



Банк России

Центральный банк Российской Федерации

Влияние финансового шока на краткосрочные равновесные процентные ставки в России

**Аналитическая записка
Департамента исследований
и прогнозирования
Банка России**

Ноябрь 2017

© Центральный банк Российской Федерации, 2017

Адрес 107016, Москва, ул. Неглинная, 12
Телефоны +7 495 771-91-00, +7 495 621-64-65 (факс)
Сайт www.cbr.ru

Все права защищены. Содержание настоящей записки выражает личную позицию авторов и может не совпадать с официальной позицией Банка России. Банк России не несет ответственности за содержание записки. Любое воспроизведение представленных материалов допускается только с разрешения авторов.

Мы оцениваем влияние специфических для России шоков 2014 года на краткосрочную реальную равновесную процентную ставку. Для этого мы используем два подхода. Первый подход опирается на расчеты по теоретической модели. Второй – на эмпирические оценки, основанные на результатах межстранового исследования МВФ чувствительности равновесных процентных ставок к сдвигам кривой спроса на инвестиции и кривой предложения (сбережений).

Наши оценки показывают, что финансовый шок 2014 года, создавший ограничения на внешние заимствования для российских эмитентов, привел к росту краткосрочной реальной равновесной процентной ставки на 0,6–1,4 п.п. Вместе с тем в 2016–2017 гг. экономика адаптировалась к финансовому шоку, чему способствовала проводимая макроэкономическая политика: снизилась риск-премия CDS, возобновился рост инвестиций, постепенно снизилась величина чистой инвестиционной позиции. В результате эффект финансового шока на краткосрочную равновесную процентную ставку практически полностью исчез.

Введение

Российская экономика уже три года живет в условиях действия международных ограничений, основная часть которых вводилась на протяжении II–IV кварталов 2014 года. Введенные ограничения, не относящиеся к физическим лицам, можно разделить на два вида:

1. Технологические – запрет на импорт в РФ ряда товаров двойного назначения и технологий военного использования, высокотехнологичного оборудования для добычи нефти.
2. Финансовые – ограничение внешних заимствований (сроком более 30 дней) ряда крупнейших, в основном государственных, российских компаний.

Существует ряд оценок того, как введенные ограничения (в том числе российские контрмеры) повлияли на экономику России. Все оценки последствий введения ограничений на заимствования так или иначе сосредотачиваются на динамике ВВП. В данной работе мы дополняем эти оценки анализом их влияния на равновесные процентные ставки в России.

Понимание того, как изменяется равновесная процентная ставка, важно для проведения денежно-кредитной политики. Во-первых, изменение равновесной процентной ставки влияет на оценку степени жесткости *проводимой* политики, часто рассматриваемой как отклонение фактической ставки от равновесной. Во-вторых, изменение равновесной процентной ставки может свидетельствовать о сдвиге *среднесрочного* ориентира ключевой ставки.

Говоря про равновесную процентную ставку, обычно подразумевают реальную равновесную процентную ставку. В данной работе под равновесным понимается такой уровень процентной ставки, который установился бы в экономике при гибких ценах, то есть уровень, который соответствует нахождению выпуска на потенциальном уровне в каждый момент времени. Важно отметить, что в работе оценено *отклонение* равновесной процентной ставки в условиях действия международных ограничений от равновесного уровня в экономике без таких ограничений.

Часто в прикладных исследованиях для оценки равновесной ставки используют ее связь с потенциальными темпами роста экономики. Подробное рассмотрение этого определения (концепции) содержится в препринте «Равновесная процентная ставка: оценки для России» («Серия докладов об экономических исследованиях в Банке России», 2016, № 13). В теории связь является линейной, но не «один к одному», а зависит от значений дополнительных коэффициентов и выглядит следующим образом:

$$r = \sigma g - \ln \beta,$$

где r – реальная ставка, g – темп роста ВВП, σ – параметр эластичности межвременного замещения, а β – коэффициент дисконтирования.

