

Глава 3

Денежная сторона общественного производства

Одновременно с движением продуктов, рассмотренным в предыдущей главе, в народном хозяйстве циркулируют деньги, которые нужно рассматривать как отдельный, специфический продукт. Чтобы описать феномен денежного обращения, мы рассмотрим в этой главе потоки денег в простой системе, состоящей из правительства и многих производственных фирм, тогда как сектор, который производит деньги, состоит из центрального банка и многих коммерческих банков. Количество циркулирующих денег определяется, очевидно, общественным производством, и потому описание денежного обращения невозможно вне описания производственных потоков, хотя основные особенности реального производства могут быть рассмотрены независимо. Движение денег в системе производства описывается системой уравнений, которая исследована как для установившихся, так и для нестационарных ситуаций.

3.1 Архитектура производственной системы

Общественная производственная система, необходимая для поддержания человеческого существования, может быть описана по Леонтьеву (Leontief, 1986), как система взаимодействующих чистых отраслей, каждая из которых создает свой собственный продукт (см. главу 2).

Для описания денежного обращения рассмотрим простой случай, когда всё производство разбито на три сектора, описанные в разделе 2.1. Первый сектор создает основное производственное оборудование (K - основной капитал), второй создает материальные и нематериальные продукты (S), потребляемые другими двумя секторами и сохраняемые на складах и в хранилищах для будущего производственного и непроизводственного потребления, а третий сектор создает продукты для непосредственного потребления людьми (C). В соответствии с описанием структуры производства во второй главе, продукт каждого сектора необходим, чтобы поддерживать и расширять производство, вообще говоря, во всех других секторах, так что валовой продукт каждого сектора, X_K , X_S или X_C , распределяется, вообще говоря, по всем трём секторам, и балансовые соотношения для стоимости продуктов могут быть записаны в виде

$$\begin{aligned} X_K &= X_{KK} + X_{KS} + X_{KC} + Y_K, \\ X_S &= X_{SK} + X_{SS} + X_{SC} + Y_S, \\ X_C &= Y_C. \end{aligned} \tag{3.1}$$

Валовые продукты X_K , X_S и X_C включают промежуточные продукты типа X_{KS} , что означает количество продукта K направленного в отрасль S , и компоненты конечного выпуска Y_K , Y_S , Y_C . Мы рассматриваем здесь производственную систему, погруженную в денежную систему общества, как показано схематично на рис. 3.1, однако предполагаем пока, что балансовые соотношения (3.1) не включают расходы на движение денег, так что $Y_K = I$, $Y_S = G$ и $Y_C = C$. Предполагаем простую ситуацию, когда инвестиции $I = I_K + I_S + I_C$ являются суммой стоимостей инвестируемых продуктов, поставляемых трем секторам, G представляет оценку конечных продуктов долгосрочного пользования, как материальных так и нематериальных, а продукт третьего сектора в количестве C полностью потребляется. Наша дальнейшая задача выяснить как влияет учёт реального денежного обращения на компоненты конечного выпуска.

Организаторами денежного обращения являются центральный банк и коммерческие банки. Центральный банк выпускает банкноты и монеты, которые являются первичными деньгами. Эти банкноты и монеты распределяются по коммерческим банкам, которые снабжают множество клиентов наличными деньгами. Механизм выпуска предполагает, что все бумажные деньги циркулируют среди экономических субъектов: коммерческие банки фактически не содержат бумажные деньги. Центральный банк также предоставляет коммерческим



Рисунок 3.1 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 (не показанные на схеме) потоки денег между секторами, что определяет компоненты валового внутреннего продукта Y_K, Y_S, Y_C . Работаящие получают деньги от производственной системы, которая, по предположению, включает центральное управление, в форме заработной платы V_K, V_S, V_C . Правительство получает свою долю произведенной стоимости в форме налогов, которые в различных количествах возвращаются к экономическим субъектам. Деньги населения частично возвращаются к производителям при покупке продуктов. Каждой стрелке, показанной на рисунке и представляющей поток денег, соответствует стрелка с противоположным направлением, представляющая поток рабочей силы и реальных вещей. Происходит обсуждение и сделка каждый раз, когда деньги обмениваются на продукцию и рабочую силу.

банкам кредит, так что эти банки могут предоставлять кредитные деньги клиентам. Записи на счетах клиентов являются небумажными деньгами, которые создаются коммерческими банками. Так, центральный банк и коммерческие банки вводят неопределённое количество циркулирующих денег в монетах, банкнотах и депозитах в систему, состоящую из правительства и многих клиентов коммерческих банков.

Хотя система содержит множество коммерческих банков со многими клиентами в каждом, мы рассматриваем здесь, для простоты, все коммерческие банки вместе, как единственный коммерческий банк, и, вместо многих клиентов, мы рассматриваем далее четыре группы: одну группу работающих и три группы производителей как клиентов коммерческого банка. Соответственно, все счета в коммерческих банках собираются в четыре группы: группа производителей основного производственного оборудования (K), группа производителей материальной и нематериальной продукции для долговременного употребления (S), группа производителей продукции для непосредственного потребления (C) и группа конечных потребителей (L).

Экономические субъекты взаимодействуют друг с другом посредством потоков денег. Важнейшая функция банковской системы заключается в организации обмена и перераспределении денег, в частности в том, чтобы направлять деньги от инвесторов к фирмам, которые нуждаются в капитале для предстоящих проектов. Мы предполагаем простейшую схему денежных потоков, в которой только банки являются аккумуляторами расходов и доходов. Система денежного обращения описывается при предположении, что центральный банк не ставит себе целью получить какую-либо прибыль, а коммерческие банки ограничиваются получением разумного скромного процента. В действительности ситуация оказывается более сложной. Коммерческие банки всеми способами стремятся к увеличению прибыли: увеличивают собственный капитал за счёт выпуска акций и занимаются спекулятивными операциями. Всё это может привести к существенному несоответствию денежного обращения производственным нуждам, что нередко приводит к финансовым кризисам.

Обращение денег в обществе было предметом внимательного изучения в течение столетий (Blaug, 1997). Кроме некоторых фундаментальных монографий (Fisher, 1911; Keynes, 1936; Graziani, 2003; Godley and Lavoie 2007), существует огромное количество книг и статей, посвященных различным аспектам проблемы. Глубокое проникновение в проблему провоцировало создание математических моделей обраче-

ния денег или математических денежно-кредитных теорий производства, которые успешно развиваются в настоящее время (Chiarella, 1999; Поспелов, 2001; Keen, 2009). Результаты теории зависят от определенных предположений об архитектуре системы и поведении участников процесса. В этой главе, следуя работе (Pokrovskii and Schinckus, 2016), сформулирована и исследована система уравнений для описанной выше упрощенной ситуации. Теория демонстрирует основные особенности денежного обращения в производственной системе.

3.2 Участники денежного обращения

3.2.1 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: являются ли это 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.

Производители

При записи балансовых соотношений (3.1), а также более общих соотношений (2.3), предполагается, что потоки продуктов сопровождаются потоками денег, которые движутся в противоположном направлении. Каждый производственный сектор получает деньги от продаж своего продукта, которые записываем, включая платежи от собственного сектора, разделяя плату за промежуточные и конечные продукты

$$\begin{aligned} M_{K \rightarrow K} + M_{S \rightarrow K} + M_{C \rightarrow K} + Y_K, \\ M_{K \rightarrow S} + M_{S \rightarrow S} + M_{C \rightarrow S} + Y_S, \\ Y_C. \end{aligned} \tag{3.2}$$

Величины Y_K , Y_S , Y_C являются компонентами валового внутреннего продукта, который, дополнительно к оценкам производственных инвестиций I , правительственных расходов G и потреблённых продуктов C (см. обсуждение в разделе 2.2.2), 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)

$$\begin{aligned}
 & -M_{K \rightarrow K} - M_{K \rightarrow S} - I_K - V_K - \theta_K Y_K \\
 & -M_{S \rightarrow K} - M_{S \rightarrow S} - I_S - V_S - \theta_S Y_S \\
 & -M_{C \rightarrow K} - M_{C \rightarrow S} - I_C - V_C - \theta_C Y_C
 \end{aligned} \tag{3.3}$$

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.

