

1.2. Модель денежного обращения

Ю. А. Алтухов, В. Н. Покровский

1.2.1. Введение

Обращение денег в обществе было предметом пристального внимания экономистов в течение столетий [Blaug 1997]. Однако, как утверждают некоторые исследователи [Андреев и др. 2009], теория функционирования банковской системы не представлена сейчас даже в таком несовершенном виде, как, например, теория производственной деятельности. Возможно, уважаемые исследователи слишком строги; не упоминая многочисленные работы различных авторов, заметим, что в течение последних декад успешно развивается теория денежного обращения, рассматривающая банковскую деятельность как существенный элемент описания народного хозяйства [Godley, Lavoie 2007; Keen 2009]. В рамках существующих традиций недавно была представлена попытка исследования закономерностей функционирования национальных денежных систем [Pokrovskii, Schinckus 2016] на основе простой схемы (см. Рис. 1.2.1), включающей правительство, Центральный банк, коммерческие банки и множество клиентов коммерческих банков. В предлагаемой статье мы продолжаем исследование и обращаемся для иллюстрации к денежной системе России.

Как необходимый элемент, система включает производственную часть, которая, по В. В. Леонтьеву [Leontief 1986], описывается как совокупность взаимодействующих чистых отраслей, каждая из которых создает свой собственный продукт. Мы исходим из простой схемы, описанной ранее [Покровский 2014: гл. 2], когда все производство разбито на три сектора, первый из которых создает основное производственное оборудование (K – основной капитал), второй – материальные и нематериальные промежуточные продукты (S), потребляемые другими двумя секторами и сохраняемые на складах и в хранилищах для будущего производственного и непромышленного потребления, а третий сектор – продукты для непосредственного потребления людьми (C). Продукт каждого сектора необходим, чтобы поддерживать и расширять производство во всех других секторах, так что валовой продукт каждого сектора, X_K , X_S или X_C , распределяется, вообще говоря, по всем трем секторам, и балансовые соотношения для стоимости продуктов могут быть записаны в виде:

$$\begin{aligned}
 X_K &= X_{KK} + X_{KS} + X_{KC} + I, \\
 X_S &= X_{SK} + X_{SS} + X_{SC} + G, \\
 X_C &= C.
 \end{aligned}
 \tag{1.2.1}$$

Валовые продукты X_K , X_S и X_C включают промежуточные продукты типа X_{KS} .

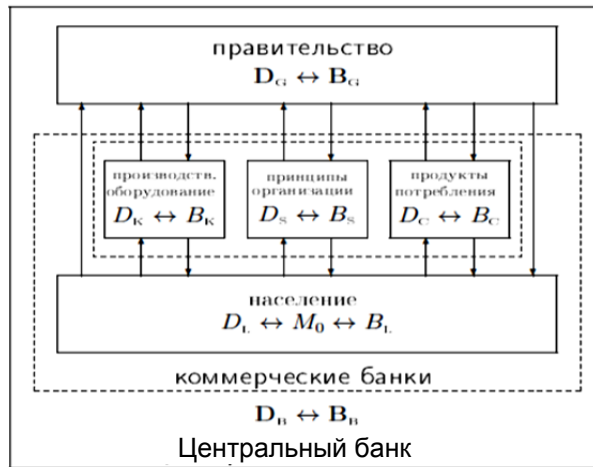


Рис. 1.2.1. Схема денежных потоков

Центральный банк и коммерческие банки образуют денежную среду для деятельности экономических субъектов. Три сектора производственной системы создают все конечные продукты и порождают потоки денег между секторами (не показанные на схеме), что определяет компоненты валового внутреннего продукта Y_K , Y_S , Y_C . Работавшие получают деньги от производственной системы и правительства в форме заработной платы W_K , W_S , W_C , W_G . Деньги частично возвращаются к производителям при покупке продуктов. Правительство получает свою долю произведенной стоимости в форме налогов $T = \theta_K Y_K + \theta_S Y_S + \theta_C Y_C + \theta_L (W_K + W_S + W_C + W_G)$, которые в различных количествах возвращаются к экономическим субъектам. Каждой показанной на рисунке стрелке, представляющей поток денег, соответствует стрелка с противоположным направлением, обозначающая поток рабочей силы и реальных вещей. Происходит обдумывание и сделка каждый раз, когда деньги обмениваются на продукцию и рабочую силу.

Предполагаем простую ситуацию, когда инвестиции $I = I_K + I_S + I_C$ являются суммой стоимостей инвестируемых продуктов, поставляемых трем секторам, G представляет оценку нематериальных конечных продуктов, а продукт третьего сектора в количестве C полностью потребляется.

Для удобства читателя мы воспроизводим описание действующих субъектов в разделе 1.2.2, следуя работе [Pokrovskii, Schinckus 2016], вводя необходимые дополнения и исправляя некоторые неточности предыдущего изложения [Покровский 2014: гл. 3]. Так же как и раньше, предполагается, что субъекты системы действуют в денежной среде, создаваемой Центральным и коммерческими банками, и взаимодействуют друг с другом посредством потоков денег. Мы допускаем внешние потоки денег, то есть предполагается, что система не замкнута. В третьем разделе обсуждается соотношение между производством и денежными переменными; показано, что соотношение известной количественной теории денег [Fisher 1911] следует из уравнений, записанных для действующих субъектов, причем раскрывается смысл скорости обращения денег в соотношении Фишера. Уравнения эволюции системы сформулированы и обсуждаются в разделе 1.2.3. Пятый раздел содержит анализ динамики финансовой системы России в начале нынешнего столетия с точки зрения описанной в предыдущих разделах теории.

1.2.2. Субъекты денежного обращения

1.2.2.1. Клиенты коммерческих банков

Производственные объединения и физические лица являются клиентами коммерческих банков, при потребности в деньгах они в каждый данный момент времени должны решать, что может послужить финансовым источником возможных расходов: деньги со своего собственного счета или ссуды коммерческого банка. Полагаем, что финансовое состояние клиентов определено депозитами и кредитами в коммерческом банке, обозначаемыми символами D и B с соответствующим индексом.

1.2.2.1.1. Производители

При записи балансовых соотношений (1.2.1) предполагается, что потоки продуктов сопровождаются потоками денег, которые движутся в противоположном направлении. Каждый производственный сектор получает деньги от продаж своего продукта, включая платежи от собственного сектора:

$$\begin{aligned} M_{K \rightarrow K} + M_{S \rightarrow K} + M_{C \rightarrow K} + Y_K, \\ M_{K \rightarrow S} + M_{S \rightarrow S} + M_{C \rightarrow S} + Y_S, \\ Y_C. \end{aligned} \quad (1.2.2)$$

Величины Y_K , Y_S , Y_C являются компонентами валового внутреннего продукта, который дополнительно к оценкам производственных инвестиций I , правительственных расходов G и потребленных продуктов C включает также оценку услуг по перемещению денег – конечного продукта финансовой деятельности.

Одновременно каждый производственный сектор перечисляет деньги за полученные им продукты всем секторам и выплачивает заработную плату работающим в производственных секторах (включая работников финансовой системы):

$$\begin{aligned} & -M_{K \rightarrow K} - M_{K \rightarrow S} - I_K - W_K - \theta_K Y_K, \\ & -M_{S \rightarrow K} - M_{S \rightarrow S} - I_S - W_S - \theta_S Y_S, \\ & -M_{C \rightarrow K} - M_{C \rightarrow S} - I_C - W_C - \theta_C Y_C. \end{aligned} \quad (1.2.3)$$

Здесь принято также во внимание, что производители выплачивают налоги правительству в размере $\theta_K Y_K$, $\theta_S Y_S$ и $\theta_C Y_C$. Выплаты символизированы знаком «минус».