Суть связи процентной ставки и потенциальных темпов роста состоит в следующем. При высоких потенциальных темпах роста доходов (будущий доход выше сегодняшнего) предъявляется бóльший спрос на кредит, так как действует мотив «сглаживания потребления» – ожидая роста доходов в будущем, экономические агенты могут увеличить потребление уже сегодня, воспользовавшись для этого кредитом. Соответственно, чем выше темпы

роста ВВП (доходов), тем выше спрос на кредитные ресурсы для финансирования потребления и, соответственно, выше процентная ставка – как компенсация кредиторам за отказ от текущего потребления в пользу увеличения потребления заемщиком.

В случае замедления темпов потенциального роста, когда становится известно, что темпы роста доходов замедляются (то есть в будущем доходы будут более низкими, чем первоначально ожидалось), экономические агенты корректируют свое поведение – начинают больше сберегать, чтобы сгладить потребление. Увеличение предложения сбережений требует формирования соответствующего (более высокого) спроса на заемные ресурсы, что в новых условиях оказывается возможным только при более низких ставках.

Связь ставки и роста ВВП зависит от двух факторов:

1. Так называемая «эластичность межвременного замещения» $1/\sigma$. Этот коэффициент отражает то, в какой степени потребление (ВВП, доходы) чувствительно к изменению процентных ставок. Увеличение темпа роста дохода может сопровождаться большим или не очень большим ростом процентных ставок, в зависимости от способности финансовой системы осуществлять трансфер ресурсов от кредиторов к заемщикам. Чем больше эластичность замещения, тем слабее меняется ставка при изменении доходов.

2. Коэффициент дисконтирования β . В теории $\ln \beta < 0$. Коэффициент отражает то, как экономические агенты ценят будущее по сравнению с настоящим. Если будущее сильно обесценивается (экономические агенты живут одним днем), то коэффициент дисконтирования будет значительно меньше 1 (логарифм будет положителен) для любого уровня доходов или темпов их роста. Таким образом, любой заданный рост потенциального ВВП будет транслироваться в большую процентную ставку в экономике с такими «нетерпеливыми» агентами. Второе слагаемое отражает эту прибавку.

Существует также связь ставки и роста ВВП, но не с позиций ВВП как совокупности расходов/доходов экономики, а с позиций ВВП как произведенного продукта. Это соотношение требует выравнивания доходности финансовых активов (процентной ставки) и доходности реальных активов (капитала).

$$r = MPK + (\Delta P_{capital} - \Delta P_{gdp}) - \text{amortization rate},$$

где MPK – предельная производительность капитала (ускорение темпов роста технического прогресса и трудовых ресурсов повышает ставку процента, замедление темпов роста – снижает ставку процента). Но и в этом соотношении необходимы поправки. Связь не проявляет себя как «один к одному». В частности, необходимы поправки на относительную цену инвестиционных товаров ($\Delta P_{capital} - \Delta P_{gdp}$), снижение которой делает реальные инвестиции более предпочтительными, чем финансовые, и повышает ставку процента. Рост нормы амортизации (amortization rate) снижает выгоды от инвестиций в физический капитал (в связи с трудностями его последующей перепродажи).

Соотношение темпов роста ВВП и процентной ставки важно и для оценки устойчивости равновесия в экономике, а именно – оценки невзрывного характера роста долга в экономике. Для этого значение реальной ставки должно быть выше темпов роста ВВП ($r > g$). Это так называемое «модифицированное золотое правило». Прирост долга равен:

$$d_t - d_{t-1} = \frac{r_t}{1+g_t} d_{t-1} - \frac{g_t}{1+g_t} d_{t-1} - p_t$$

где d – уровень долга в реальном выражении, r – реальная ставка, g – темп роста ВВП, p – инфляция.

