

Аннотация

В работе предлагается динамическая макроэкономическая модель финансовых потоков в замкнутой экономической системе. Изучаются качественные особенности различных способов регулирования денежно-финансовой сферой. Формулируются задачи управления экономикой и выявляются взаимосвязи основных макроэкономических параметров: темпов инфляции, темпов роста национального дохода, процентных ставок, денежной массы в узком и широком понимании, объемов инвестиций и сбережений и пр.

Финансовые потоки в динамической модели макроэкономики

Г.А. Агасандян

Проблеме функционирования денежно-финансовой экономики на разных уровнях абстракции посвящено множество исследований. В качестве весьма содержательного примера упомянем работу классика количественной теории денег М. Фридмана [1]. Однако объект изучения настолько сложен, что трудно ожидать, что когда-нибудь проблема будет закрыта. Из основных факторов, усложняющих понимание процессов, происходящих в финансовой сфере экономики, следует назвать обусловленную стохастичностью неопределенность последствий принимаемых решений, нестационарность экономических процессов, множественность целей управления экономикой и огромное число хозяйствующих субъектов, интересы которых многоплановы и разнородны и действия которых подвержены влиянию субъективных и потому часто ложных представлений об окружающей реальности. Упрощающие предположения, лежащие в основе этих исследований, никогда в реальности не выполняются, и от искусства исследователя зависит, насколько удачными выбираются предположения, т.е. насколько результаты, полученные в результате исследования, могут хотя бы на качественном уровне объяснить те или иные особенности протекающих в экономике процессов.

Предлагая вниманию читателя данную работу, мы ставим перед собой ограниченную цель. С помощью весьма простой динамической модели финансовых потоков в замкнутой экономике предпринимается попытка структурирования экономической системы и качественного описания возникающих в ней фундаментальных трендов. Для этого выделяются:

- переменные, описывающие состояние системы,
- факторы, определяющие поведенческие аспекты субъектов экономической системы,
- управляющие параметры, являющиеся предметом выбора государственных регуляторных органов, и
- цели (критерии качества) управления.

Моделируя экономические процессы, мы абстрагируемся от переходных процессов, которые играют существенную роль в экономике и, в теоретическом плане, как нам удобнее представлять себе, означают просто движение к некоторому никогда не достигаемому равновесному состоянию (возможно, переменному во времени). В динамических моделях такие процессы накладываются на общие тенденции развития экономики. Именно изучению качественных особенностей таких долгосрочных тенденций и должна служить предлагаемая модель. Рисковые аспекты экономики находят в модели только опосредованное отражение.

Возможно, следовало бы рассмотреть сначала дискретную по времени модель, а

затем, исходя из нее, перейти к непрерывной схеме, для которой проще записываются формулы и которая позволяет легче интерпретировать результаты и вводить в систему новых агентов. Однако для экономики времени мы сразу начнем с непрерывной модели, полагая, что ее понимание не вызовет затруднений. Отметим еще, что описание финансовой сферы макроэкономики в динамике можно найти, например, в книге А.А. Петрова.

1. Основные параметры модели

Рассматривается простейшая динамическая модель финансовых потоков в замкнутой экономической системе, основными звеньями которой являются центральный банк, правительство, банки, производство и население. В ней не учитываются переходные процессы, а лишь осредненные долгосрочные тенденции развития. Рисковые аспекты экономики находят в модели только опосредованное отражение.

Для построения модели используются балансовые соотношения в различных сферах экономической системы. Функционирование экономической системы можно разложить на несколько параллельно протекающих процессов. Производители привлекают средства с финансового рынка (берут кредиты у банков) под некоторый процент. Эти средства в форме заработной платы распределяются среди населения. Одновременно производится продукция, которая и реализуется населению, а вырученные от продажи продукции средства возвращаются кредиторам.

Далее, не все деньги, полученные населением в виде зарплаты, расходуются на покупку продукции. Часть из них сберегается и перемещается в банковскую сферу, а часть остается на руках. Переведенные в банки средства могут быть использованы в качестве предоставляемых производственной сфере кредитов. Банки, кроме того, могут обмениваться денежными ресурсами с центральным банком, и в соответствии с определенными правилами заимствовать у него дополнительные средства для последующего кредитования производства.

В реальной экономике производители лишь отчасти используют для своей деятельности косвенное финансирование (заимствуя средства у банков). Они применяют и прямое финансирование, эмитируя облигации и акции. Однако для наших целей было бы проще предположить, что при каждом заимствовании производителями средств у населения в качестве посредника участвует банк. Оставляем вне нашего рассмотрения и вексельное кредитование производителями друг друга, полагая все вопросы кредитования относящимися к банковской сфере.

Сначала мы ограничимся лишь перечисленными агентами финансовой системы, но затем введем в нее и такого важного ее агента, как правительственные органы.

Время будем обозначать символом τ . Введем переменные, которые будут характеризовать состояние экономики в произвольный момент τ . Производственный потенциал системы характеризуется единственным скалярным показателем, означающим одновременно и уровень технологического развития общества, и масштабы производства. Его обозначим через $Q(\tau)$. В этом параметре сосредоточен результат всего предыдущего развития и поэтому в формальном плане какие-либо запаздывания в системе уже не предусматриваются.

К переменным состояния системы следует также отнести такие агрегированные показатели, как $A(\tau)$ – объем суммарной задолженности производственной сферы перед банковской системой, $S(\tau)$ – объем суммарной задолженности банковской сферы перед населением (совпадающий в данном случае с общей склонностью населения к сбережению) и $M(\tau)$ – объем наличной денежной массы. Пока мы ограничимся этими показателями, а далее будут введены и некоторые другие.