Потоки денег в уравнениях (3.2) и (3.3) отличаются от стоимости перемещенных, согласно балансовому соотношению (3.1), из сектора в сектор продуктов на величину платежей за банковские услуги, например, $M_{K \rightarrow S} = X_{S \rightarrow K} + \epsilon_{K \rightarrow S}$. Кроме того, из-за конечного времени производства, маркетинга, транспортировки, инвестирования, потребления и других операций, слагаемые о даже обозначенные одинаковыми символами, представляют плату за продукты, произведенные в различные моменты времени, так что мы вынуждены упрощать ситуацию. Полагаем, что одинаковые символы для промежуточных продуктов имеют идентичное значение, так что денежный баланс для каждого из производственных секторов может быть написан как

$$\begin{aligned}
 0 &= Y_K + M_{S \rightarrow K} + M_{C \rightarrow K} - M_{K \rightarrow S} - I_K - V_K - \theta_K Y_K \\
 0 &= Y_S + M_{K \rightarrow S} + M_{C \rightarrow S} - M_{S \rightarrow K} - I_S - V_S - \theta_S Y_S \\
 0 &= Y_C - M_{C \rightarrow K} - M_{C \rightarrow S} - I_C - V_C - \theta_C Y_C
 \end{aligned} \tag{3.4}$$

Заметим, что и в этом случае выполненные и полученные секторами платежи (например, $M_{S \rightarrow K}$ в строках 2 и 1) не являются, вообще говоря, тождественными.

Для простоты полагаем, что коммерческий банк является единственным источником финансирования производственной деятельности, не рассматривая возможности выпуска акций и облигаций,¹ и по-

¹Производители, 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 определённое время и определённым способом. Доходы эмитентов от ценных бумаг нормально направлены на покрытие инвестиционных расходов, что через некоторое время приводит к появлению дополнительного продукта.

тому считаем, что финансовое состояние производителей определено депозитами и долгами в коммерческом банке, обозначаемыми символами D и B с соответствующим индексом. Предполагаем также, что полученные в кредит деньги немедленно поступают на счет клиента. С учетом соотношений (3.4) находим, что величины депозита и долга связаны уравнениями баланса

$$\begin{aligned} \frac{dD_K}{dt} &= r_K D_K + Y_K + M_{S \rightarrow K} + M_{C \rightarrow K} - M_{K \rightarrow S} \\ &\quad - I_K - V_K - \theta_K Y_K - q_K B_K + \frac{dB_K}{dt} \\ \frac{dD_S}{dt} &= r_S D_S + Y_S + M_{K \rightarrow S} + M_{C \rightarrow S} - M_{S \rightarrow K} \\ &\quad - I_S - V_S - \theta_S Y_S - q_S B_S + \frac{dB_S}{dt} \\ \frac{dD_C}{dt} &= r_C D_C + Y_C - M_{C \rightarrow K} - M_{C \rightarrow S} \\ &\quad - I_C - V_C - \theta_C Y_C - q_C B_C + \frac{dB_C}{dt} \end{aligned} \quad (3.5)$$

где использованы обозначения q_K, q_S, q_C для нормы выплаты банку за кредит, и r_K, r_S, r_C для нормы платежей банка за депозиты клиентов. Эти величины устанавливает коммерческий банк для того, чтобы регулировать величины депозитов и долгов.

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

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

и, суммируя уравнения (3.5), получаем

$$\frac{dD_P}{dt} = r_P D_P + Y - I - V - \theta_P Y - \kappa D_P - q_P B_P + \frac{dB_P}{dt}. \quad (3.6)$$

Заметим, что, указанные в уравнениях (3.5) тождественными символами выполненные и полученные секторами платежи (например, $M_{S \rightarrow K}$ в строках 2 и 1) при учете посредничества банка отличаются на величину комиссионных платежей. При суммировании всех трёх уравнений (3.5) стоимости межотраслевых потоков продуктов компенсируют

друг друга, однако суммирование комиссионных платежей определяет слагаемое κD_F в уравнении (3.6). Символом V обозначена заработная плата всех работающих, включая служащих органов управления и финансовой сферы.

Клиенты коммерческих банков создают спрос на кредитные деньги, но, поскольку существует плата за долги, потребители стараются уменьшить количество долгов в максимально возможной степени и сохранить некоторые деньги на своих депозитных счетах в коммерческих банках. Банковские ссуды позволяют производителям избежать разрыва между получением денег и необходимыми выплатами. В ссудах нуждаются, чтобы обеспечить расходы на инвестиции I и заработную плату V , так что можно думать, что количество ссуды связано с количеством расходов.

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 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

$$\frac{dD_L}{dt} + \frac{dM_0}{dt} = r_L D_L + V - C - \theta_L V - q_L B_L + E_0 + \frac{dB_L}{dt} \quad (3.7)$$

где в правой части перечислены все поступления в доход потребителей: E_0 — эмиссия наличных денег центральным банком; $V = V_K + V_S + V_C$ — поток денег в форме заработной платы, которую работающие получают во всех производственных секторах, включающих и службу правительству. Из дохода оплачивается налог правительству $\theta_L V$ и возмещается стоимость продуктов потребления в количестве C третьему сектору, так что можно полагать

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

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

Объединённый клиент коммерческого банка

Для простоты рассмотрения, мы объединяем депозиты и долги производителей и потребителей в коммерческом банке и вводим новые величины

$$D = D_P + D_L, \quad r = (r_P D_P + r_L D_L) / (D_P + D_L),$$

$$B = B_P + B_L, \quad q = (q_P B_P + q_L B_L) / (B_P + B_L).$$

Балансовое уравнение для этих переменных записывается как сумма уравнений (3.6) и (3.7), 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

$$\frac{dD}{dt} = rD - qB + Y - I - C - T + A_0 - \kappa(D + M_0) + \frac{dB}{dt}. \quad (3.8)$$

Это уравнение дополнено слагаемым A_0 , представляющим возможный поток денег на счета клиентов из внешних источников. Заметим, что для того, чтобы учесть комиссионные платежи при взаиморасчётах между субъектами, которые подразумевались при агрегировании переменных, и различные сборы за проведение операций, в уравнение (3.8) добавлено слагаемое, пропорциональное количеству обращающихся денег $D + M_0$. Слагаемое такого типа присутствует в уравнении (3.6) и должно также присутствовать в уравнении (3.7), и при суммировании дополнительные слагаемые сводятся к указанной в уравнении (3.8) добавке. Коэффициент пропорциональности κ представляет оценку усилий по поддержанию обращения одной денежной единицы и является характеристикой системы.

Также как уравнения (3.6) и (3.7), уравнение (3.8) содержит нормы платежей за кредиты и депозиты клиентов, q и r , которые являются, вообще говоря, функциями величин депозитов и кредитов; нормы устанавливаются коммерческими банками из требования получить некоторую прибыль от банковских операций (см. следующий раздел).

3.2.2 *Коммерческий банк как клиент центрального банка и создатель кредитных денег*

Баланс коммерческого банка

Рассматривая все коммерческие банки как единый субъект, предполагаем, что объединённый 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.