Суть правила состоит в том, что когда темпы роста ВВП (доходов) превышают реальные процентные ставки ($r < g$), экономические агенты могут легко занять ресурсы. Они наращивают долг по низким ставкам и, что особенно важно, могут занять средства и для выплаты процентов по долгу («эффект снежного кома»), но это не приведет к приросту долга к доходу – долг «размывается» быстрее, чем накапливаются капитализированные проценты. Равновесие в ситуации с $r < g$ возможно, но неэффективно – экономические агенты всегда могут использовать открывающиеся возможности по приросту долга. В итоге равновесие рано или поздно перейдет к $r > g$. Ведь когда $r > g$, такое поведение оказывается невозможным, долг будет расти как «снежный ком», поэтому условие $r > g$ для стабильности равновесия требует конечности долга (не выше определенной величины в терминах к доходу). При $r > g$ могут возникать финансовые пузыри.

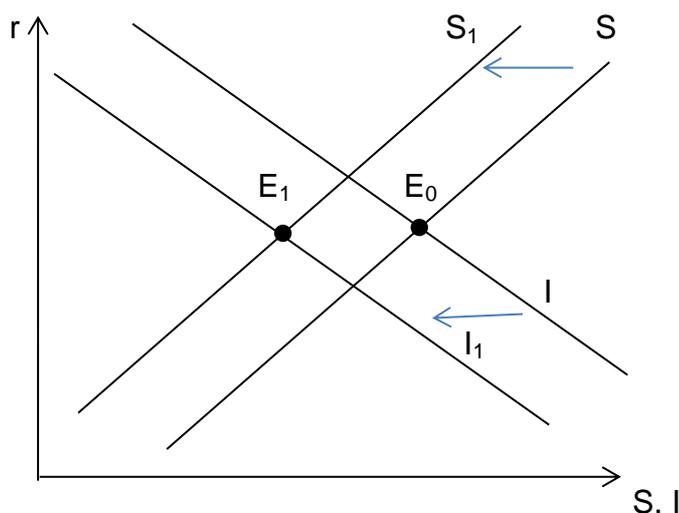
На практике, как показывают исследования оценок параметров соотношений между равновесной ставкой и потенциальными темпами роста экономики, такие оценки оказываются очень неопределенными (имеют большие доверительные интервалы). Эту неопределенность важно учитывать, когда оценки применяются на практике, например, для рекомендаций в области денежной политики.

Также нужно учитывать, что влияние возникших затруднений с привлечением внешнего финансирования на равновесные реальные процентные ставки может быть разнонаправленным. Они влияют как на спрос на инвестиции, так и на их предложение. С одной стороны, ограничение возможности по привлечению новых внешних заимствований оставляет меньше доступных финансовых ресурсов внутри страны, тем самым снижая предложение финансовых средств для осуществления инвестиций. Кроме того, связанный с введением ограничений рост рисков и экономической неопределенности может вызывать сокращение притока средств нерезидентов в отрасли и секторы, на которые международные ограничения не распространялись. Оба эти фактора приводят к сдвигу кривой сбережений S влево – вверх (Рисунок 1). При неизменности кривой спроса на инвестиции это должно приводить к повышению равновесной ставки и снижению равновесного объема инвестиций.

С другой стороны, снижение спроса компаний на инвестиции вызывает сдвиг кривой I влево – вниз. Это приводит к снижению равновесных значений ставки и объема инвестиций. Снижение спроса может быть вызвано значительным ростом неопределенности, появлением свободных производственных мощностей в результате сокращения ВВП, снижением доступности технологий (и соответственно, меньшей эффективностью инвестиционных проектов), изменением относительных цен инвестиционных товаров¹ и др.

¹ Ослабление рубля привело к более значительному росту стоимости импортных машин, оборудования и материалов в рублевом эквиваленте по сравнению с удорожанием внутренних промежуточных и инвестиционных товаров и ростом отпускных цен.