Из-за конечного времени производства, маркетинга, транспортировки, инвестирования, потребления и других операций символы в уравнениях (1.2.2) и (1.2.3) представляют оплату за количества продуктов, произведенных в различные времена. Для простоты мы можем полагать, что символы для промежуточных продуктов внутри секторов имеют идентичное значение, так что денежный баланс для каждого из производственных секторов может быть записан как:

$$\begin{aligned} 0 &= Y_K + M_{S \rightarrow K} + M_{C \rightarrow K} - M_{K \rightarrow S} - I_K - W_K - \theta_K Y_K, \\ 0 &= Y_S + M_{K \rightarrow S} + M_{C \rightarrow S} - M_{S \rightarrow K} - I_S - W_S - \theta_S Y_S, \\ 0 &= Y_C - M_{C \rightarrow K} - M_{C \rightarrow S} - I_C - W_C - \theta_C Y_C. \end{aligned} \quad (1.2.4)$$

Для простоты здесь полагаем, что коммерческий банк является единственным источником финансирования производственной деятельности, не рассматривая возможности выпуска акций и облигаций¹, и потому считаем, что финансовое состояние производителей определено депозитами и долгами в коммерческом банке, обозначаемыми символами D и B с соответствующим индексом. Эти величины связаны уравнениями баланса:

¹ Производители, распространяя акции, могут получить деньги для покрытия расходов непосредственно от потребителей. Эти первичные ценные бумаги являются долговыми обязательствами, по которым эмитенты обязуются выплатить стоимость ценной бумаги и проценты по ним через определенное время и определенным способом. Доходы эмитентов от ценных бумаг нормально направлены на покрытие инвестиционных расходов, что через некоторое время приводит к появлению дополнительного продукта.

$$\begin{aligned}
\frac{dD_K}{dt} &= r_K D_K + Y_K + M_{S \rightarrow K} + M_{C \rightarrow K} - M_{K \rightarrow S} \\
&\quad - I_K - W_K - \theta_K Y_K - q_K B_K + \frac{dB_K}{dt}, \\
\frac{dD_S}{dt} &= r_S D_S + Y_S + M_{K \rightarrow S} + M_{C \rightarrow S} - M_{S \rightarrow K} \\
&\quad - I_S - W_S - \theta_S Y_S - q_S B_S + \frac{dB_S}{dt}, \\
\frac{dD_C}{dt} &= r_C D_C + Y_C - M_{C \rightarrow K} - M_{C \rightarrow S} \\
&\quad - I_C - W_C - \theta_C Y_C - q_C B_C + \frac{dB_C}{dt},
\end{aligned} \tag{1.2.5}$$

где использованы обозначения q_K , q_S , q_C для норм выплаты банку за кредит и r_K , r_S , r_C для норм платежей банка за депозиты клиентов. Эти величины устанавливает коммерческий банк для того, чтобы регулировать величины депозитов и долгов. Предполагается, что полученные в кредит деньги немедленно поступают на текущий счет отрасли.

Чтобы уменьшить число переменных и исключить промежуточные платежи из обсуждения в дальнейшем, мы рассматриваем общие суммы величин депозитов и кредитов производственных клиентов в коммерческих банках:

$$\begin{aligned}
D_P &= D_K + D_S + D_C, \quad r_P D_P = r_K D_K + r_S D_S + r_C D_C, \\
B_P &= B_K + B_S + B_C, \quad q_P B_P = q_K B_K + q_S B_S + q_C B_C
\end{aligned}$$

и, суммируя уравнения (1.2.5), получаем:

$$\frac{dD_P}{dt} = r_P D_P + Y - I - W_P - \theta_P Y - q_P B_P + \frac{dB_P}{dt}. \tag{1.2.6}$$

Банковские ссуды позволяют производителям избежать разрыва между получением денег и необходимыми выплатами. В ссудах нуждаются, чтобы обеспечить расходы на инвестиции I и заработную плату W_P , поэтому можно считать, что количество ссуды связано с количеством расходов.

1.2.2.1.2. Потребители

Финансовое состояние потребителей также определено депозитами и долгами в коммерческих банках D_L и B_L . Кроме того, они являются держателями монет и бумажных денег в количестве M_0 . Потребители используют свои наличные и депонированные деньги и возможные ссуды, чтобы приобретать продукты, так что уравнение баланса для потребителей может быть записано как:

$$\frac{dD_L}{dt} + \frac{dM_0}{dt} = r_L D_L + W - C - \theta_L W - q_L B_L + E_0 + \frac{dB_L}{dt}, \quad (1.2.7)$$

где в правой части перечислены все поступления в доход потребителей: E_0 – эмиссия наличных денег Центральным банком; $W = W_K + W_S + W_C + W_G$ – поток денег в форме заработной платы, которую работающие получают во всех производственных секторах и на службе правительству. Доход распределяется на внесение налога правительству $\theta_L W$ и оплату в количестве C третьему сектору за продукты потребления, так что можно полагать:

$$C = (1 - \theta_L)W.$$

В реальности ситуация может быть несколько более сложной: часть заработной платы может использоваться для покупки акций предприятий, то есть для инвестирования в различные сектора, чего мы здесь не рассматриваем.

1.2.2.1.3. Объединенный клиент коммерческого банка

Для простоты рассмотрения мы объединяем депозиты и кредиты производителей и потребителей в коммерческом банке в единые величины и вводим новые переменные:

$$D = D_p + D_L, \quad r = (r_p D_p + r_L D_L) / (D_p + D_L),$$

$$B = B_p + B_L, \quad q = (q_p B_p + q_L B_L) / (B_p + B_L).$$

Балансовое уравнение для этих переменных записывается как сумма уравнений (1.2.6) и (1.2.7), при этом эмиссию наличных денег определяем как $E_0 = \frac{dM_0}{dt}$, не рассматривая процессы преобразования наличных денег в безналичные и наоборот, так что:

$$\frac{dD}{dt} = rD - qB + Y - I - C + W_G - T + A_0 - \kappa(D + M_0) + \frac{dB}{dt}. \quad (1.2.8)$$

Это уравнение дополнено слагаемым A_0 , представляющим возможный поток денег на счета клиентов из внешних источников. Заметим, что для того, чтобы учесть взаиморасчеты между субъектами, которые были опущены при агрегировании переменных, и различные сборы за проведение операций, в уравнение (1.2.8) добавлено слагаемое, пропорциональное количеству обращающихся денег $D + M_0$. Слагаемые такого типа должны также присутствовать в уравнениях (1.2.6) и (1.2.7), но при суммировании дополнительные слагаемые сводятся к указанной в уравнении (1.2.8) добавке. Коэффициент пропорциональности κ представляет оценку усилий по поддержанию обращения одной денежной единицы и является характеристикой системы.

Так же как уравнения (1.2.6) и (1.2.7), уравнение (1.2.8) содержит платежи за услуги коммерческих банков. Банки устанавливают нормы платежей за кредиты и депозиты клиентов q и r , которые являются, вообще говоря, функциями депозитов и кредитов; они устанавливаются коммерческими банками из требования получить некоторую прибыль от банковских операций (см. следующий раздел).

1.2.2.2. Коммерческий банк как клиент Центрального банка и создатель кредитных денег

1.2.2.2.1. Баланс коммерческого банка

Рассматривая все коммерческие банки как единый субъект, предполагаем, что объединенный коммерческий банк имеет единственный счет в Центральном банке с депозитом D_B , на котором банк держит весь свой резерв, включая величину обязательного депозита коммерческих банков ξD , где ξ является нормой обязательного резервного депонирования, установленного Центральным банком. Одновременно коммерческий банк имеет долг B_B перед Центральным банком.

Состояние коммерческого банка определено его активами: K_{KB} , $D_B - \xi D$, B и пассивами: B_B , D , так что доход банка без учета дохода от собственного капитала банка K_{KB} и всевозможных операций может быть записан как:

$$r_B(D_B - \xi D) - q_B B_B + qB - rD. \quad (1.2.9)$$

К этому выражению следовало бы прибавить комиссионные платежи и прочие сборы в сумме $\kappa(D + M_0)$, но мы полагаем, что этот доход полностью идет на текущее содержание и заработную плату служащим банка.

Центральный банк устанавливает нормы платежей за депозиты и долги коммерческих банков, r_B и q_B , а коммерческий банк устанавливает нормы платежей за долги и депозиты клиентов q и r . В любом случае ожидается, что значение q с любым индексом оказывается большим, чем значение r с соответствующим индексом. Обычно Центральный банк не платит за обязательные депозиты коммерческих банков и устанавливает высокий уровень нормы рефинансирования q_B . Норму обязательного резерва ξ и норму рефинансирования q_B рассматривают в качестве главных регуляторов количества кредитных денег.

Сумма денег коммерческого банка D_B на счету в Центральном банке изменяется при поступлении дохода (1.2.9), а также увеличивается или уменьшается вследствие операций с клиентами коммерческих банков и

получения кредита от Центрального банка $\frac{dB_B}{dt}$, так что уравнение баланса можно записать в виде:

$$\frac{dD_B}{dt} = r_B(D_B - \xi D) - q_B B_B + qB - rD + \frac{dB_B}{dt} + \frac{d(D - B)}{dt} + A_C. \quad (1.2.10)$$

Здесь мы предполагаем, что возможен поток денег на счет коммерческого банка из внешних источников A_C .