Финансовое состояние коммерческого банка определено его активами: собственным капиталом коммерческого банка K_{KB} , депозитом в центральном банке $D_B - \xi D$, величиной кредита клиентам коммерческого банка B и пассивами: величиной кредита в центральном банке B_B , и величиной депозитов клиентов коммерческого банка D , так что доход банка без учёта дохода от собственного капитала банка K_{KB} и всевозможных операций может быть записан как

$$r_B(D_B - \xi D) - q_B B_B + qB - rD. \quad (3.9)$$

К этому выражению следовало бы прибавить комиссионные платежи и прочие сборы в сумме $\kappa(D + M_0)$, но мы полагаем, что этот доход полностью идёт 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 (3.9), 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

$$\frac{dD_B}{dt} = r_B(D_B - \xi D) - q_B B_B + qB - rD + \frac{dB_B}{dt} + \frac{d(D - B)}{dt} + A_C. \quad (3.10)$$

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

В силу уравнения (3.8), это уравнение может быть переписано в

виде

$$\frac{dD_B}{dt} = r_B(D_B - \xi D) - q_B B_B + Y - I - C - T - \kappa(D + M_0) + A_0 + E_C. \quad (3.11)$$

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

$$E_C = A_C + \frac{dB_B}{dt}. \quad (3.12)$$

Поведение банка, как коммерческой организации, определяется его желанием максимизировать прибыль (3.9) 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.

Механизм создания кредитных денег

Основная деятельность коммерческих банков связана с кредитованием своих клиентов. Для предоставления займов, банки используют доступные резервы, включающие депозиты своих клиентов и, одновременно, исключая количество обязательного резерва в центральном банке. Обычно совокупные величины ссуд B и депозитов D оказываются большими чем доступные резервы банков $D_B - \xi D$; коммерческие банки создают кредитные деньги, что требует объяснения. Согласно Вернеру (Werner, 2014), существуют три основных теории банковской деятельности. Первая теория утверждает, что банки являются просто посредниками, как и другие небанковские финансовые учреждения, которые собирают и выдают деньги. Вторая теория банковского деятельности – теория частичного резервирования является обобщением первой теории и утверждает, что банки совместно создают деньги через системное взаимодействие. Третья теория, которая предложена Вернером и поддержана исследованиями Государственного банка Англии (McLeay et al, 2014), утверждает, что каждый индивидуальный банк имеет право и возможность создавать деньги 'из воздуха' и поступает так всегда, когда предоставляет кредит (теория неконтролируемого кредита).

Согласно представлениям исследователей (Werner, 2014; McLeay et al, 2014), индивидуальные коммерческие банки, предоставляя ссуду, не

чувствуют никаких прямых ограничений от Центрального Банка; резервный счет в Центральном Банке остается нетронутым. Но ограничение при создании кредитных денег со стороны Центрального Банка всё же существует, и об этом пишут сами исследователи (McLeay et al, 2014, p. 4). Однако, остается неясным, какие инструменты Центральный Банк действительно использует, чтобы влиять на создании денег, если каждый индивидуальный коммерческий банк не обращает никакого внимания на величину своего резерва. Вопрос остаётся неясным, должен бы быть прояснен сторонниками теории.

В отличие от этого, теория частичного резерва, в которой ограничения связаны с доступными резервами, развита во всех деталях. Согласно известному механизму (см., например, Samuelson and Nordhaus, 1989, p. 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

$$\frac{dB}{dt} \leq \frac{1}{\xi} \frac{d(D_B - \xi D)}{dt}. \quad (3.13)$$

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 числе коммерческих банков. При кредитовании, клиенты увеличивают свои депозиты (см. уравнение 3.8) в коммерческих банках.²

²Бывший министр финансов Российской Федерации Алексей 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 растёт, если хороший климат, если все спокойны за свои

Имеются, очевидно, некоторые несоответствия в объяснении создания кредитных денег по существующим теориям. Однако возникает впечатление, что теория частичного резерва и теория создания неконтролируемого кредита описывают создание денег с различных точек зрения: первая теория имеет дело с совокупными величинами (макроэкономический подход), в то время как вторая использует переменные и понятия, описывающие индивидуальные банки (микроэкономический подход). Это означает, что каждый индивидуальный коммерческий банк действует, как описывает Вернер (Werner, 2014), свободно и его кредиты могут даже превзойти его резервы, но ссуды, выпущенные всеми коммерческими банками совместно не могут быть больше совокупного резерва. Можно думать, что, после выяснения надлежащей роли Центрального Банка и должного агрегирования, ограничение при создании кредита могло бы быть сформулировано, как соотношение макроскопических величин, подобно неравенству (3.13).

Если принять во внимание стремление коммерческих банков к расширению кредитов и некоторую рациональность их поведения, то можно ожидать, что неравенство (3.13) стремится стать равенством. Во всяком случае можно ввести эффективную величину $\xi^* > \xi$, при которой соотношение (3.13) читается как равенство. Отношение ξ/ξ^* показывает широту (глубину) распространения кредитных денег после некоторого возмущения. Тогда, из соотношения (3.13) следует (при постоянном ξ) соотношение между производными величин

$$\frac{dB}{dt} = \frac{1}{\xi^*} \frac{dD_B}{dt} - \frac{dD}{dt}. \quad (3.14)$$

При фиксированном значении ξ^* уравнение (3.14) определяет ограничительное условие на возможности банков увеличить кредиты. Имеются, очевидно, некоторые другие ограничительные соотношения на величины ссуд клиентам коммерческого банка B , налагаемые соотношениями (3.8) и (3.11). В пределах этих ограничений, коммерческие банки определяют величину своих ссуд B_B из центрального банка, а клиенты коммерческих банков определяют количества своих депозитов D и ссуд B . При этом банк нуждается в некотором количестве

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.' Ведомости, 88 (2606), 18.05.2010, <http://www.vedomosti.ru/newspaper/article/2010/05/18/234494>.

начального капитала K_{KB} , чтобы начать операции.

3.2.3 Правительство как клиент центрального банка и центральный банк как создатель бумажных денег

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

Центральный банк

Предполагается, что центральный банк учреждается для того, чтобы вместе с правительством организовать обращение денег в системе. Кроме того, центральный банк ведёт счёт доходам и расходам правительства, финансовое состояние которого в простейшем случае определено двумя величинами: количеством доступных денег D_G и долгами B_G . Финансовое состояние центрального банка определено его активами: собственным капиталом K_{CB} а также ссудами правительству и коммерческим банкам, B_G и B_B , и пассивами: депозитами правительства и коммерческих банков, D_G , D_B , а также количеством выпущенных "бумажных" денег M_0 . В распоряжении центрального банка и правительства находится прибыль от основной деятельности

$$q_G B_G + q_B B_B - r_G D_G - r_B (D_B - \xi D), \quad (3.15)$$

где $q_B B_B$ — плата коммерческих банков за использования кредитов центрального банка, q_B — ставка рефинансирования (учётная ставка). Нормы платежей за долги и депозиты правительства, q_G и r_G , в уравнении (3.15) определены в соответствии с соглашением центрального банка с правительством и оказываются условными; далее слагаемые с коэффициентами q_G и r_G опущены. Прибыль покрывает расходы центрального банка по организации денежного обращения, оставшаяся часть поступает в распоряжение правительства.

Баланс правительства

Правительство заботится о том, чтобы иметь доход T для того, чтобы обеспечить финансирование национальных проектов G , среди которых важнейшим является проект по централизованному управлению. Зарплата государственных служащих включена в зарплату работников второго сектора. Доходы поступают в основном в виде налогов, величину которых в настоящее время устанавливают,³ как некоторую долю конечного продукта производственного сектора (валового внутреннего продукта) Y и общей суммы заработной платы, выплаченной работающим (доходами работающих) V

$$T = \theta_P Y + \theta_L V,$$

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

С учётом того, что прибыль центрального банка (3.15), за вычетом расходов на выпуск денежных знаков и организацию обращения денег, находится в распоряжении правительства, изменение суммы доступных правительству денег D_G подчиняется балансовому уравнению

$$\frac{dD_G}{dt} = q_B B_B - r_B (D_B - \xi D) + T - G + \frac{dB_G}{dt} + A_G + E_0, \quad (3.16)$$

Для финансирования своей деятельности правительство может выпускать наличные деньги E_0 и (или) внутренние облигации (внутренний долг) $\frac{dB_G}{dt}$. Предполагается также, что возможны внешние заимствования – поток денег A_G из внешних источников, так что наряду с обозначением для эмиссии наличных денег $E_0 = \frac{dM_0}{dt}$ далее удобно использовать обозначение для эмиссии безналичных денег

$$E_G = A_G + \frac{dB_G}{dt}. \quad (3.17)$$

³Иная схема налогообложения обсуждается в разделе 13.2.

