

## Введение

Данная работа выполнена коллективом авторов, в который входят аспирант Э.В. Автухович, инженер-математик Н.К. Бурова, студент Б.Л. Дорин, аспирант С.С. Панов, академик РАН А.А. Петров, профессор И.Г. Поспелов, аспирант И.И. Поспелова, аспирант Я.М. Ташлицкая, канд. физ.-матем. наук С.В. Чуканов, профессор А.А. Шаннин, аспирант Д.В. Шапошник. Работа была начата по инициативе академика РАО В.С. Соколова, которому авторы выражают глубокую благодарность.

С самого начала работа имела прикладную направленность. Кризис августа 1998 г. завершил этап переходного периода в России, который принято называть “финансовой стабилизацией”. Экономические отношения, сложившиеся на этапе “финансовой стабилизации”, определили характер развития российской экономики — застой в реальном секторе при низкой инфляции. С окончанием “финансовой стабилизации” разрушились свойственные ей экономические отношения и встали насущные вопросы: какие отношения возникнут вместо прежних? продолжится ли стихийная самоорганизация в интересах сохранивших свое влияние олигархов или государство начнет активную структурную политику в интересах возобновления экономического роста как предпосылки национального возрождения?

В связи с этим оценка эффективности программ возобновления инвестиций в реальный сектор экономики становится актуальной проблемой. Предложена не одна программа стабилизации экономики России и перехода к устойчивому росту; например, некоторые из них изложены в сборнике статей “Пути стабилизации экономики России” под общей редакцией Г.Б. Клейнера [1]. Несмотря на достаточно подробную проработку предложений, ни одно из них не подтверждено конкретными оценками эффективности программ.

Опыт многолетних исследований авторов показал, что надежным инструментом оценки эффективности экономических программ служат математические модели, основанные на результатах системного анализа программ. Формулируются гипотезы о том, какие механизмы

регулирования производства и обращения возникнут при выполнении экспертируемой программы, и на базе этих явным образом сформулированных гипотез строится модель. Модель позволяет рассчитать системно согласованные временные ряды макропоказателей состояния экономики, которые можно интерпретировать как последствия реализации программы и содержательно обсуждать. Используя свой опыт, авторы разработали математическую модель, чтобы оценить макроэкономическую эффективность программы возобновления производственных инвестиций, близкую к предложенной М.С. Бернштамом [2]. Кроме того, программу, подобную предложенной М.С. Бернштамом, авторам изложил В.С. Соколов в устном сообщении.

В данной монографии приводятся математическая модель и результаты применения ее для оценки потенциала среднесрочного экономического роста экономики России. Показателями среднесрочного экономического роста оценивается эффективность рассматриваемой программы.

# Глава 1. Проблема инвестиций в российской экономике

Ключевой экономической проблемой в современной России является стимулирование производственных инвестиций. В западной экономике абсолютное большинство эффективных инвестиционных проектов осуществляется частными инвесторами, причем основным источником инвестиций служат сбережения домашних хозяйств. Однако вследствие инфляционного шока в 1992 г. сбережения населения России были практически полностью уничтожены. В результате население утратило доверие к банковской системе и стало гораздо меньше сберегать. На рис. 1.1 показано, как с 1991 г. по 1998 г. изменялись процентные отношения всех рублевых депозитов и рублевых депозитов населения к валовому внутреннему продукту (ВВП).