В силу уравнения (1.2.8) это уравнение может быть переписано в виде:

$$\frac{dD_B}{dt} = r_B(D_B - \xi D) - q_B B_B + Y - I - C + W_G - T - \kappa(D + M_0) + A_0 + E_C. \quad (1.2.11)$$

Здесь вводим обозначение для суммы поступлений из внешнего источника и внутренней эмиссии кредитных денег:

$$E_C = A_C + \frac{dB_B}{dt}. \quad (1.2.12)$$

Поведение банка как коммерческой организации определяется его желанием максимизировать прибыль (1.2.9) от своей деятельности, что достигается выбором как величин q , r , так и долгов и кредитов в каждый момент времени. Чтобы увеличить прибыль, коммерческие банки стремятся выдать как можно больше кредитов B своим клиентам и получить как можно меньше кредита B_B от Центрального банка, но существуют некоторые ограничения на эти величины.

1.2.2.2. Механизм производства кредитных денег

Основная деятельность коммерческих банков связана с кредитованием своих клиентов. Для предоставления займов банки используют доступные резервы, включающие депозиты своих клиентов, одновременно исключая количество обязательного резерва в Центральном банке. Эта деятельность приводит к созданию кредитных денег.

Согласно известному механизму [см., например: Samuelson, Nordhaus 1989: 240], увеличение величины доступного резерва $\Delta A = \Delta(D_B - \xi D)$ вследствие увеличения кредита Центрального банка и депозитов позволяет коммерческому банку предоставить дополнительный кредит в размере $(1 - \xi)\Delta A$ клиентам и другим банкам, тогда как часть общей суммы $\xi\Delta A$ должна быть зарезервирована в Центральном банке. Банки используют величину $(1 - \xi)\Delta A$ для дальнейшего предоставления кредитов, оставляя часть этого количества $\xi(1 - \xi)\Delta A$ в Центральном банке как резерв. Процесс продолжается, так что банки могут создать кредитные деньги в общей сумме:

$$\Delta A + (1 - \xi)\Delta A + (1 - \xi)^2 \Delta A + \dots = \frac{1}{\xi} \Delta A,$$

что позволяет записать соотношение:

$$\frac{dB}{dt} \leq \frac{1}{\xi} \frac{d(D_B - \xi D)}{dt}. \quad (1.2.13)$$

Это уравнение определяет ограничение на выпуск кредитных денег. Величина $1/\xi$ оказывается мультипликатором, показывающим кратность возможного увеличения кредитных денег. Очевидно, механизм мультипликации работает при достаточно большом количестве коммерческих банков. При кредитовании клиенты увеличивают свои долги и депозиты (уравнение 1.2.8) в коммерческих банках².

Если принять во внимание стремление коммерческих банков к расширению кредитов и некоторую рациональность их поведения, то можно ожидать, что неравенство (1.2.13) стремится стать равенством. Во всяком случае, можно ввести эффективную величину $\xi^* > \xi$, при которой соотношение (1.2.13) читается как равенство. Отношение ξ/ξ^* показывает широту (глубину) распространения кредитных денег после некоторого возмущения. Тогда из соотношения (1.2.13) следует (при постоянном ξ) соотношение между производными величин:

$$\frac{dB}{dt} = \frac{1}{\xi^*} \frac{dD_B}{dt} - \frac{dD}{dt}. \quad (1.2.14)$$

При фиксированном значении ξ^* уравнение (1.2.14) определяет ограничительное условие на возможности банков увеличить кредиты. Имеются, очевидно, некоторые другие ограничительные соотношения на величины ссуд клиентам коммерческого банка B , налагаемые соотношениями (1.2.8) и (1.2.11). В пределах этих ограничений коммерческие банки определяют величину своих ссуд B_B из Центрального банка, а клиенты коммерческих

² Бывший министр финансов Российской Федерации А. Кудрин поясняет: «Многие мои коллеги и руководители компаний, даже крупных, считают, что деньги берутся из бюджета и Центробанка. А на самом деле деньги берутся в других местах. Деньги появляются в результате работы денежного мультипликатора. Денежную базу дают монетарные власти, а рынок через работу финансовых институтов создает денежную массу. Мультипликатор кредита всегда больше того, что дает государство. Он растет, если хороший климат, если все спокойны за свои деньги, которые не бегают туда-сюда, а превращаются в длинные деньги. Доверие на рынке конвертируется в мультипликатор. Среда задается макроэкономикой, администрированием государства, защитой собственности. Почувствуйте разницу: у нас до кризиса мультипликатор был равен трем, в США – шести, а в Китае – 10. То есть у нас на рубль Центробанка 3 руб. генерирует рынок, а в Китае на 1 юань – 10, потому что там уверены в макроэкономической политике властей» [Письменная 2010].

банков – количества своих депозитов D и ссуд B . При этом банк нуждается в некотором количестве начального капитала K_{KB} , чтобы начать операции.

1.2.2.3. Правительство как клиент Центрального банка и Центральный банк как создатель бумажных денег

Решающее учреждение в организации денежного обращения в обществе – Центральный банк, который является банком коммерческих банков и правительства. Деятельность Центрального банка тесно связана с деятельностью правительства и основана на доверии к правительству и активах Центрального банка. Чтобы организовывать обращение денег, ЦБ выпускает деньги в форме бумажных купюр и кредитов коммерческим банкам. Выпущенные Центральным банком бумажные деньги произвольной номинации (fiat money) устанавливают масштаб стоимости.

1.2.2.3.1. Центральный банк

Предполагается, что Центральный банк учреждается для того, чтобы вместе с правительством организовать обращение денег в системе. Кроме того, Центральный банк ведет счет доходам и расходам правительства, финансовое состояние которого в простейшем случае определено двумя величинами: количеством доступных денег D_G и долгами B_G . Состояние Центрального банка определено его активами: K_{CB} , B_G , B_B и пассивами: D_G , D_B , M_0 . В распоряжении Центрального банка и правительства находится прибыль от основной деятельности:

$$q_G B_G + q_B B_B - r_G D_G - r_B (D_B - \xi D), \quad (1.2.15)$$

где $q_B B_B$ – плата коммерческих банков за использование кредитов Центрального банка, q_B – ставка рефинансирования (учетная ставка). Нормы платежей за долги и депозиты правительства, q_G и r_G , в уравнении (1.2.15) определены в соответствии с соглашением Центрального банка с правительством и оказываются условными. Прибыль покрывает расходы Центрального банка по организации денежного обращения, оставшаяся часть поступает в распоряжение правительства.

1.2.2.3.2. Баланс правительства

Правительство заботится о том, чтобы иметь доход T для обеспечения финансирования национальных проектов G и выплаты заработной платы государственным служащим W_G . Доходы поступают в основном в виде налогов, величина которых, очевидно, связана с конечным продуктом производственного сектора (валовым внутренним продуктом) Y и общей суммой заработной платы, выплаченной работающим (доходами работающими) W :

$$T = \theta_p Y + \theta_l W.$$

Правительство устанавливает нормы налогов θ_P и θ_L исходя из соображений обеспечить свои расходы G и W_G . Правительство может стимулировать производственный сектора вливанием денег G . В сбалансированной ситуации замкнутой системы (внешние займы невозможны) доходы равны расходам. При разбалансировании возможное превышение расходов над доходами может покрываться за счет выпуска бумажных денег и (или) внутреннего займа (выпуска облигаций), или же правительство вынуждено менять нормы налогов, балансируя правительственные доходы и расходы.

С учетом того, что прибыль Центрального банка (1.2.15), за вычетом расходов на организацию обращения денег, находится в распоряжении правительства, изменение суммы доступных правительству денег D_G подчиняется балансовому уравнению:

$$\frac{dD_G}{dt} = q_B B_B - r_B (D_B - \xi D) + T - G - W_G + \frac{dB_G}{dt} + A_G + E_0. \quad (1.2.16)$$

Для финансирования своей деятельности правительство может выпускать наличные деньги E_0 и (или) обращаться к кредиторам $\frac{dB_G}{dt}$.

Предполагается также, что возможны внешние заимствования – поток денег A_G из внешних источников, так что наряду с обозначением для эмиссии наличных денег введено обозначение:

$$E_G = A_G + \frac{dB_G}{dt}. \quad (1.2.17)$$

Заметим, что при более детальном анализе следует принимать во внимание, что если правительство платит деньги в настоящее время t , то получает налоги от более ранней деятельности. Ссуда необходима, чтобы обеспечить правительственные расходы G и W_G , так что можно полагать, что величина ссуды связана с количеством расходов.