Заметим, что при более детальном анализе следует принимать во внимание, что, если правительство расходует деньги в моменте времени t , то получает налоги от более ранней деятельности. Ссуда необходима, чтобы обеспечить правительственные расходы G , так что можно думать, что величина ссуды связана с количеством расходов.

3.3 Денежное обращение и производство

Предположения об архитектуре рассматриваемой системы, состоящей из правительства, центрального банка, коммерческих банков и многих единиц производства и потребления, позволяет 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 , что определяет выпуск небумажных денег D_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 деньги и, напротив, бумажные деньги могут быть обменены на кредитные деньги, 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 определён записанными в предыдущих разделах балансовыми уравнениями, и задача теории, в конце концов, состоит в том, чтобы оценить количество как бумажных, так и кредитных денег, необходимых для надлежащего функционирования системы производства-распределения.

3.3.1 Программа развития производства-потребления

Джон Мэйнард Кейнс писал в своем *Трактате о деньгах*, что 'человеческие усилия и человеческое потребление являются окончательными обстоятельствами, только от которых экономические сделки получают какое либо значение; все другие формы расходов только приобретают существенность от того, что они имели некоторое отношение, рано или поздно, к усилиям производителей или к расходам потре-

бителей' (Keynes, 1930, стр. 120-1)⁴. 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, для начала можно полагать, 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

$$\begin{aligned} \frac{dI}{dt} &= \sigma_I \underline{I}, & \frac{dG}{dt} &= \sigma_G \underline{G}, & \frac{dC}{dt} &= \sigma_C \underline{C}, \\ \frac{dV_K}{dt} &= \psi_K \underline{V}_K, & \frac{dV_G}{dt} &= \psi_G \underline{V}_G, & \frac{dV_C}{dt} &= \psi_C \underline{V}_C. \end{aligned} \quad (3.18)$$

Заметим, что при планировании интересуются, как правило, ростом реального выпуска производства и ростом реальной зарплаты, так что все величины в соотношениях (3.18), 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

$$I + G + C = \rho (\underline{I} + \underline{G} + \underline{C}). \quad (3.19)$$

Символы без нижней черты представляют оценки величин наличествующими денежными единицами.

Темпы роста $\sigma_I, \sigma_G, \sigma_C, \psi_K, \psi_G, \psi_C$ в соотношениях (3.18) 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

⁴John Maynard Keynes wrote in his *Treatise on Money* that '[h]uman effort and human consumption are the ultimate matters from which alone economic transactions are capable of deriving any significance; and all other forms of expenditure only acquire importance from their having some relationship, sooner or later, to the effort of producers or to the expenditure of consumers'.

и могут быть выражены через величины, измеренные произвольной денежной единицей,

$$\begin{aligned}\sigma &= \frac{1}{I+G+C}(\sigma_I I + \sigma_G G + \sigma_C C), \\ \psi &= \frac{1}{V_K + V_G + V_C}(\psi_K V_K + \psi_G V_G + \psi_C V_C).\end{aligned}\quad (3.20)$$

Правительство, имея в виду свои расходы, связанные с поддержанием государственных проектов G , планирует свой доход, получаемый в форме налогов,

$$T = \theta_P Y + \theta_L V. \quad (3.21)$$

В целях балансирования государственного бюджета правительство устанавливает нормы налогов θ_P и θ_L .

3.3.2 Валовой внутренний продукт

Теперь может быть определено выражение для валового внутреннего продукта Y , отраслевые составляющие которого с учётом банковской деятельности были введены соотношениями (3.2). Суммируя балансовые соотношения (3.8), (3.10) и (3.16), определяем

$$Y = I + G + C - (A_0 + A_C + A_G) + \kappa(D + M_0) + \frac{d}{dt}(D_B - B_B) + \frac{d}{dt}(D_G - B_G). \quad (3.22)$$

Эта формула является, очевидно, обобщением традиционного выражения валового внутреннего продукта Y , как суммы оценок инвестиций I , правительственных расходов G и непосредственного потребления C (см раздел 2.2.2). 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 слагаемые в выражении (3.22) показывают, что часть добавленной стоимости консервируется (со знаком плюс) на счетах центрального банка. Заметим, что соотношение (3.22) демонстрирует, что носителями стоимости являются не только продукты в материальной и нематериальной форме (как было предположено в предыдущем изложении), но и денежные знаки в различном виде.

Первые слагаемые выражения (3.22) определены как средние величины, в то время как два последние слагаемые представляют сильно пульсирующую величину, которая должна быть так или иначе усреднены и пульсирующая часть исключена из рассмотрения. Можно полагать, что после усреднения валовой внутренней продукт может быть представлен как

$$Y = I + G + C - (A_0 + A_c + A_G) + \kappa(D + M_0). \quad (3.23)$$

Последнее слагаемое в этом выражении включает все расходы по выпуску денежных знаков и организации денежного обращения; полагаем, что средним значением двух последних слагаемых в соотношении (3.22) можно пренебречь.

Соотношение (3.23) может быть представлено в другом виде, если ввести обозначение R для отношения оценки услуг банковской системы к выпуску производственной системы.

$$Y = (1 + R)(I + G + C) - (A_0 + A_c + A_G). \quad (3.24)$$

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

3.3.3 Индекс цен и количественная теория денег

Соотношения (3.23) и (3.24) позволяют установить соотношение между общим количеством денег $M_2 = M_0 + D$ и производственным выпуском. Ограничиваясь рассмотрением усреднённых величин, на основании указанных уравнений можно записать соотношение

$$M_0 + D = \frac{R}{\kappa} (I + G + C) = \rho \frac{R}{\kappa} (\underline{I} + \underline{G} + \underline{C}). \quad (3.25)$$

Здесь использовано также соотношение (3.19) определяющее индекс цен ρ , который необходим для оценки изменений неконтролируемого масштаба стоимости. При сравнении выпуска в различные моменты времени обычно приводят все оценки денежных потоков к оценкам денежной единицей постоянной покупательной способности (см. раздел 2.2.3).

Уравнение (3.25) 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 не определено при выпуске денежных знаков. Коэффициент пропорциональности R/κ , также как величины R и κ по отдельности, является характеристикой производственной системы, которая, можно полагать, меняется медленно.⁵

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. При анализе развития общественного хозяйства удобно использовать выражение для темпа роста индекса цен. Дифференцируя соотношение (3.25), находим

$$\frac{1}{\rho} \frac{d\rho}{dt} = \frac{1}{M_0 + D} \frac{d(M_0 + D)}{dt} - \frac{\kappa}{R} \frac{d(R/\kappa)}{dt} - \frac{\sigma_I I + \sigma_G G + \sigma_C C}{I + G + C}. \quad (3.26)$$

Записанное соотношение содержит три слагаемых, связанных с изменением производственного выпуска, эволюцией свойств системы и денежными потоками, и определяет условия развития производства при предполагаемом, допустимом темпе роста индекса цен и темпа 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.

⁵Соотношение (3.25) 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 Хэрроду (Harrod, 1969, p. 26), этот закон был классически представлен в сообщении Британского Комитета по слиткам (the British Bullion Committee) в 1810 году. 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.'