С введенными показателями связаны переменные потокового типа, определяю-

щие динамику системы. Особую роль в модели (как и вообще в экономике) играет уровень национального дохода y , понимаемый здесь как мгновенный доход. Его представим в виде

$$y = pq, \quad (1)$$

где p – уровень цен, а q – обобщенный показатель объема производства в единицу времени в натуральном выражении. Будем предполагать, что объем q однозначно определяется уровнем Q развития экономики на рассматриваемый момент времени. Поэтому в дальнейшем мы будем отождествлять их между собой:

$$q = Q. \quad (2)$$

С объемом наличной денежной массы M связан поток μ , характеризующий скорость изменения M . Он определяется соотношением

$$\mu(\tau) = M'(\tau). \quad (3)$$

Скорость оттока денежной массы от населения в банковскую сферу в форме сбережений обозначим через σ (деPOSITНЫЙ поток-нетто). Чтобы связать ее с объемом депозитов S , следует учесть, что этот поток (в отличие от потока m) складывается из двух компонент, имеющих противоположные направления: потока процентных выплат, который равен $rS(\tau)$, где r – процентная ставка, и депозитного потока-брутто, который должен равняться $S'(\tau)$. В непрерывном случае ставка r означает предел $(r'-1)/\Delta\tau$ при $\Delta\tau \rightarrow 0$, где r' – процентная ставка, выплачиваемая по депозитам на срок $\Delta\tau$. Поэтому

$$\sigma(\tau) = S'(\tau) - rS(\tau). \quad (4)$$

Аналогичным образом вводится кредитный поток-нетто α . Если r_a – процентная ставка по ссудам, то поток α и задолженность A производителей перед банками связаны соотношением

$$\alpha(\tau) = A'(\tau) - r_a A(\tau). \quad (5)$$

В соответствии с введенными определениями за положительное направление для депозитного потока-нетто принимается направление от населения к банкам, а для кредитного – от банков к производителям.

Хотя потоков-нетто (кредитного и депозитного) для нас будет достаточно, излишне представлять себе, что кредитный поток-нетто допускает представление в виде алгебраической суммы двух противоположных потоков, один из которых означает кредитный поток-брутто, а другой – мгновенный доход y , возвращаемый населением производителям при расчете за товары и услуги. Именно такая структура потоков позволяет объяснить значение денежного обращения и образование товарных цен.

Введенные характеристики определяются многими факторами, но мы выделим лишь факторы, представляющиеся нам наиболее важными. Это – уровень инфляции i , а также банковский ссудный процент r_a (для A и α) и банковский депозитный процент r (для S и σ). Под i в непрерывной схеме мы понимаем логарифмический темп роста цен

$$i = p'/p. \quad (6)$$

Будем считать, что эти параметры не зависят от времени. Хотя конкретный вид зависимостей $A(r_a, i)$ и $S(r, i)$ для нашего изложения не представляется важным, тем не менее, естественно считать, что чем больше реальная ставка процента $r_a - i$ ($r - i$) при фиксированном i или чем больше i при фиксированной разности $r_a - i$ ($r - i$), тем меньше A (больше S). Явную зависимость введенных характеристик от времени мы не рассматриваем.

Использование кредитов приводит к экономическому развитию, которое мы будем характеризовать логарифмическим темпом роста производства

$$g(r_a, i) = Q'/Q. \quad (7)$$

Здесь подразумевается, что характеристика роста g определяется параметрами r_a и i . Принято считать, что g зависит также от объема кредитных ресурсов, но если учесть, что и сам объем кредитных ресурсов зависит от r_a и i , то мы приходим к указанной зависимости $g(r_a, i)$.

Пока мы будем считать, что наличные денежные средства находятся на руках у населения, а в банковской сфере и в кассах предприятий наличные денежные средства не задерживаются. Ниже мы приведем более усложненную схему.

Используя введенные потоки для произвольного момента τ можно записать балансовое соотношение, уравнивающее денежные потоки в сфере потребления:

$$\alpha = \mu + \sigma,$$

которое с помощью соотношений (3) – (5) можно переписать в виде

$$A' - r_a A = M' + S' - rA. \quad (8)$$

Очевидно, что увеличение наличной денежной массы происходит за счет эмиссии, осуществляемой центральным банком. Обозначая эмиссионный поток в произвольный момент τ через $e(\tau)$, мы имеем:

$$e = M'.$$

Эта эмиссия реализуется центральным банком в форме кредитов, предоставляемых центральным банком коммерческим банкам по ставке рефинансирования (учетной ставке), которую мы для простоты уравниваем с банковской ставкой по депозитам r .

Мы теперь введем дополнительные упрощающие предположения о характере зависимости агрегатов A , S , M от параметров r , r_a и i . Будем рассматривать их пропорционально зависящими от уровня дохода y с коэффициентами a , s , m соответственно, определяемыми лишь параметрами r , r_a и i . А именно:

$$A = a(r_a, i)y,$$

$$S = s(r, i)y, \quad (9)$$

$$M = m(r, i)y, \quad (10)$$

Подставим эти представления в балансовое соотношение (8). Поскольку было оговорено, что параметры r , r_a и i не зависят от времени, мы получаем равенство

$$a(r_a, i) y' - r_a a(r_a, i) y = m(r, i) y' + s(r, i) y' - r s(r, i) y.$$

Разделим обе части равенства на y . Воспользовавшись соотношением

$$y'/y = p' Q/y + p Q'/y = p'/p + Q'/Q = i + g(r_a, i),$$

которое сразу следует из (1), (2), (6) и (7), получаем в результате балансовое соотношение в форме

$$a(r_a, i)(i+g-r_a) = m(r, i)(i+g) + s(r, i)(i+g-r). \quad (11)$$

Если считать конкуренцию в банковской сфере совершенной, а все наличные средства сосредоточенными вне банковской сферы, то можно положить $r_a=r$. Тогда вместо балансового соотношения (11) будем иметь его упрощенный вариант:

$$(a(r, i)-s(r, i))(i+g(r, i)-r) = m(r, i)(i+g(r, i)). \quad (12)$$

Полученное соотношение связывает два макроэкономических параметра – r и i . Поэтому оно может служить лишь выявлению зависимости между ними. Один из этих параметров остается свободным и подлежит выбору регулируемыми органами. Естественно считать управляющим параметром ставку процента r – на общий уровень ставок процента оказывает влияние ставка рефинансирования, находящаяся в распоряжении центрального банка. При каждом значении r параметр i может быть определен из равенства (12) как функция $i = I(r)$. Параметр r может при этом выбираться из разных соображений. Примером может служить критерий максимума темпа экономического роста g . В формальных терминах речь идет о нахождении параметра r_0 такого, что

$$r_0 = \operatorname{argmax} g(r, I(r)).$$

В качестве альтернативы можно использовать критерий максимума "богатства", что приводит к задаче максимизации характеристики m .