1.2.3. Денежное обращение и производство

Предположения об архитектуре рассматриваемой системы, состоящей из правительства, Центрального банка, коммерческих банков и многих единиц производства и потребления, позволяют нам описать денежное обращение в хозяйственной системе. Чтобы инициировать денежное обращение, Центральный банк выпускает монеты и бумажные деньги (в количестве M_0) и кредитует коммерческие банки в количестве B_B . Сумма выпущенных бумажных и небумажных денег $M_B = M_0 + D_B$ в рассматриваемой модели является монетарной базой. Кредиты Центрального банка B_B коммерческим банкам дают возможность создавать депозиты D производителей и потребителей, таким образом создавая кредитные, небумажные

деньги. Кредитные деньги могут быть обменены на бумажные, и, напротив, бумажные деньги могут быть обменены на кредитные, так что характеристической величиной является сумма всех депозитов в коммерческих банках D и бумажных денег M_0 , называемая монетарной массой, для которой существует специальный символ $M_2 = M_0 + D$. Процесс введения и последующего движения денег в нашей простой модели определен записанными в предыдущих разделах балансовыми уравнениями, и наша задача в конце концов состоит в том, чтобы оценить количество как наличных, так и кредитных денег, необходимых для надлежащего функционирования системы производства-распределения.

1.2.3.1. Программа развития производства-потребления

В основании экономического развития лежат, очевидно, программы потребления и производства. Дж. М. Кейнс писал в своем «Трактате о деньгах», что «только человеческие усилия и потребление являются основными источниками, из которых экономические сделки могут извлекать какую-либо ценность; все другие формы расходов приобретают значение только тогда, когда они имеют некоторое отношение к усилиям производителей или к расходам потребителей» [Keynes 1930: 120–121]. В основании любой программы экономического развития можно найти, очевидно, программу потребления и производства. Нельзя, конечно, исключить влияние денежного обращения на производственный сектор народного хозяйства, но тем не менее в рассматриваемом приближении считаем, что производственный сектор развивается по своим собственным законам.

Естественно полагать, что производители, правительство и потребители на основе изучения реальной ситуации могут сформулировать свои программы развития, которые могут быть записаны с помощью зависящих от времени темпов роста как:

$$\frac{dI}{dt} = \sigma_I \underline{I}, \quad \frac{dG}{dt} = \sigma_G \underline{G}, \quad \frac{dC}{dt} = \sigma_C \underline{C},$$

$$\frac{dW_p}{dt} = \psi_p \underline{W}_p, \quad \frac{dW_G}{dt} = \psi_G \underline{W}_G.$$
(1.2.18)

Заметим, что при планировании интересуются, как правило, ростом реального выпуска производства и ростом реальной зарплаты, так что все величины в соотношениях (1.2.18), обозначенные подчеркиванием, оцениваются денежной единицей постоянной покупательной способности. В реальности покупательная способность денежной единицы может меняться, что обычно описывают введением индексов цен. Конечно, денежная масса распределяется по отраслям неравномерно, одни отрасли имеют

большее количество денег, чем нужно для нормального функционирования, другие – меньше, так что необходимо введение нескольких индексов цен, но для простоты здесь и далее рассматривается единый индекс цен ρ , который вводится соотношением:

$$I + G + C = \rho(\underline{I} + \underline{G} + \underline{C}). \quad (1.2.19)$$

Символы без нижней черты представляют оценки величин наличествующими денежными единицами.

Темпы роста σ_I , σ_G , σ_C , ψ_W , ψ_G в соотношениях (1.2.18) являются, вообще говоря, функциями времени, которые оцениваются или назначаются действующими субъектами. Средние значения темпов роста исходящих потоков денег и выплат заработной платы работающим соответственно являются некоторыми характеристическими значениями темпа роста производственных затрат и выплат заработной платы и могут быть выражены через величины, измеренные произвольной денежной единицей:

$$\begin{aligned} \sigma &= \frac{1}{I + G + C} (\sigma_I I + \sigma_G G + \sigma_C C), \\ \psi &= \frac{1}{W_p + W_g} (\psi_p W_p + \psi_g W_g). \end{aligned} \quad (1.2.20)$$

Правительство, наряду со своими расходами, связанными с поддержанием государственных проектов G и выплатой заработной платы государственным служащим W_G , планирует свой доход, получаемый в форме налогов:

$$T = \theta_p Y + \theta_L (W_p + W_g). \quad (1.2.21)$$

В целях сбалансирования государственного бюджета правительство устанавливает нормы налогов θ_p и θ_L .

1.2.3.2. Валовой внутренний продукт

Выражение для важнейшей характеристики экономической деятельности – валового внутреннего продукта Y – можно найти при суммировании балансовых соотношений (1.2.8), (1.2.10) и (1.2.16), что определяет:

$$Y = I + G + C - (A_0 + A_c + A_g) + \kappa(D + M_0) + \frac{d(D_B - B_B)}{dt} + \frac{d(D_G - B_G)}{dt}. \quad (1.2.22)$$

Эта формула является, очевидно, обобщением традиционного выражения валового внутреннего продукта Y как суммы оценок инвестиций I , правительственных расходов G и непосредственного потребления C . В дополнение к этим величинам более полное выражение содержит экспорт стоимости клиентами, коммерческими банками и Центральным банком,

$-(A_0 + A_c + A_g)$, соответственно, и услуг банковской системы по организации обращения продуктов и денег. Величина $\kappa(D + M_0)$ представляет оценку усилий по поддержанию обращения денег в количестве $M_0 + D$ (коэффициент κ представляет оценку усилий по поддержанию обращения одной денежной единицы). Последние два слагаемых в выражении (1.2.22) показывают, что часть добавленной стоимости консервируется (со знаком плюс) на счетах Центрального банка.

Первые слагаемые выражения (1.2.22) определены как средние величины, в то время как последние два слагаемых представляют сильно пульсирующую величину, которая должна быть так или иначе усреднена и пульсирующая часть исключена из рассмотрения, так что можно полагать, что после усреднения валовой внутренней продукт может быть представлен как:

$$Y = I + G + C - (A_0 + A_c + A_g) + \kappa(D + M_0). \quad (1.2.23)$$

Последнее слагаемое в этом выражении включает все расходы по выпуску денежных знаков и организации денежного обращения; полагаем, что среднее значение двух последних слагаемых в соотношении (1.2.22) также включено в эту оценку.

Соотношение (1.2.23) может быть представлено в другом виде, если ввести обозначение R для отношения оценки услуг банковской системы к выпуску производственной системы:

$$Y = (1 + R)(I + G + C) - (A_0 + A_c + A_g). \quad (1.2.24)$$

Можно полагать, что величина R меняется медленно и может считаться характеристикой системы. Очевидно, эта величина определяет эффективность общественного производства: чем больше величина R , тем больше затрат на поддержание денежного обращения и тем менее эффективна общественная система.

1.2.3.3. Индекс цен и количественная теория денег

Соотношения (1.2.23) и (1.2.24) позволяют установить соотношение между общим количеством денег $M_2 = M_0 + D$ и производственным выпуском. Ограничиваясь рассмотрением усредненных величин, на основании указанных уравнений можно записать соотношение:

$$M_0 + D = \frac{R}{\kappa}(I + G + C) = \rho \frac{R}{\kappa}(\underline{I} + \underline{G} + \underline{C}). \quad (1.2.25)$$

Здесь использовано также соотношение (1.2.20), определяющее индекс цен ρ , который необходим для оценки изменений неконтролируемого масштаба стоимости. Чтобы выполнить упомянутую оценку, обычно приводят все денежные потоки в оценках денежной единицей постоянной покупательной способности.

Уравнение (1.2.25) определяет общее количество денег $M_2 = M_0 + D$, циркулирующих в системе при заданном значении реального производственного выпуска, оцененного в произвольных, текущих или постоянных, денежных единицах. Это уравнение устанавливает «физическое» содержание денежной единицы, которое заранее не определено. Коэффициент пропорциональности R/κ , так же как величин R и κ по отдельности, является характеристикой производственной системы, которая, можно полагать, меняется медленно³.