3.4 Динамика системы

3.4.1 Система эволюционных уравнений

В основе системы уравнений лежат балансовые соотношения, обсуждаемые во втором разделе. Уравнения (3.8), (3.11), (3.14), (3.16) связывают переменные состояния пяти взаимодействующих экономических субъектов, каждый из которых обладает определенными финансовыми активами и имеет собственную тактику поведения. Мы рассматриваем замкнутую систему, принимая во внимание влияние внешних потоков денег A_0 , A_C , A_G , которые должны быть заданы независимо. При рассмотрении денежной системы в этом (квази-замкнутом) приближении эмиссию бумажных денег E_0 и величины E_C и E_G , определённые соотношениями (3.12) и (3.17) удобно рассматривать как источники денег.

Обращаясь к указанным соотношениям (3.8), (3.11), (3.14), (3.16) и объединяя уравнения (3.8) и (3.14), записываем систему эволюционных уравнений в форме удобной для анализа

$$\begin{aligned}
 \frac{dD_B}{dt} &= r_B(D_B - \xi D) - q_B B_B - \Delta - A_C - A_G + E_C, \\
 \frac{dD}{dt} &= \frac{1}{2}(rD - qB) + \frac{1}{2\xi^*}[r_B(D_B - \xi D) - q_B B_B] - \\
 &\quad - \frac{1 + \xi^*}{2\xi^*}[\Delta + A_C + A_G] + \frac{1}{2\xi^*}E_C, \\
 \frac{dD_G}{dt} &= q_B B_B - r_B(D_B - \xi D) + \Delta + E_G + E_0. \\
 \frac{dB}{dt} &= -\frac{1}{2}(rD - qB) + \frac{1}{2\xi^*}[r_B(D_B - \xi D) - q_B B_B] - \\
 &\quad - \frac{1 - \xi^*}{2\xi^*}[\Delta + A_C + A_G] + \frac{1}{2\xi^*}E_C, \\
 \frac{dM_0}{dt} &= E_0, \quad \frac{dB_B}{dt} = E_C - A_C, \quad \frac{dB_G}{dt} = E_G - A_G. \quad (3.27)
 \end{aligned}$$

Заметим, что при записи уравнений использовано определение (3.23) для выпуска Y , а также введено обозначение для превышения доходов правительства над расходами - профицита бюджета

$$\Delta = T - G.$$

Величины в правой части этого соотношения связаны с производственной программой соотношениями (3.18) и (3.21).

Записанная система уравнений описывает поведение семи переменных D, D_B, D_G, B, B_B, B_G и M_0 при заданных характеристиках системы и значениях параметров, которые устанавливаются действующими субъектами. Центральный банк устанавливает норму обязательного резервного отчисления ξ , которая не совпадает с её эффективным значением ξ^* , определяющим действительное распространение кредитных денег. Эти величины должны быть заданы. Центральный банк устанавливает также нормы платежей r_B, q_B для коммерческих банков, которые, в свою очередь, 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.

Согласно системе уравнений (3.27), при заданных значениях параметров и заданном превышении доходов правительства над расходами - профиците бюджета Δ 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 . Замечательно, что внешний поток A_0 , также как реальное производство, определяемое величинами I, G, C и V , не входят в систему уравнений (3.27). Финансовая система развивается автономно, соотношение с реальным производством устанавливается через источники (эмиссию) денег E_0, E_C, E_G субъектами денежной системы (см. далее раздел 3.4.3).

3.4.2 Установившаяся ситуация

Уравнения эволюции определяют траекторию системы при переменных, вообще говоря, характеристиках системы, определяемых деятельностью ансамбля участников реальных процессов потребления-производства. Удобно, прежде всего, 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.

Условие стационарности

Мы рассматриваем установившееся состояние финансовой системы, когда все переменные определяемые уравнениями (3.27) постоянны, однако темпы роста производственной системы могут быть произвольными. При этом условии $E_0 = 0$, но возможны внешние потоки A_0 , $A_C = E_C$, $A_G = E_G$. Уравнения эволюции (3.27) сводятся к алгебраическим уравнениям

$$\begin{aligned} 0 &= r_B(D_B - \xi D) - q_B B_B - \Delta - A_G, \\ 0 &= rD - qB - \Delta - A_C - A_G. \end{aligned} \quad (3.28)$$

Записанная система уравнений не определяет единственную точку в фазовом пространстве: число переменных больше числа уравнений. Уравнения (3.28) показывают, что в установившейся ситуации только две переменных из набора D , D_B , B и B_B следует считать независимыми. При исключении профицита бюджета уравнения (3.28) определяют соотношение

$$A_C = rD - qB + q_B B_B - r_B(D_B - \xi D). \quad (3.29)$$

Уравнения (3.28) определяют величины депозитов в стационарном состоянии D и D_B , как функции ссуд B и B_B

$$\begin{aligned} D_B &= \xi D + \frac{q_B}{r_B}(B_B - B_B^0), \quad B_B^0 = \frac{1}{q_B}(-\Delta - A_G), \\ D &= \frac{q}{r}(B - B^0), \quad B^0 = \frac{1}{q}(-\Delta - A_C - A_G). \end{aligned} \quad (3.30)$$

Величины депозитов D и D_B должны рассматриваться неотрицательными, так что уравнения (3.30) определяют величину ссуд, которые необходимы, чтобы коммерческий банк мог начать функционировать. Величины ссуд с ноликами B^0 и B_B^0 могут быть интерпретированы, соответственно, как минимальное количество капитала коммерческого банка и ссуды от центрального банка, которые позволяют банковской системе приступить к действию.

При виртуальном изменении ситуации, знак темпа роста индекса цен определяется, как следует из соотношения (3.26), исключительно знаком темпа роста реального производства: при росте производства темп роста индекса цен уменьшается, при падении – возрастает.

Мера распространения кредитных денег

Соотношение (3.14) в стационарном случае позволяет найти выражение для эффективной величины ξ^* . Действительно, из соотношения (3.14) следует (при постоянном значении ξ^*) выражение для количества денег, находящегося в распоряжении коммерческого банка

$$D_{\text{в}} = \xi^*(B + D) + \text{const}. \quad (3.31)$$

Рассматривая это уравнение при нулевых депозитах, с помощью первой строки из системы (3.30) определяем постоянную, так что уравнение теперь может быть выражено в форме

$$D_{\text{в}} = \xi^*(D + B - B^0).$$

Это уравнение определяет стационарное значение величины ξ^*

$$\xi^* = \frac{D_{\text{в}}}{rD + B - B^0}. \quad (3.32)$$

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

3.4.3 *Правила денежной эмиссии*

Траектория эволюции денежной системы, определяемая системой уравнений (3.27), существенно зависит от величин эмиссии наличных и кредитных денег $E_{\text{с}}$, E_0 , $E_{\text{г}}$, включающими потоки денег в систему A_0 , $A_{\text{с}}$ и $A_{\text{г}}$. Перечисленные величины устанавливаются экономическими субъектами (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 рассмотрении считаем значения A_0 , $A_{\text{с}}$ и $A_{\text{г}}$ 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 реального производства и контролирует счета в банке, с тем, чтобы общее количество денег в системе $D + M_0$ соответствовало бы реальному производственному выпуску в смысле, определяемом соотношением (3.25). Темп роста индекса цен (инфляции) не должен быть велик, что,

согласно уравнению (3.26), приводит к требованиям на скорость роста бумажных и кредитных денег. Но центральный банк не контролирует величину $D + M_0$ непосредственно; в его ведении депозиты правительства и коммерческого банка, D_G и D_B , и, чтобы достигнуть требуемого соответствия, центральный банк принимает меры для того, чтобы эти депозиты возрастали бы с развитием производственного сектора, по крайней мере, с темпом роста производства σ . Тогда, в простейшем случае, первое и третье уравнения из системы (3.27) определяют эмиссию наличных и кредитных денег

$$E_0 + E_G = \sigma D_G - q_B B_B + r_B (D_B - \xi D) - \Delta, \quad (3.33)$$

$$E_C = \sigma D_B - r_B (D_B - \xi D) + q_B B_B + \Delta + A_C + A_G.$$

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.