Проанализируем полученный результат. В каждый момент времени агрегат $A(\tau)$ можно рассматривать как суммарные активы банковской системы, порожденные кредитами банков производителям, а агрегат $S(\tau)$ – как обязательства банковской системы перед своими вкладчиками.

Мы полагаем также, что выделение собственного капитала E из всех привлеченных ресурсов банков (как и назначение норм достаточности капитала центральным банком) связано в основном с вопросами надежности функционирования банковской системы в целом. Поскольку эти вопросы в рамках нашей модели не рассматриваются, будем считать, что в банковской системе установлено требование

$$E = 0. \quad (13)$$

Тем самым, мы подчеркиваем лишь, что собственный капитал не может стать отрицательным. Что же тогда означает разность $S'' = A - S$, если она не равна нулю? В случае если эта разность положительна (что мы считаем типичным случаем), она может означать лишь величину задолженности банковской системы перед центральным банком, т.е. недостающие пассивы организуются заимствованиями банковской системой денежных ресурсов у центрального банка. Имеется в виду, что при необходимости (при появлении дополнительного спроса со стороны производителей на денежные ресурсы) банки могут привлекать не только средства населения, но и беря кредиты в центральном банке по ставке r . В случае если разность $A - S$ отрицательна, соблюдение равенства (12) требует, чтобы банковская система "кредитовала" центральный банк (создавала депозиты в центральном банке). Ниже мы к этому вопросу еще вернемся. Балансовое соотношение (12) можно переписать в форме

$$(s''(r, i))(i + g(r, i) - r) = m(r, i)(i + g(r, i)), \quad (14)$$

где $s''(r, i) = a(r, i) - s(r, i)$.

Эта форма балансовых соотношений показывает, что основными определяющими фундаментальных трендов экономического развития служат выраженные в долях национального дохода зависимости от ставок процента и темпов инфляции объемов наличной денежной массы и задолженности банковской системы перед центральным банком. Следует обратить внимание и на то обстоятельство, что множители при коэффициентах s'' и m в соотношении (14) не совпадают, вследствие чего нельзя ожидать, что может существовать решение (вариант экономического развития), определяемое сочетанием параметров r и i и зависящее лишь от разницы $r - i$, т.е. от реальной ставки процента – важным оказывается как реальная ставка процента $r - i$, так и абсолютное значение темпа инфляции i .

Интересным представляется и то, что инфляция $i = I(r)$ определяется неявно как решение уравнения (12) (или (14)), а не в результате явного расчета приращения цены,

соответствующего приращению денежной массы, что могло бы показаться на первый взгляд естественным. Дело в том, что главным при определении инфляции должны служить не эмиссионные соображения, приводящие к росту денежной массы, а мотивы поведения экономических субъектов, находящие свое воплощение в (трудно идентифицируемых) коэффициентах $a(r, i)$, $s(r, i)$ и $m(r, i)$ и приводящие к неявной зависимости i от r .

Нетрудно заметить, что для уравнения (12) (т.е. при рассмотрении случая $r_d=r$) возможны четыре принципиально различных варианта решения. При этом мы имеем в виду именно качественно различающиеся решения, а не просто множественность решений уравнения (12), обусловленную возможным сложным характером функций a и s . Рассмотрим такие решения.

Первый вариант решения, который представляется нам наиболее типичным, возникает, когда все сомножители, входящие в соотношение (12), положительны. Это означает, в частности, что пара (r, i) , удовлетворяющая равенству (12), порождает в системе положительные кредитный (идуший от банков к производителям) и депозитный (идуший от населения к банкам) потоки-нетто, положительный кредитный поток-нетто, идущий от центрального банка к банкам, а также, что номинальный уровень национального дохода растет и общая задолженность производителей перед банковской сферой превышает задолженность банковской сферы перед населением.

Если ставка r установлена центральным банком на достаточно низком уровне, то такой вариант решения является вполне ожидаемым – при любом естественным образом устанавливаемом в системе уровне инфляции норма сбережения невелика, а спрос на кредиты высок, и заведомо выполняется неравенство $a(r, i) > s(r, i)$, при этом сомножитель $i+g-r$ также будет положительным и положительной будет левая часть равенства (12), и это равенство, рассматриваемое как уравнение относительно i , имеет решение $i=I(r)$.

В таком случае дополнительный спрос на кредитные ресурсы со стороны производителей удовлетворяется центральным банком. Что будет происходить при росте ставки r ? Величина $s(r, I(r))$ может постепенно сближаться с $a(r, I(r))$, а сомножитель $i+g-r$ уменьшаться. Однако если функции a и s не претерпевают скачков, то отрицательным этот коэффициент стать не может, так как сначала должен был бы обратиться в нуль коэффициент $i+g$ в правой части равенства. Это значит, что при росте ставки r значение функции $I(r)$ должно изменяться таким образом, чтобы разность $a(r, I(r)) - s(r, I(r))$ (равно как и сомножитель $i+g-r$) оставалась положительной.

Это может происходить, если вслед за ростом r начинает (во всяком случае, с некоторого значения r) возрастать и $i=I(r)$. Если учесть еще, что при постоянной реальной ставке $(r-i)$ с ростом r более естественным является уменьшение разности $a(r, i) - s(r, i)$, то для компенсации этого уменьшения реальная ставка должна снижаться, т.е. инфляция i должна расти быстрее номинальной ставки процента.

Наш анализ демонстрирует, что на уровне фундаментальных трендов существует потенциальная возможность первого варианта решения для произвольной ставки r . И чем больше r , тем больше равновесное значение инфляции i . При этом эмиссия никогда не прекращается. Будет ли эта возможность реализована в реальности – вопрос, в нашей модели остающийся за кадром, поскольку многое может зависеть от переходных процессов и от согласованных действий участников рынка.