Рисунок 1. Изменение спроса на инвестиции и предложения сбережений



В результате итоговое изменение равновесной реальной процентной ставки неоднозначно, так как зависит от масштаба сдвига кривых спроса на инвестиции (I) и предложения сбережений (S). В то же время объем инвестиций в экономике определенно снижается. Для оценки эффекта ограничения привлечения внешнего финансирования на равновесные процентные ставки мы использовали два подхода: расчеты по калиброванной теоретической модели и эмпирические оценки, основанные на результатах исследования МВФ.

Показатели финансовых рынков дают возможность оценить изменение краткосрочной равновесной ставки через изменение риск-премии. Так, в конце 2014 – начале 2015 г. российская премия за риск (5-летняя CDS премия) выросла на 4,7 п.п., в то время как премии за риск других стран с формирующимися рынками существенно не изменились. В то же время премия за риск отличается сильной волатильностью, что затрудняет ее использование для оценки изменения краткосрочной равновесной ставки.

Результаты эмпирических расчетов

Для оценки изменения равновесной процентной ставки мы использовали результаты исследования МВФ², в котором оценивалось влияние сдвигов кривых инвестиций и сбережений на равновесный уровень ставки и объем инвестиций/сбережений. В этом исследовании МВФ оценивал систему одновременных уравнений на данных по глобальной экономике с 1980 по 2013 год:

$$s_t = a_0 + a_1 r_t + a_2 n_t + \varepsilon_t$$

$$i_t = b_0 + b_1 r_t + b_2 p_t + \xi_t$$

$$s_t = i_t$$

, где s – сбережения в % ВВП, i – инвестиции в % ВВП, r – реальная процентная ставка, n – социальное страхование развитых стран в % ВВП³, p – относительная цена инвестиций, рассчитанная через изменение дефлятора инвестиций к дефлятору ВВП.

² Recovery Strengthens, remains uneven // WEO. Chapter 3. 2014. April.

³ Учитывая, что большее финансирование государством социального страхования при прочих равных приводит к тому, что населению нужно меньше сберегать.

Это исследование не рассматривало случай введения ограничений на привлечение внешнего финансирования в какой-либо экономике, поэтому их эффект оценивался нами через сдвиг кривых сбережений и инвестиций и оценку их влияния на равновесную ставку. Мы предположили, что кривая сбережений сдвинулась на величину сокращения внешней задолженности (вынужденный делевереджинг), а кривая спроса на инвестиции – на величину изменения относительной цены⁴ инвестиций⁵.

Отметим, что введение международных мер, сдерживающих или запрещающих привлечение капитала на зарубежных рынках для российских компаний, по времени совпало с периодом значительного снижения цен на нефть. Сокращение поступлений выручки от экспорта нефти и газа могло бы также негативно отразиться на наличии внутренних ресурсов для сбережений. Однако быстрая подстройка валютного курса под изменения в платежном балансе вызвала значительное сокращение импорта, которое оказалось сопоставимым по масштабу со снижением стоимостных объемов экспорта, поэтому влияние снижения цен на нефть на объем доступных для инвестиций ресурсов оказалось нейтральным. Кроме того, ослабление курса рубля повысило стоимость инвестиционного оборудования и материалов. Без влияния сырьевых цен ослабление курса рубля, по нашим оценкам, составило бы только 25–35% по сравнению с фактическими 56,5% (после укрепления рубля во II квартале 2015 года). Однако мы рассчитали влияние фактического ослабления курса на спрос на инвестиции в качестве оценки сверху.

Используя полученные МВФ коэффициенты чувствительности равновесной ставки к сдвигам кривых сбережений и инвестиций, мы получили следующие результаты:

1. Реальная равновесная процентная ставка выросла на 0,9 п.п. к концу I квартала 2015 года.
2. Смягчить эффект финансовых ограничений на равновесную процентную ставку позволило наличие внешних активов (положительная чистая международная инвестиционная позиция). Опережающее сокращение внешних активов по сравнению с внешними обязательствами⁶ послужило своего рода буфером для российской экономики. Без них рост реальной равновесной процентной ставки составил бы 9 п.п. по отношению к уровню II квартала 2014 года.
3. Значительную роль в смягчении влияния ограничений на внешние заимствования на равновесные процентные ставки сыграли действия Банка России (Рисунок 3). Именно предоставление Банком России валютной ликвидности, в особенности через механизм валютного РЕПО, в значительной мере снизило влияние финансового канала международных

⁴ Изменение цены инвестиций рассчитывалось через относительное изменение дефлятора инвестиций в основной капитал и дефлятора ВВП.