Индекс цен ρ является одной из важнейших величин, характеризующих денежное обращение, его постоянство (устойчивость) является условием и свидетельством нормального функционирования народного хозяйства; значения индекса, превышающие единицу, обеспечивают некоторый временный доход правительству, однако значения $\rho \gg 1$ разрушают хозяйственные связи. Для анализа удобно использовать выражение для темпа роста индекса цен. Дифференцируя соотношение (1.2.25), находим:

$$\frac{1}{\rho} \frac{d\rho}{dt} = \frac{1}{M_0 + D} \left(\frac{dM_0}{dt} + \frac{dD}{dt} \right) - \frac{\kappa}{R} \frac{d(R/\kappa)}{dt} - \frac{\sigma_I I + \sigma_G G + \sigma_C C}{I + G + C}. \quad (1.2.26)$$

Записанное соотношение содержит три слагаемых, связанных соответственно с изменением производственного выпуска, эволюцией свойств системы и денежными потоками, и определяет условия развития производства при предполагаемом, допустимом темпе роста индекса цен и темпе изменения эффективности банковской системы. В общем случае темп изменения индекса цен зависит от состояния системы, темпов роста производственного выпуска и, конечно же, от потоков денег, поступающих в систему.

1.2.4. Динамика системы

1.2.4.1. Система эволюционных уравнений

В основе системы уравнений лежат балансовые соотношения, обсуждаемые во втором разделе. Уравнения (1.2.8), (1.2.11), (1.2.14), (1.2.16) связывают переменные состояния пяти взаимодействующих экономических субъектов, каждый из которых обладает определенными финансовыми активами и имеет собственную тактику поведения. Мы рассматриваем за-

³ Соотношение (1.2.25) известно как выражение так называемой количественной теории денег [Fisher 1911], в которой величина R/κ интерпретируется как среднее время обращения денег (время от производства до потребления конечного продукта). Соотношение количественной теории денег известно как соотношение Фишера, хотя, согласно Р. Хэрроду [Harrod 1969: 26], этот закон был классически представлен в сообщении Британского комитета по слиткам (The British Bullion Committee) в 1810 г. Кроме того, Хэррод замечает: «Конечно, комитет не изобрел количественную теорию денег. Следы этого могут быть найдены у авторов, известных в течение многих столетий перед этим» [Harrod 1969: 26].

мкнутую систему, принимая во внимание влияние внешних факторов, как определено при формулировке балансовых соотношений. При рассмотрении финансовой системы в этом (квазизамкнутом) приближении величины E_0 , E_C и E_G представляют теперь источники денег с учетом внешних потоков A_0 , A_C , A_G , которые должны быть заданы независимо. Обращаясь к указанным соотношениям (1.2.8), (1.2.11), (1.2.14), (1.2.16) и объединяя уравнения (1.2.8) и (1.2.14), записываем систему эволюционных уравнений в форме, удобной для анализа:

$$\begin{aligned} \frac{dD_B}{dt} &= r_B(D_B - \xi D) - q_B B_B - \Delta - A_C - A_G + E_C, \\ \frac{dD}{dt} &= \frac{1}{2}(rD - qB) + \frac{1}{2\xi^*}[r_B(D_B - \xi D) - q_B B_B] - \\ &\quad - \frac{1 + \xi^*}{2\xi^*}[\Delta + A_C + A_G] + \frac{1}{2\xi^*} E_C, \\ \frac{dD_G}{dt} &= q_B B_B - r_B(D_B - \xi D) + \Delta + E_G + E_0, \\ \frac{dB}{dt} &= -\frac{1}{2}(rD - qB) + \frac{1}{2\xi^*}[r_B(D_B - \xi D) - q_B B_B] - \\ &\quad - \frac{1 - \xi^*}{2\xi^*}[\Delta + A_C + A_G] + \frac{1}{2\xi^*} E_C, \\ \frac{dM_0}{dt} &= E_0, \quad \frac{dB_B}{dt} = E_C - A_C, \quad \frac{dB_G}{dt} = E_G - A_G. \end{aligned} \quad (1.2.27)$$

При записи уравнений использовано определение (1.2.24) для выпуска Y , а также введено обозначение для превышения доходов правительства над расходами – профицита бюджета:

$$\Delta = T - G - W_G.$$

Величины в правой части соотношения связаны с производственной программой соотношениями (1.2.18) и (1.2.21), при этом дополнительно задаются глобальные характеристики производственно-распределительной системы κ и R . Дополнительным условием является также неотрицательность доходов коммерческого и Центрального банков (1.2.9) и (1.2.15).

Центральный банк устанавливает норму обязательного отчисления ξ , которая не совпадает с ее эффективным значением ξ^* , определяющим действительное расширение кредитных денег. Эти величины должны быть заданы. Центральный банк устанавливает также нормы платежей r_B , q_B

для коммерческих банков, которые определяют нормы платежей за депозиты и кредиты, r и q , для своих клиентов. Перечисленные параметры, устанавливаемые правительством, Центральным банком и коммерческими банками, не постоянны, но зависят от ситуации и способов поведения экономических агентов. Очевидно, возможны различные модели поведения агентов, и необходимо проанализировать фактическую ситуацию, чтобы записать соответствующие зависимости, которыми далее пренебрегаем.

Система уравнений (1.2.27) описывает поведение семи переменных (D, D_B, D_G, B, B_B, B_G и M_0) при заданных значениях перечисленных параметров, и, в конце концов, эволюция финансовых переменных определяется источниками денег вида E_0, E_C, E_G , в которые включены внешние потоки A_0, A_C и A_G . Примечательно, что внешний поток A_0 , так же как реальное производство, определяемое величинами I, G, C, W_P и W_G , не входит в систему уравнений (1.2.27). Финансовая система развивается автономно, соотношение с реальным производством устанавливается через источники (эмиссию) денег E_0, E_C, E_G (см. далее раздел 1.2.4.2.3).

1.2.4.2. Установившаяся ситуация

Уравнения эволюции определяют траекторию системы при переменных, вообще говоря, характеристиках системы, связанных с деятельностью ансамбля участников реальных процессов потребления-производства. Прежде всего, удобно рассмотреть стационарный случай, когда можно считать, что все характеристики, а также все переменные системы имеют постоянные значения. Экономисты называют такие ситуации равновесными, но с термодинамической точки зрения рассматриваемая система находится в стационарном, неравновесном состоянии. Состояние производственно-денежной системы определяется в этом случае только балансовыми соотношениями, без каких-либо дополнительных предположений.

1.2.4.2.1. Условие стационарности

Мы рассматриваем установившееся состояние финансовой системы, когда все переменные, определяемые уравнениями (1.2.27), постоянны, однако темпы роста производственной системы могут быть произвольными. При этом условии $E_0 = 0$, но возможны внешние потоки $A_0, A_C = E_C, A_G = E_G$, и уравнения эволюции (1.2.27) сводятся к алгебраическим уравнениям:

$$\begin{aligned} 0 &= r_B(D_B - \xi D) - q_B B_B - \Delta - A_G, \\ 0 &= rD - qB - \Delta - A_C - A_G. \end{aligned} \quad (1.2.28)$$

Система уравнений не определяет единственную точку в фазовом пространстве: число переменных больше числа уравнений. Уравнения (1.2.28) показывают, что в установившейся ситуации только две перемен-

ные из набора D , D_B , B и B_B следует считать независимыми. При исключении профицита бюджета уравнения (1.2.28) определяют соотношение:

$$A_c = rD - qB + q_B B_B - r_B (D_B - \xi D). \quad (1.2.29)$$

Уравнения (1.2.28) могут быть представлены в виде:

$$\begin{aligned} D_B &= \xi D + \frac{q_B}{r_B} (B_B - B_B^0), & B_B^0 &= \frac{1}{q_B} (-\Delta - A_G), \\ D &= \frac{q}{r} (B - B^0), & B^0 &= \frac{1}{q} (-\Delta - A_c - A_G). \end{aligned} \quad (1.2.30)$$

Эти уравнения определяют величины депозитов в стационарном состоянии D и D_B как функции ссуд B и B_B . Величины депозитов должны рассматриваться неотрицательными, так что уравнения (1.2.30) определяют величину ссуд, которые необходимы, чтобы коммерческий банк мог начать функционировать. Величины ссуд B^0 и B_B^0 могут интерпретироваться соответственно как минимальное количество капитала коммерческого банка и ссуды от Центрального банка, которые позволяют банковской системе приступить к действию.

1.2.4.2.2. Мера распространения кредитных денег

Соотношение (1.2.14) в стационарном случае позволяет найти выражение для эффективной величины ξ^* . Действительно, из этого соотношения следует (при постоянном значении ξ^*) выражение для количества денег, находящегося в распоряжении коммерческого банка:

$$D_B = \xi^* (B + D) + const. \quad (1.2.31)$$

Рассматривая это уравнение при нулевых депозитах, с помощью первой строки из системы (1.2.30) определяем постоянную, так что уравнение теперь может быть выражено в форме:

$$D_B = \xi^* (D + B - B^0).$$

Это уравнение определяет стационарное значение величины ξ^* :

$$\xi^* = \frac{D_B}{rD + B - B^0}. \quad (1.2.32)$$

Напомним, что записанное здесь соотношение справедливо для установившейся ситуации или, как говорят экономисты, для ситуации равновесия.