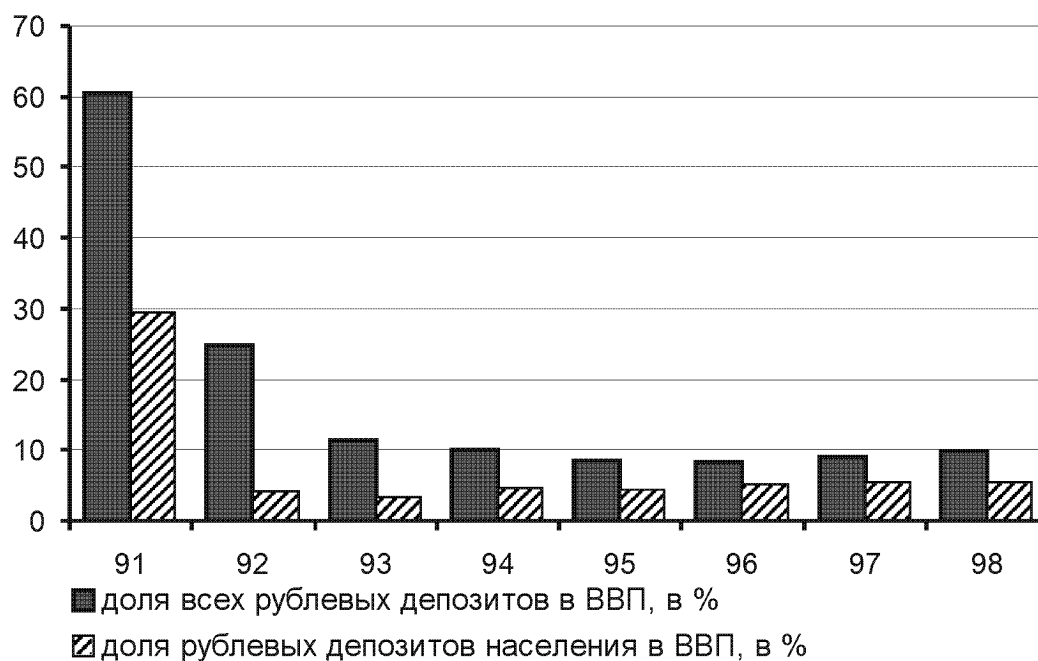


Рис. 1.1

Чтобы привлечь сбережения населения, коммерческие банки должны устанавливать высокие проценты по депозитам и соответственно предоставлять кредиты под еще более высокие проценты. Но российские товаропроизводители не могут выплачивать такие высокие

проценты за кредиты. На рис. 1.2 показаны кривые изменения среднеквартальной ставки процента по депозитам, приведенной к годовому проценту, той же реальной ставки процента по депозитам и отношения объемов депозитов к ВВП, выраженные в процентах.

Высокие проценты за кредит выплачивают торговые посредники, работающие как на внешнем, так и на внутреннем рынке. До кризиса 1998 г. высокие проценты могло выплачивать также и государство. Оно делало это за счет создания пирамиды ГКО и за счет нарушения обязательств по оплате госзаказа, выплатам заработной платы и социальных пособий. Торгово-посредническая деятельность после реформы приносила и продолжает приносить высокую монопольную прибыль вследствие разницы внешних и внутренних цен, а также вследствие неразвитости нашей рыночной инфраструктуры и криминализации экономических отношений.

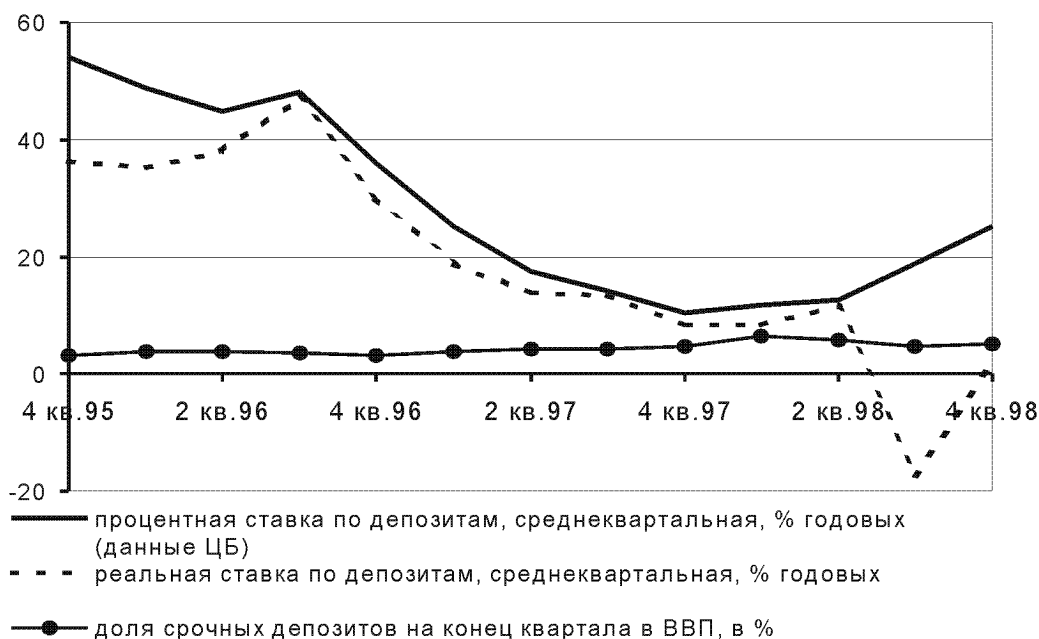


Рис. 1.2

Высокая прибыльность торговли и недоплата по госзаказам обрабатываются большими транзакционными денежными издержками производителей. Поэтому, а также потому, что дорог кредит, в расчетах производителей между собой и с бюджетом деньги вытесняются бартером, неплатежами, взаимозачетами, налоговыми освобождениями и другими денежными суррогатами. Использование отечественными

производителями денежных суррогатов помогает им выжить в конкуренции с зарубежными производителями. Поэтому денежные суррогаты следует рассматривать как адаптивную реакцию наших производителей на действия реформаторов, не совместимые со структурой реального сектора российской экономики.

Выполненные нами теоретические исследования [3 - 5] дали системное объяснение этому комплексу явлений. Реформа 1992 г. запустила процессы самоорганизации, которые к 1993 г. привели экономику России в состояние неэффективного равновесия. В период высокой инфляции это было инфляционное равновесие в условиях больших задержек обращения денег, в период финансовой стабилизации — равновесие в условиях высоких издержек обращения. Оба эти равновесия характеризуются снижением уровня производства и потребления, а также отсутствием производственных инвестиций.