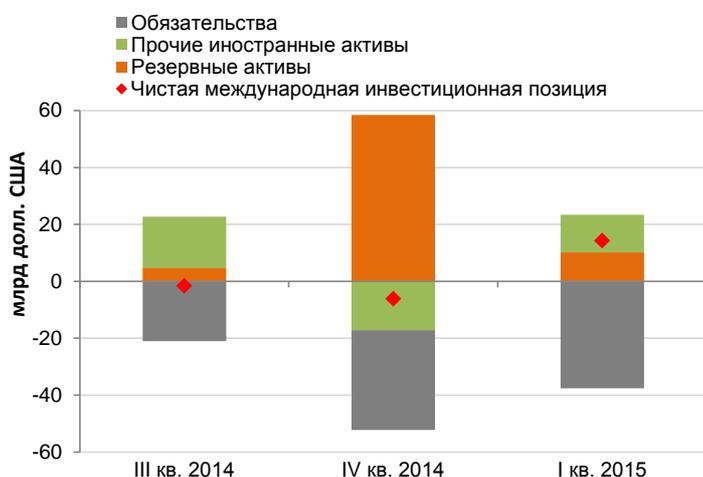
⁵ Интересно, что в исследовании МВФ знак влияния изменения относительной цены инвестиций получился положительным, что является контринтуитивным результатом при первом приближении. Увеличение относительной стоимости инвестиционных товаров уменьшает отдачу от инвестиций, тем самым снижая спрос на инвестиции (количество закупаемого оборудования) при заданной процентной ставке (сдвиг кривой спроса на инвестиции влево). С другой стороны, рост стоимости инвестиций означает, что на покупку одной единицы оборудования понадобится при той же процентной ставке больший объем кредита в номинальном выражении (сдвиг кривой инвестиций вправо). От того, какой фактор имеет большее значения для объема спроса на инвестиции, и зависит сдвиг кривой спроса. Исследование МВФ выявило, что для мировой экономики за период с 1980 года эластичность спроса на инвестиции по относительной цене инвестиционных товаров оказалась положительной. То есть рост цены вызывает сдвиг кривой спроса на инвестиции вправо, что при прочих равных увеличивает равновесную процентную ставку.

⁶ За исключением влияния переоценки.

ограничений на краткосрочную равновесную реальную процентную ставку, особенно в IV квартале 2014 года.

4. Повышение равновесной процентной ставки оказалось временным. Несмотря на то, что ограничения на внешние заимствования по-прежнему действуют, можно говорить о том, что экономика практически полностью адаптировалась к финансовому шоку. Так, величина чистой международной позиции последовательно снижалась с начала 2016 года за счет опережающего роста внешних обязательств по отношению к активам, что свидетельствует о росте доступности внешнего финансирования. Кроме того, политика Банка России и Минфина способствовала восстановлению доверия инвесторов, что подтверждает снижение российской риск-премии CDS протяжении всего 2016 года и ее возвращение в начале 2017 года на уровень второго полугодия 2013 года (Рисунок 4).

Рисунок 3. Динамика основных компонент чистой международной инвестиционной позиции, млрд долл.



Источник: Банк России, расчеты ДИП.

Рисунок 4. Динамика российских CDS (Russia CDS USD SR 5Y Corp)



Источник: Bloomberg Finance L.P.