Не существует жесткой связи между развитием производства и эволюцией денежной системы; такая связь устанавливается руками работников центрального банка после некоторого анализа. Чтобы поддерживать заданное развитие, центральные организации должны определить программу эмиссии кредитных и бумажных денег, которая может быть сформулирована на основе различных требований, например, при задании небольшой инфляции, что является предпочтительным вариантом для существующих правительств, так как это обеспечивает дополнительный доход в бюджет. При необходимости бюджет может быть немедленно пополнен выпуском бумажных денег E_0 и облигаций E_G , однако выпуск не может продолжаться долгое время, поэтому правительство предпринимает меры по увеличению налоговых поступлений. При традиционном правиле сбора налогов,

$$T = \theta_P Y + \theta_L V$$

правительство, чтобы получить доход, может принять решение об увеличении ставок налогов θ_P и θ_L , например, по правилам

$$\frac{d\theta_P}{dt} = -n_P \Delta, \quad \frac{d\theta_L}{dt} = -n_L \Delta, \quad (3.34)$$

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,

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

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. В этом случае деньги являются средством обмена; производство развивается по своим собственным законам. Однако, эти условия трудно соблюдать на практике; было замечено, что избыток или недостаток денег в обращении влияет на динамику производства. Изучение проблемы привело к созданию денежных инструментов для манипулирования и управления процессами производства и распределения (Keynes, 1936).

Существуют и другие обстоятельства, определяющие денежное обращение: если национальная денежная система сильно 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.

3.5 Денежная система России

Рассмотренная схема денежного обращения представляет самые общие черты функционирования любой национальной хозяйственной системы. Национальные центральные банки предоставляют обширную статистическую информацию, позволяющую оценить адекватность модели. Далее в качестве иллюстративного примера рассматриваем динамику финансово-производственной системы России с 2000 года (см. рис. 3.2), следуя исследованиям (Алтухов и Покровский, 2017; Schinckus et al, 2018), в которых для идентификации и проверки адекватности модели были использованы данные Центрального банка России.

3.5.1 Идентификация переменных

В основание оценки переменных модели, показанных на рис. 3.2, положены временные ряды для наличных денег M_0 , денежной базы $M_B = M_0 + D_B$ и денежной массы $M_2 = M_0 + D$, представленные

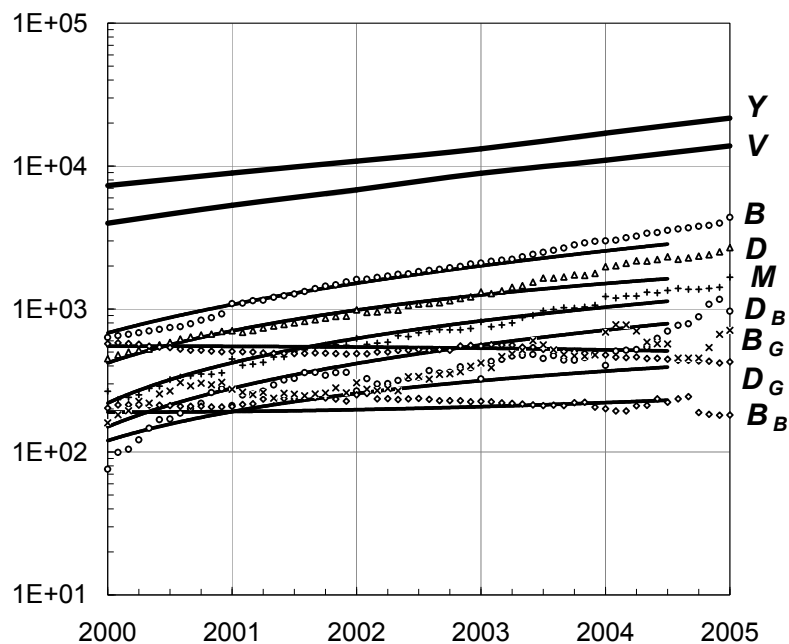


Рисунок 3.2 Производственная и денежная ситуация России
 Верхние кривые представляют значения валового внутреннего продукта Y и доходы населения V . Ниже сплошными линиями, отмеченными символами переменных, показаны вычисленные по уравнениям (3.27) траектории развития переменных. Точками представлены эмпирические значения переменных – наличные деньги, кредиты и депозиты центрального и коммерческого банков. Все величины оценены в 10^9 циркулирующих в соответствующем году рублей.

Центральным Банком Российской Федерации (Официальный сайт ЦБ, 2015). 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. 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 Центрального банка России.

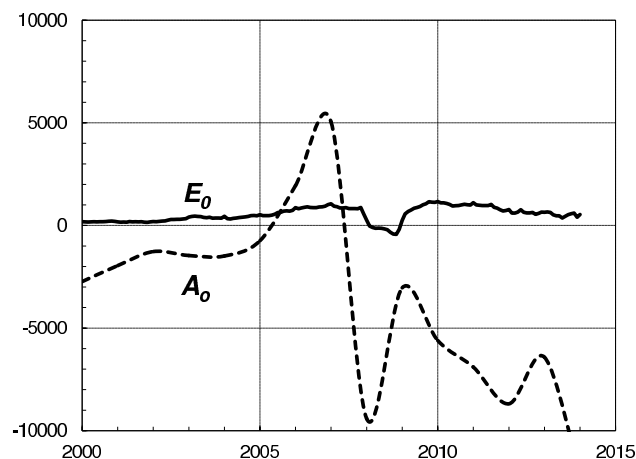


Рисунок 3.3 Потоки денег
на счета клиентов коммерческого банка

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 сайт ЦБ, 2015). Единица оценки величин – 10^9 циркулирующих в соответствующем году рублей в год.

Заметим, что анализ российской банковской системы в 2004-2007 годах (Андреев и др., 2008) подтверждает существенность использованных в рассматриваемой модели переменных, хотя фактические списки агрегированных переменных, использованных в наших работах (Pokrovskii and Schinckus, 2016; Алтухов и Покровский, 2017; Schinckus et al, 2018) и в исследованиях Поспелова с соавторами (Андреев и др., 2008; Дедова и др., 2014) совпадают лишь частично.

3.5.2 Аппроксимация внешних потоков

Наличие экзогенных потоков A_0 , A_C и A_G в балансовых соотношениях (3.8), (3.10) и (3.16) характеризует 'международную' деятельность рассматриваемых экономических субъектов по содержанию и использованию резервов. Величины A_0 , A_C и A_G представляют потоки денег (с учётом оттока) на счета клиентов коммерческого банка, счёт коммерческого банка в центральном банке России и счёт правительства в Центральном банке, соответственно. Отрицательные значения

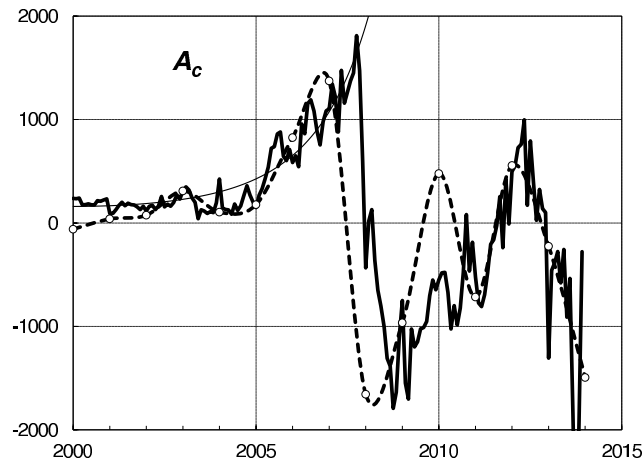
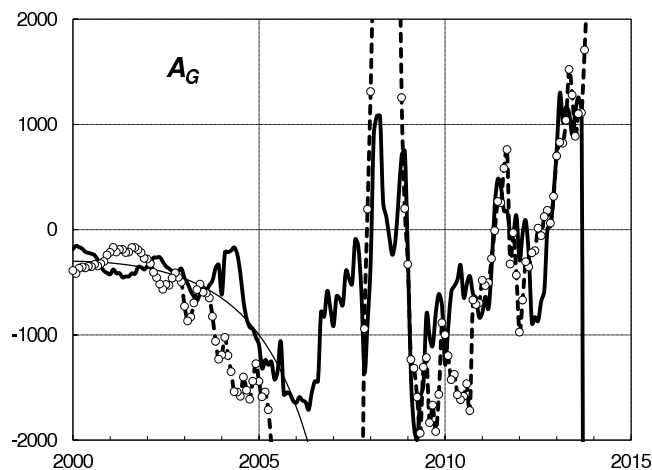