Второй вариант решения мы получим следующим образом. Как мы видели выше, рост ставки r (в рамках получения непрерывных по r решений) не приводит к прекращению эмиссии. Однако имеется и другая возможность. Можно представить себе схему функционирования денежно-финансовой системы таким образом, что искусственно как бы перекрывается канал поступления наличности со стороны центрального

банка. В этом случае уравнение (12) распадается на два самостоятельных уравнения, не противоречащих ему в совокупности. Отсутствие эмиссии сводится к выполнению равенства

$$i + g(r, i) = 0,$$

а невозможность кредитования банковской сферы центральным банком – к равенству

$$a(r, i) - s(r, i) = 0.$$

Иными словами, мы просто приравняли обе части уравнения (12) нулю. Таким образом, мы получаем два соотношения с двумя неизвестными параметрами r и i . Из них в принципе могут быть найдены оба эти параметра. Параметр $r=r_1$ (совместно с параметром $i=i_1$ удовлетворяющий полученной системе уравнений) фактически нащупывается самой банковской системой (без участия центрального банка). При этом, как не трудно видеть, денежные потоки имеют направление иное, чем в исходной схеме, а именно, депозитный поток-нетто направлен от банков, а кредитный поток-нетто направлен к банкам. Возможно, что параметр r_1 является в некотором смысле критическим. Когда параметр r не превосходит r_1 , в системе устанавливается первый вариант решения. Когда же ставка центрального банка r превышает уровень r_1 , то банковской системой нащупывается иная ставка (отличная от ставки центрального банка), а именно r_1 , и система начинает функционировать как бы независимо от действий центрального банка. Во всяком случае, при открытом со стороны центрального банка канале кредитования со ставкой $r < r_1$ вряд ли банковская система откажется от использования более дешевых кредитов центрального банка (по ставке r) в пользу нащупывания независимой от центрального банка ставки r_1 .

Еще два варианта решения уравнения (12), представляющиеся нам, правда, нереализуемыми в действительности (во всяком случае, для растущей экономики), связаны с возможностью изменения знаков сомножителей, входящих в него. Третий вариант возникает, когда $i+g < 0$ и, потому (в силу $r > 0$), должно быть также $i+g-r < 0$, а четвертый когда $i+g > 0$, но $i+g-r < 0$. Из соотношения (12) и условия $m(r, i) > 0$ ясно, что в третьем варианте справедливо неравенство $a(r, i) - s(r, i) > 0$, а в четвертом варианте последнее неравенство меняет знак на противоположный: $a(r, i) - s(r, i) < 0$. Итак, в третьем варианте выполняются неравенства:

$$i+g(r, i) < 0,$$

$$i+g(r, i) - r < 0,$$

$$a(r, i) - s(r, i) > 0.$$

Совокупность этих неравенств означает, что номинальный уровень национального дохода снижается, все потоки меняют свое направление (по сравнению с первым вариантом решения), т.е. кредитный поток-нетто направлен от производителя к банкам и далее от банков к центральному банку, а депозитный поток-нетто направлен от банков к населению. При этом функции центрального банка не меняются – он продолжает кредитовать банковскую систему, добавляя к пассивам банка недостающую до объема активов часть обязательств. Эмиссия является отрицательной и по величине она равна кредитному потоку-нетто, направленному от банковской системы к центральному банку, а именно равна потоку $(i+g)m(r, i)$, взятому со знаком "минус".

В четвертом варианте решения должны выполняться следующие неравенства:

$$i+g(r, i) > 0,$$

$$i+g(r, i) - r < 0,$$

$$a(r,i) - s(r,i) < 0.$$

Совокупность этих неравенств означает, что номинальный уровень национального дохода возрастает, все потоки меняют свое направление (по сравнению с первым вариантом решения), т.е. кредитный поток-нетто направлен от производителя к банкам и далее от банков к центральному банку, а депозитный поток-нетто направлен от банков к населению. Но при этом (в отличие от третьего варианта решения) функции центрального банка меняются – он перестает кредитовать банковскую систему, а напротив, заимствует у нее денежные средства по ставке r , добавляя тем самым уже к активам банка недостающую до объема пассивов часть активов. Эмиссия в этом варианте решения имеет место (так как она положительна) и равна по величине $(i+g)m(r,i)$. Однако теперь (в отличие от первого варианта решения) она реализуется по другому каналу, а именно, посредством депозитного, а не кредитного, потока-нетто, направленного от центрального банка к банкам. Естественно, что такой вариант решения возможен лишь при законодательно закрепленной возможности такого взаимодействия центрального банка с банками. В противном случае от четвертого варианта решения придется отказаться.

В рамках предложенной модели, исходя из введенных характеристик, можно определить такой важный параметр финансовой системы как скорость обращения денег. Скорость обращения денег V определяется из уравнения обмена $MV = y$ (применительно к нашей непрерывной модели под y в этом уравнении следует понимать мгновенный доход в произвольный момент t). Кроме того, надо заметить, что под M в уравнении обмена не всегда понимают один и тот же денежный агрегат (что подчеркивает некоторую условность определения). В качестве такового для нашей модели можно рассматривать либо объем наличных денег (собственно M), либо суммарный объем наличных денег и депозитов (т.е. $M+S$). Подставляя представления (9) и (10) в уравнение обмена для разных определений денежной массы, мы получаем, что

$$V = 1/m(r, I(r))$$

или

$$V = 1/(m(r, I(r)) + s(r, I(r))).$$

С ростом ставки r (при прочих равных условиях) следует ожидать снижения коэффициентов m и s и, потому, роста скорости обращения. С учетом решения рассмотренной выше задачи можно получить окончательное выражение для скорости обращения денег, подставляя в последние формулы значение $r=r_0$.