1.2.4.2.3. Правила денежной эмиссии

Траектория эволюции денежной системы, описываемая системой уравнений (1.2.27), существенно определяется значениями эмиссии наличных и кредитных денег E_C , E_0 , E_G , включающими потоки денег в систему A_0 , A_C и A_G . Перечисленные величины устанавливаются экономическими субъ-

ектами (клиентами банков, коммерческим и Центральным банками, а также правительством) после оценки обстоятельств, в которых находятся субъекты. В частности, внешние потоки зависят от условий хозяйствования внутри и вне системы; в нашем приближении считаем значения A_0 , A_C и A_G заданными. Однако относительно значений внутренней эмиссии наличных и кредитных денег, которые устанавливаются экономическими субъектами, можно высказать некоторые соображения.

Можно полагать, что Центральный банк следит за развитием реально-го производства и контролирует счета в своем банке, с тем чтобы общее количество денег в системе $D + M_0$ соответствовало бы реальному производственному выпуску в смысле, определяемом соотношением (1.2.25). Это значит, что Центральный банк следит, чтобы темп роста индекса цен (инфляции), определяемый уравнением (1.2.26), не был велик или равнялся нулю. Чтобы достигнуть требуемого соответствия, Центральный банк принимает меры для того, чтобы депозиты правительства и коммерческого банка, D_G и D_B , возрастали бы в соответствии с развитием производственного сектора, в простейшем случае с темпом роста производства σ . Тогда первое и третье уравнения из системы (1.2.27) определяют эмиссию наличных и кредитных денег:

$$\begin{aligned} E_0 + E_G &= \sigma D_G - q_B B_B + r_B (D_B - \xi D) - \Delta, \\ E_C &= \sigma D_B - r_B (D_B - \xi D) + q_B B_B + \Delta + A_C + A_G. \end{aligned} \quad (1.2.33)$$

Величины эмиссии E_0 и E_G определяются правительством и Центральным банком, исходя из необходимости обеспечить дополнительные расходы по финансированию бюджетной сферы и государственных проектов. Эмиссия кредитных денег определяется совместными действиями Центрального и коммерческих банков.

Недостаток денег от поступлений в бюджет может быть немедленно компенсирован выпуском бумажных денег E_0 и облигаций E_G , однако выпуск не может продолжаться долгое время, поэтому правительство предпринимает меры по увеличению налоговых поступлений, увеличивая ставки налогов θ_P и θ_L , чтобы получить доход:

$$T = \theta_P Y + \theta_L (W_P + W_G),$$

например, по правилам:

$$\frac{d\theta_P}{dt} = -n_P \Delta, \quad \frac{d\theta_L}{dt} = -n_L \Delta, \quad (1.2.34)$$

где коэффициенты n_P и n_L определяют скорость изменения налоговых ставок. Эти величины, а также ставки налогов θ_P и θ_L устанавливаются центральными органами: правительством и Центральным банком, кото-

рые исходят из своих намерений и оценки ситуации в производственном секторе.

Не существует безусловной причинной связи между развитием производства и эволюцией денежной системы; такая связь устанавливается работниками Центрального банка после некоторого анализа. Очевидно, правила эмиссии могут быть сформулированы на основе различных требований, например, если задавать небольшую инфляцию, что является предпочтительным вариантом для существующих правительств, так как это обеспечивает дополнительный доход в бюджет. Чтобы поддерживать заданное развитие, центральные организации должны определить программу эмиссии кредитных и бумажных денег.

Изложенные выше простые соображения сформулированы при предположении, что правительство и Центральный банк в своей деятельности руководствуются только внутренними интересами создания благоприятных условий для развития национального производства и производственных отношений. К сожалению, это не всегда так: если национальная денежная система значительно интегрирована во внешнюю среду, когда экономические субъекты могут непосредственно взаимодействовать с внешними агентами, то появляются дополнительные соображения, связанные с необходимостью обеспечить благоприятное (или неблагоприятное) взаимодействие с внешними агентами. Дополнительные условия могут привести к противоречиям с национальными интересами, и требуется большое искусство, чтобы лавировать среди противоречивых требований.

1.2.5. Финансовая система России

Рассмотренная схема представляет самые общие черты функционирования любой национальной хозяйственной системы. Понятно, что при значительном агрегировании и пренебрежении некоторыми величинами, которые вносят, по предположению и оценкам, меньший вклад, описание неизбежно является грубым, но более доступным для анализа.

Национальные центральные банки предоставляют обширную статистическую информацию, позволяющую оценить адекватность модели. Далее в качестве иллюстративного примера мы рассматриваем динамику финансово-производственной системы России с 2000 г., используя данные Центрального банка России [Официальный... 2015] для идентификации и оценки модели. В основе оценки переменных модели, показанных на Рис. 1.2.2, положены временные ряды для наличных денег M_0 , денежной базы $M_B = M_0 + D_B$ и денежной массы $M_2 = M_0 + D$, оцененные Центральным банком Российской Федерации. Значения депозитов в коммерческих банках D и депозита коммерческого банка в Центральном банке D_B найдены как $D = M_2 - M_0$ и $D_B = M_B - M_0$. Вычисленные таким образом

значения соответствуют непосредственным оценкам этих величин Центральным банком России [Официальный... 2015].

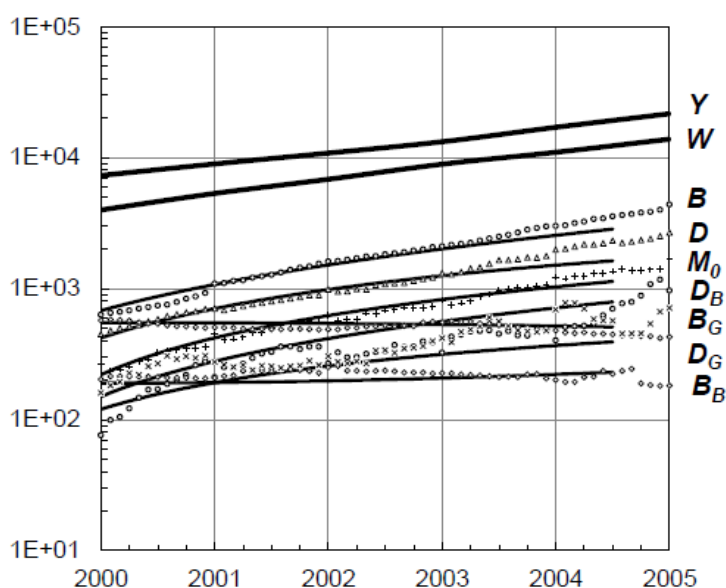


Рис. 1.2.2. Производственная и денежная ситуация России

Верхние кривые представляют значения валового внутреннего продукта Y и доходы населения W . Ниже точками показаны эмпирические значения переменных системы уравнений (1.2.27) – наличные деньги, кредиты и депозиты Центрального и коммерческого банков. Все величины оценены в 10^9 циркулирующих в соответствующем году рублей. Сплошными линиями, отмеченными символами переменных, показаны траектории развития переменных, вычисленные по уравнениям (1.2.27).

Значения кредитов в коммерческом банке B и кредита коммерческого банка в Центральном банке B_B , а также кредита и депозита правительства в Центральном банке, B_G и D_G , оцениваются непосредственно по данным ЦБ России.

Заметим, что анализ российской банковской системы в 2004–2007 гг. [Андреев и др. 2008] подтверждает существенность использованных в рассматриваемой модели переменных, хотя фактические списки агрегированных переменных, выбранных нами и описанных в работах Поспелова с соавторами [Андреев и др. 2008; Дедова и др. 2014], совпадают лишь частично.

1.2.5.1. Аппроксимация внешних потоков

Наличие экзогенных потоков A_0 , A_C и A_G в балансовых соотношениях (1.2.8), (1.2.10) и (1.2.16) характеризует «международную» деятельность рассматриваемых экономических субъектов по содержанию и использованию резервов. Величины A_0 , A_C и A_G представляют потоки денег (с учетом оттока) на счета клиентов коммерческого банка, счет коммерческого банка в Центральном банке России и счет правительства в Центральном банке соответственно. Непосредственно оцененные Центральным банком России значения потоков показаны на Рис. 1.2.3–1.2.5. Отрицательные значения величин означают, что клиенты и коммерческие банки предпочитают отправлять свои резервы на хранение не в Центральный банк, а в другие места. Потоки включают накопление средств в ценных бумагах или на счетах вне системы; возможно и то и другое. Обратим внимание на существенное увеличение отрицательного потока A_C в 2006 г., когда было отменено правило об обязательной продаже валютной выручки Центральному банку.