Результаты модельных расчетов

Для оценки возможных эффектов международных финансовых ограничений на российскую экономику мы рассматриваем упрощенную трехпериодную модель⁷, в которой в первом периоде времени экономические агенты узнают о том, что во втором периоде им нужно выплатить весь долг и достичь определенного уровня капитала к третьему периоду.⁸ Мы сравниваем результаты, полученные в этой модели, с результатами модели, в которой долг полностью рефинансируется. Таким образом, находится эффект от вынужденного делеверджинга (сокращения внешнего долга), который в модели тождественен эффекту ограничения внешнего финансирования. Калибровка показателей производилась исходя из российских реалий. Например, соотношение долга к выпуску примерно равняется соотношению чистого частного внешнего долга к ВВП РФ перед введением финансовых ограничений.

⁷ Один период соответствует при нашей калибровке одному году.

⁸ См. подробное описание модели в Приложении .

Первоначально расчет был сделан исходя из достаточно жесткой предпосылки о том, что производственный капитал должен в третий период времени вернуться к начальному уровню. На рисунке 5 показаны соответствующие результаты. Основной эффект на ставку приходится на третий период (то есть на третий год). Необходимость полной выплаты долга снижает запас капитала в экономике, поэтому для его восполнения до начального уровня в третьем периоде нужно создать условия для резкого перераспределения потребления в пользу инвестиций, что требует сильного роста процентной ставки для повышения привлекательности сбережений. На рисунке 6 показаны результаты, где мы варьируем значение конечного запаса капитала в пределах от 90 до 100% от начального. В дальнейшем модель предполагает плавное возвращение к стационарному уровню. Ослабление предпосылки об уровне капитала, к которому идет возврат в третьем периоде, вполне логично. Действительно, в условиях действия, например, запрета или жестких ограничений на импорт определенных технологий или перманентного снижения долгосрочной равновесной цены нефти уровень потенциального выпуска и, соответственно, необходимый уровень капитала снижаются по сравнению с начальным.

Эффект в третий период времени очень чувствителен к предположениям об уровне капитала, к которому нужно прийти по итогам этого периода. При этом эффект во второй период времени варьируется от 0,55 до 1,36 п.п. при изменении уровня капитала от 90 до 100% от начального уровня. Его мы и используем в качестве оценки влияния финансовых ограничений на ставки, так как прежде всего нас интересует влияние на равновесную ставку вынужденного делевереджинга.

Рисунок 5. Увеличение ставок при выплате долга в сценарии с возвратом капитала на начальный уровень, п.п.

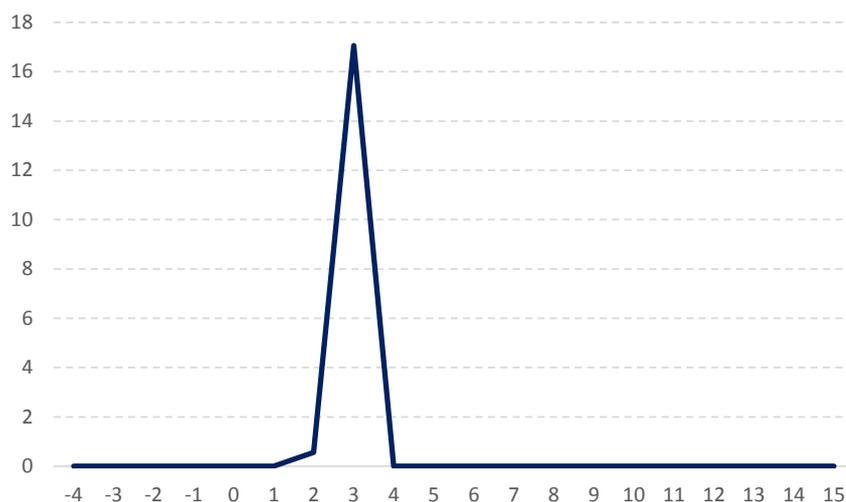
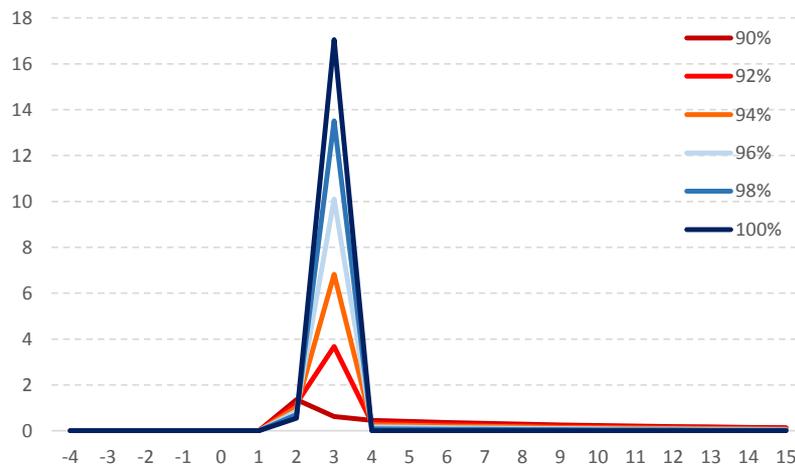