Приведем теперь обобщение наших конструкций на системы, в которых будем различать наличные денежные средства, находящиеся на руках у населения (включая средства в кассах предприятий) и в пределах банковской сферы. Поток денежных средств населения будем по-прежнему обозначать через μ (соответствующий ему объем – M), но дополнительно введем обозначения еще двух потоков. Это μ_1 – поток наличных денежных средств, связанный с образованием текущих и расчетных счетов предприятий в банках (M_1 – соответствующий остаток на расчетных и текущих счетах, т.е. $\mu_1=M_1'$), и μ_2 – поток наличных денежных средств, аккумулируемых в пределах банковской сферы (M_2 – соответствующий кассовый остаток, $\mu_2=M_2'$). При наличии таких дополнительных потоков уже недопустимо уравнивать ссудный процент r_a с процентом по депозитам r . Следуя логике получения основного балансового соотношения (8) и вводя соотношения, аналогичные (10), для агрегатов M_1 и M_2 :

$$M_1 = m_1(r, i)y,$$

$$M_2 = m_2(r, i)y,$$

получаем потоковое соотношение

$$A' - r_a A = M' + M_1' + S' - rS.$$

или, более детально,

$$a(r_a, i)(i+g-r_a) = m(r, i)(i+g) + m_1(r, i)(i+g) + s(r, i)(i+g-r), \quad (15)$$

Это соотношение связывает три макроэкономических параметра – r , r_a и i . Поскольку лишь один из них может выбираться независимым образом в качестве управляющего параметра (это, естественно, должна быть ставка рефинансирования центрального банка r), то этого соотношения недостаточно для определения всех прочих параметров системы, т.е. r_a и i . Свяжем их еще одним соотношением, определяемым необходимой эмиссией. Как и выше, при необходимости (при появлении дополнительного спроса со стороны производителей на денежные ресурсы) банки могут привлекать не только средства населения, но и брать кредиты в центральном банке по ставке r . На этот раз долг банковской системы перед центральным банком определяется разностью $S'' = (A+M_2) - (S+M_1)$. С ее помощью можно переписать балансовое соотношение (14) в форме

$$S''' - rS'' = M' + M_2',$$

или

$$A'+M_2'-S'-M_1'-r(A+M_2-S-M_1) = M'+M_2'.$$

Последнее соотношение расширявается следующим образом:

$$(a(r_a, i)+m_2(r, i)-s(r, i)-m_1(r, i))(i+g-r) = (m(r, i)+m_2(r, i))(i+g). \quad (16)$$

Это соотношение и служит вторым балансовым соотношением, определяющим равновесие в банковской сфере. Мы получаем систему двух уравнений (15) и (16) с тремя неизвестными параметрами r , r_a и i . Задавая параметр r , мы можем из полученных двух соотношений определить оставшиеся два – r_a и i – как функции от r :

$$r_a = R_a(r), \quad i = I(r).$$

После определения этих функций остается проблема выбора управляющего параметра r . Как и в более упрощенной модели, речь теперь может идти, например, о нахождении параметра r_0 такого, что

$$r_0 = \operatorname{argmax} g(R_a(r), I(r)).$$

Как и выше, на основе получаемых решений можно определить скорость обращения денег V . При этом снова можно предложить два определения в зависимости от того, что мы понимаем под денежной массой – либо объем наличных денег (теперь это $M+M_2$), либо суммарный объем наличных денег и депозитов (т.е. $M+M_2+S+M_1$). Мы получаем, что

$$V = 1/(m(r, I(r))+m_2(r, I(r)))$$

или

$$V = 1/(m(r, I(r))+m_2(r, I(r))+s(r, I(r))+m_1(r, I(r))).$$

2. Финансовые операции правительства

Расширим нашу модель введением операций правительства на рынке казначейских обязательств. И вновь мы интересуемся лишь фундаментальными трендами. Во

всем последующем изложении мы будем для простоты постулировать равенство всех процентных ставок в системе, в частности, считаем, что $r_a=r$, т.е. все наличные денежные средства находятся вне банковской сферы и $M_1=M_2=0$. Суть влияния правительства на финансовые рынки состоит в организации и обслуживании государственного долга в целях регулярного заимствования денежных средств у населения для удовлетворения общественных потребностей. Поскольку мы не рассматриваем вопросы надежности функционирования финансовых рынков, стабилизирующее влияние высоконадежных ценных бумаг казначейства остается в стороне от основной линии нашего изложения.

По аналогии с приведенными выше конструкциями участие правительства следует вводить заданием для произвольного момента времени τ суммарной задолженности правительства перед населением. Обозначим ее через $T(\tau)$. Такая задолженность порождает чистый денежный поток θ , направленный от населения к правительству:

$$\theta = T' - rT.$$

Будем считать, что агрегат $T(\tau)$ прямо пропорционален доходу y с коэффициентом t , т.е. $T = ty$. Тогда поток θ можно представить в виде

$$\theta = t(i+g(r,i)-r). \quad (17)$$

Здесь коэффициент t фигурирует без привычных аргументов r и i , поскольку он не является поведенческой характеристикой, а служит управляющим воздействием.

Правительство заимствует средства населения для того, чтобы вернуть их ему же в виде пенсий, пособий, субсидий, зарплаты государственных служащих и пр. Иными словами, речь идет лишь о перераспределении денежных средств между различными слоями населения. Это значит, что, поскольку мы не дифференцируем население по слоям, введенный нами денежный поток не должен был бы фигурировать в балансовом соотношении (8) или (12) непосредственным образом как самостоятельный поток. Однако, тем не менее, такой денежный поток оказывает определенное влияние на поведение системы в целом. Почему это так?

Дело в том, что правительство, осуществляя эмиссию ценных бумаг, удовлетворяет часть склонности населения к сбережению. Поэтому теперь (в отличие от предыдущего раздела) общая склонность населения к сбережению, задаваемая агрегатом $S(\tau)$, не будет совпадать с объемом банковских депозитов населения – на банковскую систему будет приходиться объем депозитов $S(\tau) - T(\tau)$. Таким образом, отвлекая средства населения от вложения в банки, правительство тем самым отвлекает средства и от вложения средств населения в производство.