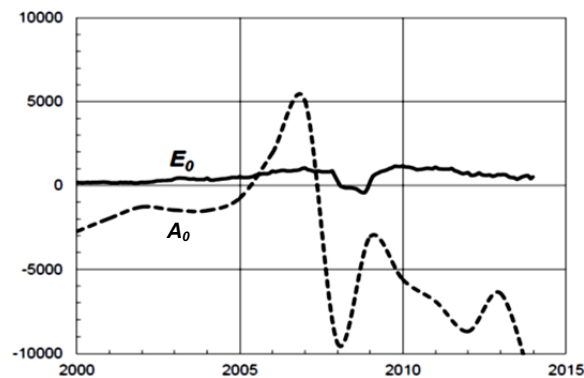


Рис. 1.2.3. Потоки денег на счета клиентов коммерческих банков

На графике сплошной линией представлены значения выпуска наличных денег E_0 , пунктирной линией изображены значения внешнего потока денег A_0 на счета клиентов коммерческих банков, по данным Центрального банка России [Официальный... 2015]. Единица оценки величин — 10^9 циркулирующих в соответствующем году рублей в год.

Балансовые соотношения (1.2.10) и (1.2.16) при известных временных рядах для семи переменных D , D_B , D_G , B , B_B , B_G и M_0 и при известных нормах оплаты кредитов и депозитов позволяют оценить независимо потоки денег из внешних источников A_C и A_G .

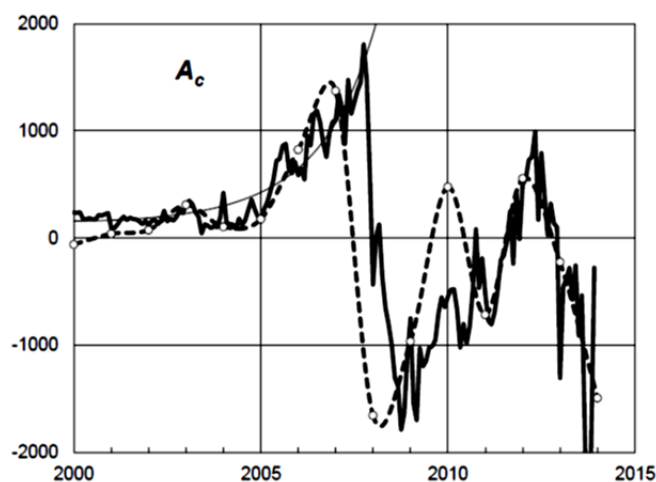


Рис. 1.2.4. Поток внешних денег на счет коммерческого банка

Сплошной линией представлены усредненные значения внешнего потока денег A_C , вычисленные по уравнению (1.2.10). Пунктирной линией с точками показаны эмпирические значения, оцененные Центральным банком России [Официальный... 2015]. Единица оценки величин – 10^9 циркулирующих в соответствующем году рублей в год. Тонкой линией показана аппроксимация потока экспоненциальной функцией в начальные годы.

Определенные таким образом и усредненные (период усреднения – год) значения внешних потоков A_C и A_G показаны на Рис. 1.2.7 и Рис. 1.2.8 вместе с эмпирическими значениями, указанными Центральным банком России [Там же]. Заметим, впрочем, что в силу неопределенности валового внутреннего продукта Y значение экзогенного потока денег (с учетом оттока) A_0 на счета клиентов коммерческого банка не представляется возможным оценить по уравнению (1.2.8), эта величина показана на Рис. 1.2.3 по данным Центрального банка России [Там же].

Обратим внимание на соответствие оценок потока A_C двумя способами (см. Рис. 1.2.5). Результаты подтверждают сделанное в разделе 1.2.2.2 предположение о том, что комиссионные платежи и прочие сборы полностью идут на текущее содержание и заработную плату служащим банка и потому не включены в балансовое соотношение (1.2.10). Исключением оказываются некоторые годы начиная с 2007-го. Сложнее оказывается ситуация с потоком A_G ; фактическое изменение международных резервов правительства в 2005–2011 гг. не совпадает с оценкой по балансовому соотношению (1.2.16).

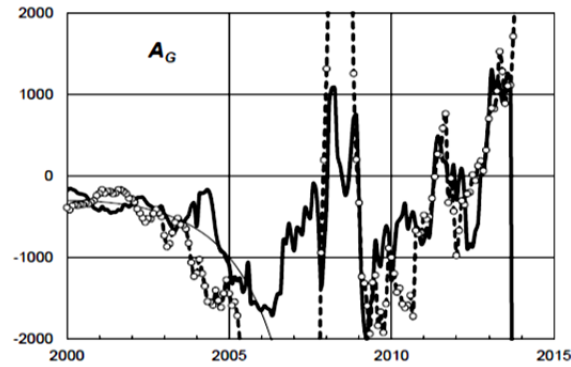


Рис. 1.2.5. Поток внешних денег на счет правительства России

Сплошной линией показаны величины внешнего потока (с учетом оттока) денег A_G , вычисленные по уравнению (1.2.15). Пунктирная линия с точками представляет изменение (со знаком минус) международных резервов правительства. Все величины оценены в 10^9 циркулирующих в соответствующем году рублей за год. Тонкой линией показана возможная аппроксимация потока экспоненциальной функцией в начальные годы.

Как можно заметить на Рис. 1.2.3–1.2.5, источники денег E_0 , A_C , A_G оказываются сильно пульсирующими функциями, и это показывает, что системе следует описывать стохастическими уравнениями, но с самого начала мы ограничились рассмотрением динамических соотношений, предполагая, что оперируем с усредненными величинами. Далее при вычислении начального поведения переменных мы используем аппроксимацию источников экспоненциальными функциями:

$$\begin{aligned} A_C &= 160 \cdot \exp(0,0065t), \\ A_G &= -300 \cdot \exp(0,008t). \end{aligned} \quad (1.2.35)$$

1.2.5.2. Характеристики денежной системы

Особенностью предложенного в работе [Pokrovskii, Schinckus 2016] подхода к описанию денежного обращения является введение и использование фундаментальных характеристик системы, среди которых: коэффициент эффективности системы R , затраты на производство и поддержание циркуляции одного рубля в единицу времени κ и мера распространения кредитных денег ζ^* . Отношение κ/R является скоростью обращения денег в известной количественной теории денег.

Коэффициент эффективности системы R может быть вычислен по валовому внутреннему продукту Y и вкладу финансовой системы H , значение которых может быть найдено в сборниках Госкомстата [см., например: Госкомстат 2013]. Дополнительно нужно знать значения внешних потоков A_0 , A_C , A_G .

Как следствие уравнений (1.2.24), значение R оценивается по формуле:

$$R = \frac{H}{Y - H + A_0 + A_c + A_G}. \quad (1.2.36)$$

Значения эффективности увеличиваются от $R \approx 0.01$ в 2000 г. до $R \approx 0.04$ к концу рассматриваемого периода. Значение R позволяет найти затраты на поддержание производства и циркуляцию одного рубля κ , которые в начале и в конце периода имеют значение $\kappa \approx 0.1$, или примерно десять копеек на один циркулирующий наличный или безналичный рубль. Вычисленные значения R и κ представлены на Рис. 1.2.6.

Норма обязательного резервирования ζ задается Центральным банком; ее значение может быть оценено по известной доле обязательного депонирования и равно $\zeta \approx 0.1$ в начале рассматриваемого периода и уменьшается до $\zeta \approx 0.015$ к 2012 г. Эффективное значение ζ^* , определяющее действительное распространение кредитных денег, вычисляется непосредственно по формуле (1.2.14), переписанной в виде:

$$\zeta^* = \frac{dD_B}{dt} : \left(\frac{dD}{dt} + \frac{dB}{dt} \right). \quad (1.2.37)$$

Вычисленные значения ζ^* сильно пульсируют и увеличиваются в среднем от начала к концу рассматриваемого периода, достигая после 2010 г. среднего значения 0.3. Усредненные значения величины приведены на Рис. 1.2.6. Стационарные значения ζ^* , вычисленные по формуле (1.2.30) при текущих значениях переменных, оказываются на порядок меньше реальных значений и по порядку величины совпадают со значениями ζ .