Рисунок 3.4 Поток внешних денег на счета коммерческого банка

Сплошной линией представлены усреднённые значения внешнего потока денег A_c , вычисленные по уравнению (3.10). Пунктирной линией с точками показаны эмпирические значения, оцененные Центральным Банком России (Официальный сайт ЦБ, 2015). Единица оценки величин – 10^9 циркулирующих в соответствующем году рублей в год. Тонкой линией показана аппроксимация потока экспоненциальной функцией.

величин означают, что клиенты и коммерческие банки предпочитают отправлять свои резервы на хранение не в центральный банк, а в другие места.

Непосредственно оцененные Центральным банком России значения потоков показаны на рис. 3.3- 3.5 пунктирными линиями с точками. Сплошными линиями на рис. 3.4- 3.5 показаны усреднённые (период усреднения – год) значения величин A_c и A_G , вычисленные из балансовых соотношений (3.10) и (3.16) 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. Заметим, что, в силу неопределенности валового внутреннего продукта Y , значение экзогенного потока денег (с учётом оттока) A_0 на счета клиентов коммерческого банка не представляется возможным оценить по уравнению (3.8), эта величина показана на рис. 3.3 по данным Центрального Банка России (Официальный сайт ЦБ, 2015).



**Рисунок 3.5 Поток внешних денег
на счёт правительства России**

Сплошной линией показаны величины внешнего потока (с учётом оттока) денег A_G , вычисленные по уравнению (3.15). 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.

Обратим внимание на сравнение оценок потоков A_C и A_G , выполненных двумя способами (см. рис. 3.4 и рис. 3.5). Наблюдаемое соответствие оценок потока A_C подтверждает сделанное в разделе 3.2.2 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 (3.10). Мы полагаем, что сравнение двух оценок потока денег на счёт правительства в Центральном банке A_G (см. рис. 3.5) также подтверждает балансовое соотношение (3.16), несмотря на то, что фактическое изменение международных резервов правительства в 2005 - 2011 годы не совпадает с оценкой по балансовому соотношению.

Мы полагаем, что проведенный анализ оправдывает использованное в разделе 3.2 приближение к описанию денежного обращения, как соотношений для агрегированных величин, и далее мы можем обратиться к описанию эволюции системы. При вычислении начального поведения переменных после 2000 года мы используем аппроксимацию

источников экспоненциальными функциями

$$A_C = 160 \exp(0.0065t), \quad A_G = -300 \exp(0.008t). \quad (3.35)$$

Однако заметим, что источники денег E_0 , A_C , A_G , как можно видеть на рис. 3.3-3.5, оказываются сильно пульсирующими функциями, и это показывает, что систему более аккуратно следует описывать стохастическими уравнениями.

3.5.3 Характеристики денежной системы

Особенностью предложенного в работе (Pokrovskii and 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 ξ^* . 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 доходу банковской 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 (3.24), значение R оценивается по формуле

$$R = \frac{H}{Y - H + A_0 + A_C + A_G} \quad (3.36)$$

Значения эффективности увеличиваются от $R \approx 0.01$ в 2000 году до $R \approx 0.04$ к концу рассматриваемого периода. Значение R позволяет найти затраты на поддержание производства и циркуляцию одного рубля κ , которые вначале 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. 3.6.

Норма обязательного резервирования ξ задаётся центральным банком; её значение может быть оценено по известной доле обязательного депонирования и равно $\xi \approx 0.1$ в начале рассматриваемого периода и уменьшается до $\xi \approx 0.015$ к 2012 году. Эффективное значение ξ^* ,

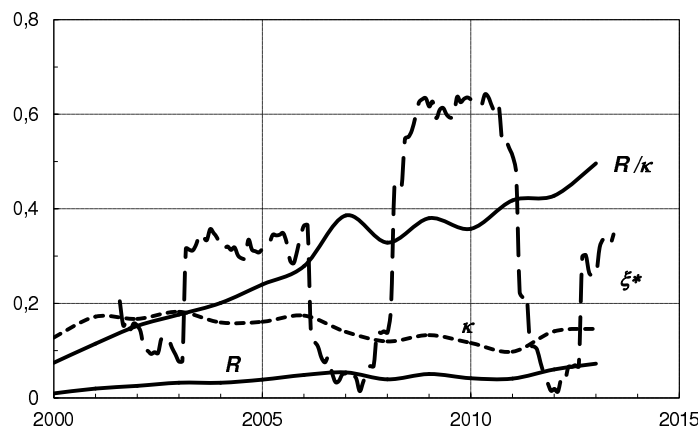


Рисунок 3.6 Фундаментальные характеристики системы

Пунктирная резко меняющаяся кривая представляет меру распространения кредитных денег. Сплошная нижняя линия — мера участия финансовой системы в производственной деятельности (коэффициент эффективности), 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'.

определяющее действительное распространение кредитных денег, вычисляется непосредственно по формуле (3.14), переписанной в виде

$$\xi^* = \frac{dD_B}{dt} : \left(\frac{dD}{dt} + \frac{dB}{dt} \right). \quad (3.37)$$

Вычисленные значения ξ^* сильно пульсируют; усреднённые значения величины, показанные на рис. 3.6, увеличиваются от начала к концу рассматриваемого периода, достигая после 2010 года среднего значения 0,3. Стационарные значения ξ^* , вычисленные по формуле (3.29) при текущих значениях переменных, оказываются на порядок меньше реальных значений и по порядку величины совпадают со значениями ξ .

3.5.4 Траектория эволюции

Система уравнений (3.27) определяет эволюцию денежной системы как эволюцию семи переменных при задании некоторых фундаментальных характеристик системы. Для того чтобы продемонстри-

ровать согласованность и адекватность наших представлений, постараемся воспроизвести описанное в разделе 3.5.1 поведение переменных денежной системы России (см. рис. 3.2) в течение нескольких лет после 2000 года, основываясь на системе уравнений (3.27). Понятно, что при значительном агрегировании и пренебрежении некоторыми величинами, которые вносят, по предположению и оценкам, меньший вклад, описание неизбежно является грубым, но доступным для анализа.

Полагаем, что денежная система обслуживает производственную программу, определенную соотношениями (3.20) и (3.21) 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 3.21), но для рассмотрения эволюции денежной системы по (3.27) 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 (3.27) 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 (3.33) следующим образом

$$E_0 = \sigma D_G - q_B B_B + r_B (D_B - \xi D) - \Delta, \quad (3.38)$$

$$E_C = \sigma D_B - r_B (D_B - \xi D) + q_B B_B + \Delta + A_C + A_G.$$

Внешние потоки A_C и A_G считаем заданными, при вычислениях используем аппроксимации (3.35), показанные на рисунках 3.4 - 3.5.

По сообщениям центрального банка России ставки платежей за кредиты и депозиты в центральном и коммерческих банках колеблются; средние значения в начальные годы после 2000 года: $q = 0.16$ и $r = 0.05$. Среднее значение учётной 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, можно принять значение $r_B = 0.02$.