Заметим, что мы здесь не рассматриваем возможность того, что часть заимствованных у населения средств правительство может направлять в производство, хотя эффективность таких вложений и может быть сомнительной. Есть и позитивный момент в участии правительства на финансовых рынках, о котором мы уже говорили и который связан с высокой надежностью эмитируемых им ценных бумаг. Поэтому можно говорить о существовании в равновесном состоянии некоторого "оптимального" соотношения между размером внутреннего долга T и суммой банковских депозитов $S-T$, к которому правительство должно стремиться.

Остается еще вопрос о влиянии на финансовые потоки в системе закупок правительственных ценных бумаг коммерческими банками. Нетрудно видеть, что в рамках нашей модели такие операции банков эквивалентны приобретениям этих ценных бумаг населением. Фактически банки в этих операциях снова играют роль посредников, но на этот раз между населением и правительством, – заимствуя денежные средства у населения в форме депозитов, банки размещают их, приобретая ценные бумаги правительства. Таким образом, под величиной $T(\tau)$ нам следует понимать суммарный объем за-

имствований правительства у населения и банковской системы (за исключением заимствований у центрального банка, что будет рассмотрено ниже).

Итак, для определения варианта экономического развития в рамках нашей модели с учетом эмиссии правительственных ценных бумаг в дополнение к коэффициентам $a(r,i)$, $s(r,i)$ и $m(r,i)$ следует задать параметр правительственных заимствований t . Тогда уравнение, которому должна удовлетворять динамика развития экономики, запишется (в соответствии с балансовым соотношением (12) и предыдущим обсуждением) в виде

$$(a(r,i) - s(r,i) + t)(i + g(r,i) - r) = m(r,i)(i + g(r,i)). \quad (18)$$

Как и ранее, можно использовать выписанное соотношение для определения зависимости $i = I(r)$. Далее находится оптимальный параметр

$$r_0 = \operatorname{argmax} g(r, I(r)).$$

Наличие параметра t в равенстве (18) приводит к тому, что пара (r,i) , удовлетворяющая уравнению (12) (в нем этот параметр отсутствует), не удовлетворяет уравнению (18), так как левая часть последнего уравнения превышает правую за счет слагаемого t . Это значит, что зависимость $i = I(r)$ в данном случае будет иная. С использованием прежних обозначений поток от центрального банка к банкам определяется в данном случае коэффициентом

$$s''(r,i) = a(r,i) - s(r,i) + t, \quad (19)$$

в котором и находит отражение тот факт, что при тех же значениях r и i эмиссия в рассматриваемом случае превышает эмиссию в случае, когда казначейские обязательства в системе не используются. Фактический объем дополнительной эмиссии при заданном t зависит от характера зависимостей коэффициентов a и s от r и i .

При фиксированном r выравнивание обеих частей равенства (18) при $t > 0$ может происходить за счет снижения инфляции по сравнению с инфляцией, являющейся решением уравнения (12), т.е. за счет увеличения реальной ставки процента. Дело в том, что это будет способствовать увеличению склонности к сбережению населения и сокращению спроса на кредиты, что, в свою очередь, может привести к снижению темпов экономического развития. В принципе аналогичный эффект может достигаться и увеличением ставки r с сохранением прежних темпов инфляции i . При этом также повышается склонность к сбережениям и снижается потребность в кредитах и денежной массе, что выравнивает обе части балансового соотношения (18).

Однако определить, будет ли ставка r_0 в случае $t > 0$ ниже ставки r_0 в случае $t = 0$, в рамках данной модели не представляется возможным, пока функции a , s и m не будут конкретно заданы.

Таким образом, участие правительства на рынке ценных бумаг приводит к изменению равновесных значений макроэкономических параметров системы, т.е. ставок процента, темпов роста, инфляции и пр.

3. Роль центрального банка

Переходим к более полному обсуждению роли центрального банка в управлении экономическим развитием посредством регулирования денежно-финансовой сферы экономики. В реальности в распоряжении центрального банка находится обычно три основных способа регулирования объема денежной массы. Это: (1) предоставление банкам кредитов, регулируемое процентной ставкой, (2) учет векселей, осуществляемый центральным банком и также регулируемый им посредством процентной ставки, и (3) осуществление операций на открытом рынке.

Первые две возможности фактически означают для нас одно и то же. Учет банковских векселей, осуществляемый центральным банком, является не чем иным, как

выдачей центральным банком кредитов банкам под учетную ставку процента через так называемое "учетное окно". Поэтому мы не будем различать операции центрального банка первого и второго типа и будем использовать для предоставления кредитов обоими способами единой процентной ставки. Регулирование такого типа нами уже было рассмотрено в предыдущих параграфах.

Третий способ предполагает проведение центральным банком своих финансовых операций на открытом рынке. Он может, как и рядовой участник рынка казначейских обязательств, покупать и продавать эти ценные бумаги. В практической деятельности центрального банка большое значение имеют одноразовые операции подобного типа, которые должны корректировать диспропорции в финансовой сфере, время от времени возникающие в системе. Однако такие процессы относятся к разряду переходных процессов, а мы условились их не рассматривать. Мы ограничимся лишь операциями на открытом рынке, носящими долговременный характер. Мы хотим выявить эффект, проистекающий от постоянного использования центральным банком какой-либо долговременной стратегии покупки (и продажи) ценных бумаг казначейства.

Ясно, что в рамках рассматриваемой модели мероприятия центрального банка на рынке казначейских обязательств по внешним признакам должны отличаться от действий рядовых участников этого рынка. В отличие от последних, операции которых приводят лишь к перераспределению денежных средств между собой, участие центрального банка означает явную чистую эмиссию денежной массы, что уже должно найти свое отражение в балансовом соотношении типа (12) или (18). Возьмем за основу соотношение (18), в котором уже учтено наличие рынка казначейских обязательств, правда, без участия центрального банка, и дополним его влиянием, оказываемым на рынок центральным банком. По аналогии с предыдущим изложением участие центрального банка будем вводить, задавая для произвольного момента времени τ объем суммарной задолженности правительства перед центральным банком. Обозначим его через $T''(\tau)$. Такая задолженность порождает чистый денежный поток, направленный от центрального банка к правительству, величиной

$$t'' = T'' - rT''.$$

Принимая, что величина задолженности $T''(\tau)$ прямо пропорциональна величине национального дохода u с коэффициентом t'' , можно представить этот поток в виде

$$t'' = t''(i+g(r,i)-r). \quad (20)$$

Здесь коэффициент t'' , как и коэффициент t , введенный ранее, по понятным причинам фигурирует без привычных аргументов r и i .

