов.

Эта эффективная мера в своё время сыграла значительную роль в древнерусском экономическом законодательстве.

- 4) Ограничение процентной ставки для первоклассных заёмщиков.

Смысл приведенных мер 1-4 понятен, но расшифруем по пунктам.

Мера 1) Увеличение длительности кредита «истончает» компоненту  $D \cdot \text{Max}(0, \frac{1}{\tau_{\text{р}}} - d)$ , в пределе  $\frac{1}{\tau_{\text{р}}} < d$ , обращая её в ноль.

Мера 2) Ограничение доли долга (кредитного рычага) работает в том же направлении.

Мера 3) Зазор в пространстве параметров договоров займов в финансово-экономическое законодательство Руси был введен Владимиром Мономахом в следующей классической форме – если сумма платежей по процентам превосходит тело долга долг считался погашенным. На самом деле это ограничивает возможность распространять рыночную власть кредитора на далеко отстоящие периоды.

Современный подход, ранее практиковавшийся в экономике, в частности, США:

Мера 4) Ограничение процентной ставки для первоклассных заёмщиков. Дело в том, что первоклассный заемщик всегда имеет возможность переложить свои издержки на контрагентов – он потому и первоклассный, что у него есть монопольная власть и, или какая-нибудь рента.

Таким образом законодатель мешает кредитору дополнительно использовать монопольную (или повышенную) рыночную власть некоторых заёмщиков, одновременно составляя стимулы для правильной конкуренции неприбыльных (но более надежных) кредитов первоклассным заемщикам и более прибыльных, но и рискованных кредитов прочих категорий, где кредитная ставка первоклассным заёмщикам служит точкой отсчёта остальных кредитных цен.

Полупассивное управление:

Мораторий на повышение процентной ставки и, или на отказ в перекредитовании в особый период (специально классифицируемый Центробанком как рецессия).

Активная стабилизационная политика:

- 5) Списание долгов (например, через кратковременный подъём инфляции – «количественное смягчение»).
- 6) Не инфляционное количественное смягчение.
- 7) Кредит банкам целевым образом под кредиты реальному сектору.
- 8) Управление рентабельностью (через госзаказ, управление валютным курсом и иные методы отсека импорта).

Вновь расшифруем по пунктам:

Мера 5) Инфляционное списание - наверное, самая популярная мера стабилизационной политики. Учитывая ловушку высокого процента, в которую попадут как кредиторы, так и банки с падением дисконтированных доходов их клиентов, а, в первую очередь, с ростом вероятности банкротств их заёмщиков (что ухудшает их балансы) эта мера, возможно, в интересах не только кредиторов.

Мера 6) Не инфляционное количественное смягчение. Эта мера крайне близка предыдущей и почти не различима с ней на уровне используемых механизмов, но заслуживает разделения только в части достигнутых эффектов (или, как мы очень надеемся, правильно поставленных целей): снижение равновесного кредитного рычага (как предприятий, так и банков), требует примерно обратно пропорционального роста оборотных средств в экономике, что, вообще говоря, не связано с ростом цен, но помогает избежать обсуждаемых здесь эффектов. Ярким примером этой политики, правда наряду с не сильно контролируемой инфляцией была политика ФРС в период преодоления последствий долгового кризиса 2008 года.

Мера 7) понятное ограничение, которое предотвращает, например, использование выданного кредита для игры против курса национальной валюты, а при определенной тонкой настройке, потенциально направляющего кредиты в наиболее долгосрочно стратегически ценные или наиболее пострадавшие отрасли промышленности (куда совсем свободные в приложении государственных денег банки идти не всегда хотят).

Мера 8) Управление рентабельностью через экономическое стимулирование госзаказом либо депремированием импорта (через курс и иными средствами) является типичным средством стабилизационной политики.

## 9. Заключение

Мы выяснили, что внесение адекватной модели кредитного рынка позволяет значительно количественно уточнить – скорректировать – модель волатильного равновесия первоначально сделанную в условиях стабильного и абсолютно эластичного кредитного предложения.

На рынке кредита возможен скачок или бистабильность процентных ставок. Неэластичный участок спроса на кредит определяется сверхрентабельностью оборотного капитала по примерной

максимальной цене спроса и долгом, примерно отнесенным к времени рециркуляции долга (за минусом дохода за вычетом текущих издержек) в части величины (значения) этого неэластичного спроса.

## Литература

1. *Altman E.I.* Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy (англ.) // *Journal of Finance* : journal. — 1968. — September. — P. 189—209. — doi:10.1111/j.1540-6261.1968.tb00843.x.
2. *Bowsuer N.N.* Rise and Fall of Interest Rates pp.1-8 core.ac.uk/download/pdf/6958902.pdf.
3. *Altman E.* Corporate financial distress and bankruptcy.(3rd ed.) — New York:John Wiley&Sons, Inc, 1993.
4. *Krivosheev O.I.* Market Failures and Basic Immanent Non-Material Constraints for A Conventional Economic Exchange System, 2023 16th International Conference Management of large-scale system development (MLSD), Moscow, Russian Federation, 2023, pp. 1-5, doi: 10.1109/MLSD58227.2023.10303796.
5. *Krivosheev O.I.* A Purely Algebraic Method of Volatile Equilibrium Calculation for a Systems Permitting Excess Demand Agrégation, 2023 16th International Conference Management of large-scale system development (MLSD), Moscow, Russian Federation, 2023, pp. 1-5, doi: 10.1109/MLSD58227.2023.10304053.
6. *Krivosheev O.I.* Linearized Model of Volatile Equilibrium in Real Economics, 2022 15th International Conference Management of large-scale system development (MLSD), 2022, pp. 1-5, doi: 10.1109/MLSD55143.2022.9934747.
7. *Григорьева Т.И.* Финансовый анализ для менеджмента: учебно-методическое пособие для слушателей программы МВА, обучающихся по специальности «Общий и стратегический менеджмент» и «Финансы» — М.: БизнесЭлайнмент,2008 — 344с.
8. *Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж.* Инвестиции — М.: Инфра-М, 2015 — 1028с.
9. <https://www.mtas.ru/upload/library/UBS4512.pdf>.