Рисунок 6. Увеличение ставок при выплате долга в зависимости от уровня капитала в третий период времени, п.п.



Теоретические модельные расчеты в целом согласуются с полученными эмпирическими оценками. Вынужденный делевереджинг в случае необходимости восстановления начального уровня капитала и неиспользование накопленных внешних активов для компенсации закрытых каналов финансирования привели бы к резкому росту процентных ставок (на 17 п.п. по модельной оценке). По эмпирическим оценкам, не накладывающим ограничения на достижение определенного уровня накопленного в экономике капитала, ставки могли бы вырасти примерно на 9 п.п. в течение года.

Оценка влияния финансовых ограничений на краткосрочную равновесную реальную ставку заметно снижается, если предположить, что субъекты экономики не полностью восстанавливают начальный уровень капитала, и учесть наличие чистой положительной международной инвестиционной позиции. Последнее позволило использовать часть внешних активов для компенсации закрытия канала внешнего долгового финансирования. В результате эффект составил 0,6–1,4 п.п. по модельной оценке и 0,9 п.п. по эмпирической оценке.

Заключение

Введение ограничений на привлечение нового внешнего финансирования российскими компаниями привело к росту краткосрочной реальной равновесной процентной ставки примерно на один процентный пункт по обоим вариантам проведенных расчетов. Такая прибавка выглядит весьма существенной и говорит об оправданности проведения умеренно жесткой денежно-кредитной политики Банком России в 2014–2016 годах.

Последовательность политики Банка России в этот период стала одним из факторов снижения премии за риск с пикового значения в почти 600 б.п. в конце 2014 года до уровня в 250–300 б.п. к концу 2015 года несмотря на продолжавшееся снижение цен на нефть. В дальнейшем восстановление цен на нефть в 2016 году вкупе с сохранением умеренно жесткой денежно-кредитной политики привели к дальнейшему снижению премии за риск до предшокового уровня. В результате эффект повышения равновесной процентной ставки от финансового шока был в значительной степени компенсирован и к настоящему времени практически полностью исчез.

Приложение

Модель без финансовых ограничений

Мы рассматриваем простую трехпериодную модель малой открытой экономики, где агенты максимизируют полезность:

$$U = \ln C_1 + \beta \ln C_2 + \beta^2 \ln C_3,$$

при наличии ограничений:

$$\begin{aligned} C_1 + K_1 + D_1 &< (1+r)D_0 + (1-\delta)K_0 + AK_1^a \\ C_2 + K_2 + D_2 &< (1+r)D_1 + (1-\delta)K_1 + AK_2^a \\ C_3 + K_3 + D_3 &< (1+r)D_2 + (1-\delta)K_2 + AK_3^a, \end{aligned}$$

где C_t – потребление в период времени t ,

K_t – капитал в период времени t ,

D_t – долг в период времени t .