Попытаемся определить, как в рамках нашей упрощенной модели наличие подобного вмешательства центрального банка в систему повлияет на ее функционирование (на практике такое вмешательство обычно выглядит как согласованная между правительством и центральным банком система мер). Во-первых, естественно считать, что величина t'' при заданных r и i (в отличие от t) непосредственно не влияет на суммарную склонность к сбережениям, которую мы выше задавали коэффициентом $s(r,i)$. Следовательно, требование $t < s(r,i)$ сохраняется без изменений (однако при $t'' > 0$ возможно изменение оптимальных параметров системы r и i , что может изменить и "оптимальное" значение $s(r,i)$). Во-вторых, поток t'' (20) через правительство попадает к населению. Поэтому балансовое соотношение (18) для этого случая дополнится новым членом:

$$(a(r,i)-s(r,i)+t+t'')(i+g(r,i)-r) = m(r,i)(i+g(r,i)). \quad (21)$$

Используя соотношение (19) для коэффициента кредитной эмиссии s'' , можно

записать это балансовое соотношение в виде

$$(s''(r,i)+t'')(i+g(r,i)-r) = m(r,i)(i+g(r,i)).$$

где в левой части равенства фигурирует общая эмиссия – как кредитная, так и связанная с операциями на открытом рынке.

Попытаемся сравнить влияние, оказываемое на экономическую систему взаимодействиями правительства с разными субъектами экономической системы – населением и центральным банком. Эти взаимодействия находят отражение в появлении в левой части равенства (21) двух параметров t и t'' . В экономической литературе находят отражение точка зрения, согласно которой эти два способа воздействия правительства на экономическую систему существенно различаются между собой, при этом считается, что первый из них (взаимодействие с населением) не ведет к инфляционному вливанию денежных средств в экономику, а второй (взаимодействие с центральным банком) – ведет. Но что говорит об этом наша модель?

В силу симметрии вхождения слагаемых t и t'' в левую часть соотношения (21) напрашивается вывод, что в широком классе случаев задачи управления при обоих способах воздействия будут эквивалентными. Действительно, если речь идет о первом (и основном) варианте решения задачи управления, при котором все сомножители в равенстве (21) положительны (см. раздел 2), то при обоих способах воздействия будет использоваться одно и то же соотношение. В этом случае при фиксированном значении ставки r и одинаковых значениях t и t'' для нахождения темпа инфляции будут применяться идентичные соотношения, что приведет к одной и той же функции $I(r)$ при обоих способах управления, и, как следствие, к одинаковым оптимальным значениям ставки процента r_0 .

Различие в двух способах управления состоит в следующем. В первом из них ($t''=0$) эмиссия центрального банка реализуется по кредитным каналам центрального банка в объеме, пропорциональном $a-s+t$. Во втором же случае ($t=0$) эмиссия по тем же каналам осуществляется в объеме, пропорциональном только $a-s$, а оставшаяся часть эмиссии, пропорциональная t'' , – в результате операций на открытом рынке. Наша модель этого различия в окончательном результате не схватывает, хотя в реальности его нельзя не учитывать, поскольку большая ответственность за возврат поступлений средств по кредитным каналам предполагает и большую эффективность. Кроме того, снова подчеркнем, что наше рассмотрение не касается одноразовых интервенций центрального банка, когда эффекты могут быть совсем другие.

Однако результаты будут иными при реализации прочих вариантов решения, в частности, когда канал поступления кредитных ресурсов центрального банка открыт, – соотношения, которым должны удовлетворять параметры системы в равновесии, будут разными для разных способов управления.

Действительно, если $t''=0$, то уровень r устанавливаемых рынком равновесных ставок (и отличающийся от высокой, заданной центральным банком, ставки) будет определяться (совместно с темпом инфляции) системой уравнений

$$a(r,i) - s(r,i) + t = 0,$$

$$m(r,i)(i+g(r,i)) = 0.$$

Учитывая, что коэффициент $m(r,i)$ не может быть равен нулю, отсюда получаем систему соотношений

$$a(r,i) - s(r,i) + t = 0,$$

$$i+g(r,i) = 0.$$

Второе из приведенных равенств говорит о том, что либо инфляция, либо темпы роста должны быть отрицательными (случай одновременного равенства нулю и того, и другого маловероятен).

Если же $t=0$, то система уравнений для определения равновесных r и i будет таковой:

$$a(r,i) - s(r,i) = 0,$$

$$t''(i+g(r,i)-r) = m(r,i)(i+g(r,i)).$$

Выписанные системы уравнений различаются по существу, поэтому и равновесные значения параметров r и i должны различаться при двух способах управления. Из общих соображений относительно характера зависимостей функций a , s и m от параметров r и i можно ожидать, что реальная ставка процента $r-i$ при первом способе будет выше, чем во втором (поскольку в первом случае $a < s$, тогда как во втором $a = s$).

Можно также формально соотнести друг с другом в нашей модели задачи управления с эмиссией денежных средств центральным банком по своим кредитным каналам и в результате операций на открытом рынке и убедиться в их различии. Для этого в соотношении (21) достаточно зафиксировать параметр t , и, не ограничивая общности рассуждения, положить его равным нулю. Формально разграничение этих двух задач проводится так. В первой из них следует положить параметр t'' равным нулю, при этом в качестве управляющего воздействия используется ставка процента r . Во второй задаче нужно перекрыть канал поступления кредитных ресурсов центрального банка, а в качестве управляющего воздействия применить параметр t'' .