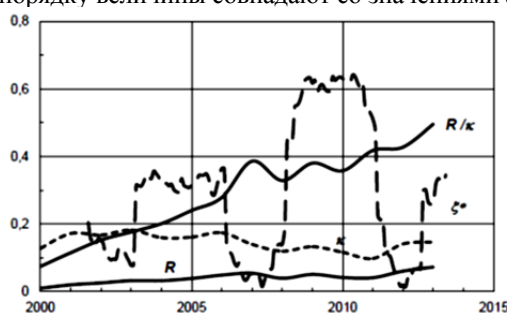


Рис. 1.2.6. Фундаментальные характеристики финансово-производственной системы России

Пунктирная резко меняющаяся кривая представляет меру распространения кредитных денег ζ^ . Сплошная нижняя линия — мера участия финансовой системы в производственной деятельности (коэффициент эффективности R), пунктирная линия выше — затраты общества на поддержание в обращении одного наличного или безналичного рубля. Верхняя сплошная линия представляет «время обращения денег» R/κ в «количественной теории денег».*

1.2.5.3. Траектория эволюции

Система уравнений (1.2.27) определяет эволюцию переменных и глобальных характеристик системы, таких как, например, индекс цен, который вычисляется по соотношению (1.2.26). Для того чтобы продемонстрировать согласованность и адекватность наших представлений, постараемся воспроизвести поведение финансовой системы России в течение нескольких лет после 2000 г., основываясь на системе уравнений (1.2.27). В качестве начальных принимаем значения переменных в 2000 г., который выбираем за начало отсчета: $D = 420$, $D_B = 150$, $D_G = 120$, $B = 680$, $B_B = 190$, $B_G = 550$ и $M_0 = 220$. Напомним, что все величины оцениваются в 10^9 рублей.

Полагаем, что денежная система обслуживает производственную программу, определенную соотношениями (1.2.20) и (1.2.21) с темпами роста, которые для производственных выпусков равны темпу роста валового национального продукта; среднее значение ВВП (в текущих ценах) за первые три года равно $\sigma = 0.24$ за год. Доход правительства зависит от ВВП и дохода населения (см. соотношение (1.2.21)), но для рассмотрения эволюции денежной системы по (1.2.27) нам необходимо только знание профицита бюджета Δ . В начальный период доход правительства превышает расход; для вычисления принимаем постоянное значение $\Delta = 180 \cdot 10^9$ рублей в год.

Эволюция переменных системы (1.2.27) существенно определяется источниками (эмиссией) денег E_0 , E_C , E_G , относительно которых мы предполагаем, что $E_G = 0$, а две другие величины могут быть оценены с помощью формул (1.2.38), то есть:

$$\begin{aligned} E_0 &= \sigma D_G - q_B B_B + r_B (D_B - \xi D) - \Delta, \\ E_C &= \sigma D_B - r_B (D_B - \xi D) + q_B B_B + \Delta + A_C + A_G. \end{aligned} \quad (1.2.38)$$

Внешние потоки A_0 , A_C и A_G считаем заданными, при вычислениях используем аппроксимации (1.2.35), показанные на Рис. 1.2.4 и Рис. 1.2.5.

По сообщениям Центрального банка России [Официальный... 2015], ставки платежей за кредиты и долги в Центральном и коммерческих банках колеблются; средние значения в начальные годы после 2000 г.: $q = 0.16$ и $r = 0.05$. Среднее значение учетной ставки или ставки рефинансирования (ныне именуемой ключевой ставкой) в эти же годы в Центральном банке $q_B = 0.20$, плата за депозиты коммерческих банков, по видимому, мала, и можно принять значение $r_B = 0.02$.

Фундаментальные характеристики системы R и κ медленно меняют свои значения (см. Рис. 1.2.9), но для простоты описания считаем их, а также норму обязательного депонирования ξ неизменными в течение всего периода рассмотрения. Мы используем значение характеристик системы, оцененных в предыдущем разделе: значение коэффициента эффективности $R = 0.01$; коэффициент трения $\kappa = 0.1$ за год; норма обязательно-

го депозита $\zeta = 0.04$; значение меры распространения кредитных денег $\zeta^* = 0.19$.

Найденные траектории развития, изображенные на Рис. 1.2.2 тонкими линиями, воспроизводят начальные участки реальных траекторий с приемлемой точностью (вспомним о точности оцениваемых значений величин), и это первый важный шаг, который необходим, чтобы продемонстрировать адекватность наших представлений. Индекс цен, вычисляемый по соотношению (1.2.25), возрастает с начала периода в соответствии с оценками реального значения величины.

1.2.6. Заключение

Рассмотренная схематизация позволяет воспроизвести функционирование финансовой системы, и это первый важный шаг, который необходим, чтобы продемонстрировать адекватность наших представлений. Еще раз заметим, что при описании денежного обращения используются сильно агрегированные переменные, что позволяет построить очень грубое приближение, которое тем не менее дает возможность установить некоторые закономерности развития системы. Так, производственная и финансовая подсистемы развиваются автономно; их взаимосвязь определяется соотношением между темпами развития производства и эмиссией наличных и кредитных денег, которое устанавливается Центральным банком, основываясь на своем анализе ситуации. Решения Центрального банка по выпуску денег определяют «физическое содержание» денежной единицы и индекс цен в соответствии с фундаментальным соотношением количественной теории денег (1.2.25).

Будучи теперь убежденными в адекватности наших представлений о динамике финансовой системы, мы можем вновь обратиться к системе уравнений (1.2.27), для того чтобы исследовать систему. Существенно, что теория позволяет вычислять индекс цен, и это дает возможность оценить влияние внешних и внутренних факторов на инфляцию. Сформулированная система уравнений позволяет рассмотреть возможные сценарии развития национальной финансовой системы, совместимые с начальными значениями переменных. В этом случае было бы плодотворно опереться на опыт специалистов, которые могут судить о будущих ситуациях в народном хозяйстве и ожидаемых внешних источниках денег (ввоз-вывоз капитала). Интересно понять, какие инструменты может использовать Центральный банк системы для обеспечения устойчивости национального средства обращения.

Литература

- Андреев М. Ю., Пильник Н. П., Поспелов И. Г. 2008.** *Эконометрическое исследование и модельное описание деятельности современной российской банковской системы*. М.: Вычислительный центр им. А. А. Дородницына РАН.
- Андреев М. Ю., Пильник Н. П., Поспелов И. Г. 2009.** Моделирование деятельности современной российской банковской системы. *Экономический журнал ВШЭ* 2: 143–171.
- Госкомстат. 2013.** *Российский статистический ежегодник*. М.: Росстат.
- Дедова М. С., Пильник Н. П., Поспелов И. Г. 2014.** Описание потребности в ликвидности со стороны российской банковской системы на основе статистики оборотов. *Журнал Новой экономической ассоциации* 4(24): 87–109.
- Официальный сайт Центрального банка России. 2015.** URL: www.cbr.ru.
- Письменная Е. 2010.** Алексей Кудрин: «Живу с чувством вины за кризис». *Ведомости*. 18 мая. URL: <http://www.vedomosti.ru/newspaper/article/2010/05/18/234494>.
- Покровский В. Н. 2014.** *Экономодинамика: Теория общественного производства*. М.: URSS/ЛЕНАНД.
- Blaug M. 1997.** *Economic Theory in Retrospect*. 5th ed. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fisher I. 1911.** *The Purchasing Power of Money: Its Determination and Relation to Credit, Interest, and Crises*. New York: The Macmillan Company.
- Godley W., Lavoie M. 2007.** *Monetary Macroeconomics: An Integrated Approach to Credit, Money, Income, Production and Wealth*. Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- Harrod R. F. 1969.** *Money*. London: Macmillan.
- Keen S. 2009.** The Dynamics of the Monetary Circuit. *The Political Economy of Monetary Circuits: Tradition and Change* / Ed. by S. Rossi, J.-F. Ponsot, pp. 161–187. London: Palgrave Macmillan.
- Keynes J. M. 1930.** *A Treatise of Money*. London: Macmillan.
- Leontief W. W. 1986.** *Input-Output Economics*. 2nd ed. New York: Oxford University Press.
- Pokrovskii V. N., Schinckus Ch. 2016.** An Elementary Model of Money Circulation. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications* 463: 111–122.
- Samuelson P., Nordhaus W. 1989.** *Economics*. 13th ed. New York: McGraw-Hill Book Company.