Условия первого порядка запишутся как:

$$\begin{aligned} \frac{\partial L}{\partial C_1} &= \frac{1}{C_1} - \lambda_1 = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial C_2} &= \frac{\beta}{C_2} - \lambda_2 = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial C_3} &= \frac{\beta^2}{C_3} - \lambda_3 = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial K_1} &= \lambda_1 \frac{aA}{K_1^{1-a}} - \lambda_1 + (1-\delta)\lambda_2 = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial K_2} &= \lambda_2 \frac{aA}{K_2^{1-a}} - \lambda_2 + (1-\delta)\lambda_3 = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial D_1} &= -\lambda_1 + \lambda_2(1+r) = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial D_2} &= -\lambda_2 + \lambda_3(1+r) = 0. \end{aligned}$$

Предположим также, что

$$\beta(1+r) = 1.$$

Начальное и конечное состояния:

$$\begin{aligned} K_0 &= \left(\frac{aA}{1 - (1-\delta)\beta} \right)^{\frac{1}{1-a}} \\ D_0 &= D' \\ C_0 &= rD_0 + AK_0^a - \delta K_0. \end{aligned}$$

Несложно заметить, что:

$$\begin{aligned} K_t &= K_0 \\ D_t &= D_0 \\ C_t &= C_0 \end{aligned}$$

для любого t .

Модель с финансовыми ограничениями

Аналогично базовой модели агенты максимизируют полезность:

$$U = \ln C_1 + \beta \ln C_2 + \beta^2 \ln C_3,$$

при наличии ограничений:

$$C_1 + K_1 + D_1 < (1+r)D_0 + (1-\delta)K_0 + AK_1^a$$

$$C_2 + K_2 < (1+r)D_1 + (1-\delta)K_1 + AK_2^a$$

$$C_3 + K_3 < (1-\delta)K_2 + AK_3^a$$

$$K_3 = \left(\frac{aA}{1-(1-\delta)\beta} \right)^{\frac{1}{1-a}}.$$

Условия первого порядка запишутся как:

$$\frac{\partial L}{\partial C_1} = \frac{1}{C_1} - \lambda_1 = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial C_2} = \frac{\beta}{C_2} - \lambda_2 = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial C_3} = \frac{\beta^2}{C_3} - \lambda_3 = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial K_1} = \lambda_1 \frac{aA}{K_1^{1-a}} - \lambda_1 + (1-\delta)\lambda_2 = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial K_2} = \lambda_2 \frac{aA}{K_2^{1-a}} - \lambda_2 + (1-\delta)\lambda_3 = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial D_1} = -\lambda_1 + \lambda_2(1+r) = 0.$$

Определение ставок в модели

В этой модели нет ставок, поэтому мы доопределим их следующими образом:

$$R_t = \frac{1}{\beta} \frac{C_{t+1}}{C_t}.$$

Калибровка

Параметр	Значение
D_0/AK_0^a	-0,3
a	0,33
δ	0,1
A	1
β	0,96

Литература

Drehmann M., Juselius M. Do Debt Service Costs Affect Macroeconomic and Financial Stability? // BIS Quarterly Review. 2012. September 1. Available at: <https://ssrn.com/abstract=2206301>.

Sufi A. Out of Many, One? Household Debt, Redistribution, and Monetary Policy During the Economic Slump // Andrew Crockett Memorial Lecture. 2015. June.

Донец С., Пономаренко А. Индикаторы долговой нагрузки // Серия докладов об экономических исследованиях в Банке России. 2015. № 5.

Крепцев Д., Поршаков А., Селезнев С., Синяков А. Равновесная процентная ставка: оценки для России // Серия докладов об экономических исследованиях в Банке России. 2016. № 13.

Департамент исследований и прогнозирования

Юлия Ушакова

Дмитрий Чернядьев

Авторы выражают благодарность Сергею Селезневу за помощь в построении теоретической модели.