Фундаментальные характеристики системы R и κ медленно меняют свои значения (см. рис. 3.6), 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 обязательного депозита $\xi = 0.04$; значение меры распространения

кредитных денег $\xi^* = 0.19$.

В качестве начальных принимаем значения переменных в 2000 году, 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. Найденные траектории развития, изображённые на рис 3.2 тонкими линиями, воспроизводят начальные участки реальных траекторий. Индекс цен, вычисляемый по соотношению (3.26), возрастает с начала периода в соответствии с оценками реального значения величины. При оценке точности воспроизведения следует вспомнить об аккуратности оценок параметров системы и сделанных предположениях. Можно полагать, сравнение траекторий демонстрирует приемлемость нашего приближения к описанию денежного обращения.

Будучи теперь убеждёнными в адекватности наших представлений о динамике финансовой системы, мы можем обратиться к уравнениям (3.27) для того, чтобы изучать эволюцию денежного обращения. Сформулированная система уравнений позволяет рассмотреть ситуации при возможных сценариях развития национальной экономики. Существенно, что теория позволяет вычислять индекс цен, что позволяет оценить влияние внешних и внутренних факторов на инфляцию. Интересно проанализировать и понять какие инструменты может использовать Центральный Банк системы для обеспечения устойчивости национального средства обращения.

3.6 Проблема измерения стоимости

Деньги, как мера стоимости, позволяют нам оценивать потоки продуктов с помощью некоторой денежной единицы, содержание или ценность которой определяется количеством продуктов, приобретаемых на эту единицу. Содержание денежной единицы устанавливается по соотношению (3.25), где сопоставляется количество денег $M_2 = M_0 + D$, циркулирующих в системе, с производственным выпуском $\underline{I} + \underline{G} + \underline{C}$, измеренным некоторой 'физической' мерой, то есть количеством некоторого продукта.

Известно (Rothbard, 2008), что в течение веков роль 'денежной единицы' играли различные продукты, но золото, в конце концов, приобрело особое значение, и денежная единица до первой мировой войны почти повсеместно определялась как некоторое количество золота (золотой стандарт). 'Золотая' денежная единица не является постоянной мерой стоимости, поскольку усилия на производство единицы золота,

также как и для производства любого продукта, меняются с течением времени. Использование золота в обращении приводит к некоторым трудностям для правительств и центральных банков⁶, что вызвало компанию дискредитации самой идеи золотого стандарта, так что оказалось, что современные денежные единицы вообще не привязаны к какому-либо 'физическому содержанию'. Цена золота в установленных денежных единицах растет, что свидетельствует о том, что покупательная способность этих единиц падает. Хотя 'золотая' денежная единица не является идеальной мерой покупательной способности, она всё же это лучше, чем не связанная с каким-либо 'физическим содержанием' денежная единица, и, по-видимому, проекты возвращения к золотому стандарту будут появляться, хотя у этих проектов имеется много могущественных противников, которые получают доход от манипулирования произвольной денежной единицей.⁷

Современные произвольные и непрерывно меняющиеся деньги, не связанные с каким-либо 'физическим содержанием', создают большие трудности, как для функционирования, так и для анализа экономических систем. Возникает вопрос, может ли быть введен некоторый постоянный масштаб стоимости, подобный килограмму или метру для веса и длины. Можно ли найти объективное основание для установления денежной единицы? Судя по современной кризисной ситуации, это — та проблема, о которой стоит подумать. Мы вернёмся к этому вопросу в одиннадцатой главе.

⁶См. очерк 'Нужен ли России золотой рубль?' в 'Аналитической газете' (<http://www.anaga.ru/1/1/golden-ruble.htm>).

⁷Чтобы продемонстрировать необходимость постоянной единицы меры для эффективности производства, представим себе подрядчика, который строит дома. Можно воспользоваться произвольной мерой длины, чтобы выстроить дом, хороший дом, который понравится не только заказчику, но ещё некоторым людям, которые поспешат сделать заказ. При постройке второго дома подрядчик не замечает, что его мера длины немного уменьшилась, но это не мешает ему выстроить дом, точно такой же, но немного меньших размеров, что позволяет подрядчику сберечь строительные материалы. А что произойдёт, если мера длины изменится в процессе постройки дома? Конечно, хитрый подрядчик уже давно сообразил, что умелое манипулирование мерой стоимости приносит хороший доход, и у него нет никакого интереса менять что-либо. А что же думают его клиенты?

Литература

- Алтухов Ю.А., Покровский В.Н. (2017) Модель денежного обращения. В: С.Ю. Малков, Л.Е. Гринин (отв. ред.). Анализ и моделирование мировой и страновой динамики: экономические и политические процессы. М. Моск. ред. изд-ва "Учитель".
- Андреев М.Ю., Пильник Н.П., Поспелов И.Г. (2008) Эконометрическое исследование и модельное описание деятельности современной российской банковской системы. Вычислительный центр им. А.А. Дородницына РАН, Москва.
<http://www.ccas.ru/mmes/AndreevPilnikPospelovRussianBankSystem.pdf>
- 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. 2013: Стат. сб./ Росстат. - Р76 М., 2013. - 717 с.
- 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), с. 87-109
- Официальный сайт Центрального Банка России. URL: www.cbr.ru
- Поспелов И.Г. (2001) Экономические агенты и системы балансов: Препринт WP2/2001/03. Высшая школа экономики, Москва.
- Blaug M. (1997) *Economic Theory in Retrospect*, 5th Ed. Cambridge University Press, Cambridge *etc.*
- Chiarella C. and Flaschel P. (1999) Keynesian monetary growth dynamics in open economies. *Annals of Operations Research* 89: 35 - 59.
- Fisher I. (1911) *The Purchasing Power of Money: Its Determination and Relation to Credit, Interest, and Crises*. The Macmillan Company, New York.
- Godley W. and Lavoie M. (2007), *Monetary Macroeconomics: An Integrated Approach to Credit, Money, Income, Production and Wealth*. Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- Graziani A. (2003) *The Monetary Theory of Production*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Harrod R.F. (1969) *Money*. Macmillan, London.

- Keen S. (2009) The dynamics of the monetary circuit. In: Rossi S, Ponsot J-F (eds) *The Political Economy of Monetary Circuits: Tradition and Change*. Palgrave Macmillan, London, 161-87.
- Keynes J.M. (1936) *The General Theory of Employment, Interest and Money* by John Maynard Keynes, published by Macmillan Cambridge University Press, for Royal Economic Society.
- Keynes J.M. (1930) *A Treatise on Money*. London: Macmillan. Reprinted in: *The collected writings of John Maynard Keynes, Volumes V and VI*, London and Basingstoke: Macmillan for the Royal Economic Society, 1971. Cambridge University Press, Cambridge *etc.*
- Leontief W.W. (1986) *Input-Output economics*, 2nd Ed. Oxford University Press, New York, Oxford.
- Lietaer B. (2001) *The Future of Money: A New Way to Create Wealth, Work, and a Wiser World*. Century, London.
- McLeay M., Radia A., Thomas R.: *Money creation in the modern economy*. Bank of England Quarterly Bulletin, No. 1, pp. 14-27 (2014)
- Pokrovskii V.N. and Schinckus Ch. (2016) An elementary model of money circulation. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications* 463: 111 - 122.
- Rothbard M.N. (2008) *The Mystery of Banking*. Second edition. Ludwig von Mises Institute, Auburn, Alabama.
- Samuelson P. and Nordhaus W. (1989) *Economics*, thirteenth edition. McGraw-Hill Book Company, New York et cetera.
- Schinckus Ch., Altuckov Yu.A., Pokrovskii V.N.: Empirical justification of the elementary model of money circulation. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications* **493**, 228 - 238 (2018)
- Werner R.A.: Can banks individually create money out of nothing? - The theories and the empirical evidence, *International Review of Financial Analysis*, **36**, 1-19 (2014)