В первой задаче имеем каноническое балансовое соотношение

$$(a(r,i)-s(r,i))(i+g(r,i)-r) = m(r,i)(i+g(r,i)), \quad (22)$$

где r исполняет роль управляющего параметра, и задача оптимального управления ставится обычным образом.

Во второй задаче имеем систему соотношений

$$a(r_1,i) = s(r_1,i), \quad (23)$$

$$t''(i+g(r_1,i)-r_1) = m(r_1,i)(i+g(r_1,i)),$$

где параметр r_1 является равновесным значением ставки процента, а t'' служит управляющим параметром. Различие полученных соотношений, описывающих возможную динамику экономики в этих двух задачах управления, говорит о различии их решений. Зависимость $i = I(r)$ в первой задаче, определяемая соотношением (22), очевидно, отличается от зависимости $i = I(r_1)$, определяемой первым из соотношений (23), что уже говорит о различии двух решений. Провести полноценный анализ различий этих решений также затруднительно, если не конкретизировать вид введенных нами макроэкономических характеристик.

Формально решение задачи о максимизации темпов роста экономики во второй задаче осуществляется следующим образом. Для каждого фиксированного коэффициента t'' решается система уравнений (23) и находятся параметры r_1 и i как функции от t'' — $r_1 = R_1(t'')$ и $i = I(t'')$ соответственно. После этого оптимальный параметр t_0'' находится по правилу

$$t_0'' = \operatorname{argmax} g(R_1(t''), I(t'')).$$

Также будут различаться и задачи управления экономической системой, для которых при $t=0$ и одной и той же ставке процента r , устанавливаемой центральным банком, в одной из этих задач допускаются операции центрального банка на открытом

рынке, а в другой – нет. Чтобы в этом убедиться, достаточно сравнить каноническое балансовое соотношение (12) с балансовым соотношением (21) при $t=0$.

4. Финансовые пирамиды

Приведенные конструкции позволяют в едином ключе взглянуть на проблему так называемых финансовых пирамид. В чем их суть? Если вернуться к простейшей из наших конструкций, рассмотренной в параграфе 1, то можно отметить следующее обстоятельство. Финансовые потоки, введенные там, обеспечивали необходимый оборот денежных средств. Деньги, вносимые в качестве депозита на банковские счета, тут же направлялись в виде ссуд в производственный сектор. А могло бы это быть иначе? Сразу отметим, что введенное нами условие (13) однозначно требует такой незамедлительности. Если бы допускалось нарушение этого условия, то отдельно взятый банк, про который можно было бы утверждать, что он не оказывает сколько-нибудь существенного влияния на банковскую сферу в целом, в принципе мог бы прекрасно существовать, во всяком случае, при равновесном развитии экономики, ничего не направляя в производственный сектор. В этом случае его собственный капитал должен был бы равняться его долговым обязательствам, взятым со знаком "минус". Фактически этот банк существовал бы исключительно за счет того, что новые депозитные поступления в банк превышали бы суммарный объем его процентных выплат. Условие (13) как раз и пресекает подобную возможность. Как нетрудно догадаться, финансовая пирамида и есть финансовая конструкция, которая означает растущую во времени систему долговых обязательств, поддерживаемую все возрастающими во времени денежными поступлениями.

Из рассмотренных выше построений следует, что подобная конструкция могла бы существовать бесконечно долго, если бы объем обязательств рос не слишком быстро, а именно, если бы отношение этого объема к доходу оставалось в разумных пределах. Кстати, именно с такой конструкцией мы имели дело, изучая финансовые потоки, проходящие через правительство. Отметим, что только правительство имеет законодательное право вести свои финансовые дела таким образом, что фактически условие (13) для него нарушается. Привлекаемые правительством средства населения определяются в соответствии с формулой (17) положительным потоком-нетто θ при стабильном (зависящем только от времени лишь через y) объеме его обязательств, и условием этого служит неравенство

$$i + g - r > 0.$$

Этот поток обычно направляется на покрытие дефицита бюджета. Как следует из (17), при заданном в форме потока дефиците бюджета d (в долях от национального дохода) параметр t задолженности правительства перед населением должен определяться из соотношения

$$t(i+g-r) = d, \tag{24}$$

при этом в соответствии с нашим обсуждением в параграфе 3, подобная конструкция осуществима, если выполняется неравенство $t \leq s$, или

$$d/(i+g-r) \leq s.$$

Надо иметь в виду, что при желании провести оценочную проверку выполнимости данного соотношения в качестве параметра дефицита d нельзя непосредственно использовать соответствующую статью бюджета. Дело в том, что в бюджете выплаты процентов по государственному долгу включаются в расходные статьи, в то время как в соответствии с нашими построениями их надо было бы объединить с заимствованиями

в единую конструкцию – финансовую пирамиду. Нетрудно видеть, что необходимая для этого коррекция бюджетного дефицита приведет к снижению показателя дефицита.

Нарушение равенства (24) означает, что финансовая пирамида находится в неравновесном состоянии – параметр t объема государственного долга не является постоянным. Он либо растет, либо убывает. При этом если правая часть равенства (24) превышает левую, то параметр t будет расти, что является свидетельством роста доли государственного долга в национальном продукте, и наоборот. При попытке повысить привлечение денежных средств за счет повышения ставки r происходит нарушение равенства (24) (его левая часть может стать даже отрицательной) и отношение государственного долга к доходу начинает расти.

Хотя мы под ставкой r на протяжении всего изложения понимали некоторую ставку, являющуюся усредненной по всем превалирующим на финансовых рынках ставкам, "конструкторы" конкретной финансовой пирамиды могут применять свою ставку. Проблема лишь в том, что чем больше эта ставка превышает преобладающую по рынку ставку (т.е. чем больше желание конструкторов пирамиды привлечь средства), тем быстрее пирамида прекратит свое существование.

Литература

1. М. Фридмен. Количественная теория денег. М.: "Эльф пресс", 1996.
2. А.А. Петров. Экономика. Модели. Вычислительный эксперимент. М.: "Наука", 1996.