Денежные суррогаты могут быть средством платежа и обеспечивать обращение, но они не могут быть средствами накопления и обеспечивать процесс инвестирования в больших масштабах. В самом деле, денежные суррогаты работают до тех пор, пока они имеют товарное покрытие, а для инвестирования их нужно выпустить больше, чем есть товаров. С другой стороны, оборот суррогатов воспринимается производителями как нехватка оборотных фондов, и у них не возникает желания вкладывать средства в основные фонды.

Денежные сбережения юридических и физических лиц в неэффективном равновесии настолько дороги, что недоступны производителям и могут вкладываться только в высокодоходные торговые посреднические операции. Торговые посредники до сих пор поддерживают высокую прибыльность за счет сниженного внутреннего спроса и не нуждаются в накоплении производственного капитала. Заемные средства они используют для непроизводительных расходов: на усиление охраны, на строительство офисов, приобретение другой недвижимости и на вложения в ценные бумаги. Государство пока что использует заемные средства для покрытия дефицита государственного бюджета. Поэтому до кризиса августа 1998 г. в России производственные инвестиции составляли всего 6% от ВВП (см. табл. 12 в приложении к гл. 4).

Другими следствиями неэффективного равновесия можно считать и наблюдающиеся в России величину монетизации экономики и структуру денежной массы. Монетизация экономики характеризуется скоростью обращения денежного агрегата  $M2$ , т.е. отношением ВВП к денежному агрегату  $M2$  (размерность  $1/год$ ). Величина, обратная к скорости обращения, имеет размерность времени и характеризует период обращения денег в экономике. На рис. 1.3 показана кривая изменения скорости обращения  $M2$ , построенная по оценке Госкомстата [6].

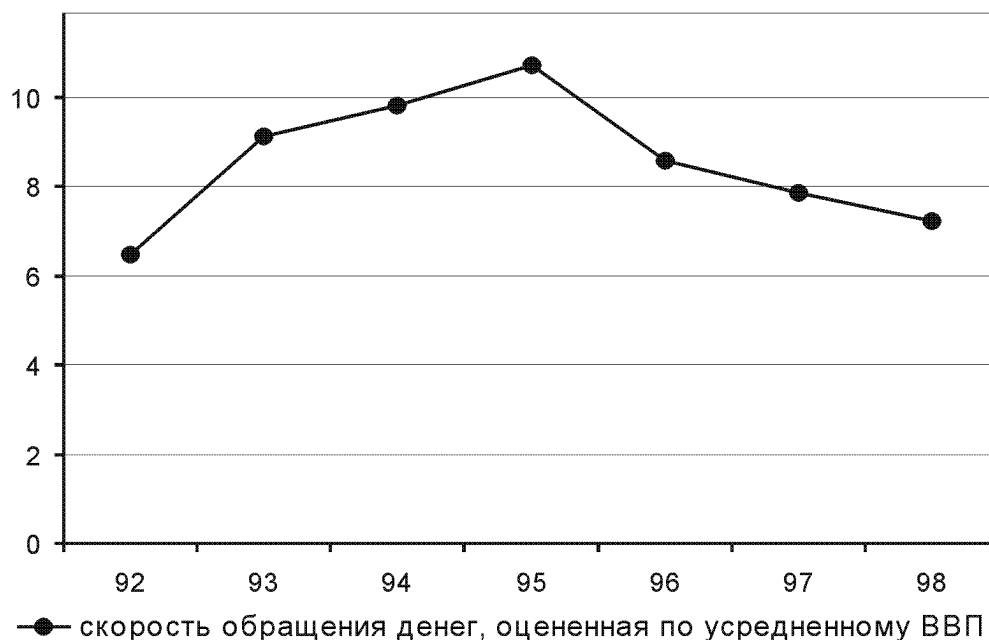


Рис. 1.3

Эта кривая показывает, что в России в результате инфляционного шока 1992 г. скорость обращения агрегата  $M2$  сильно увеличилась, и теперь деньги оборачиваются за 1.5 - 2 месяца, что соответствует времени реализации товаров на потребительском рынке. На рис. 1.4 для сравнения показаны кривые изменения скорости обращения агрегата  $M2$  в России, Мали, США и Японии. Например, в 1996 г. скорость обращения агрегата  $M2$  в Японии была  $0.9 1/год$  (данные Japan Statistical Yearbook, 1999), в США —  $2 1/год$  (данные Federal Reserve System USA). В странах с развитой рыночной экономикой продолжительность цикла обращения агрегата  $M2$  по порядку величины соответствует продолжительности реализации производственных инвестиций, а в Мали продолжительность цикла хотя и меньше, чем в развитых странах, но больше, чем в России.

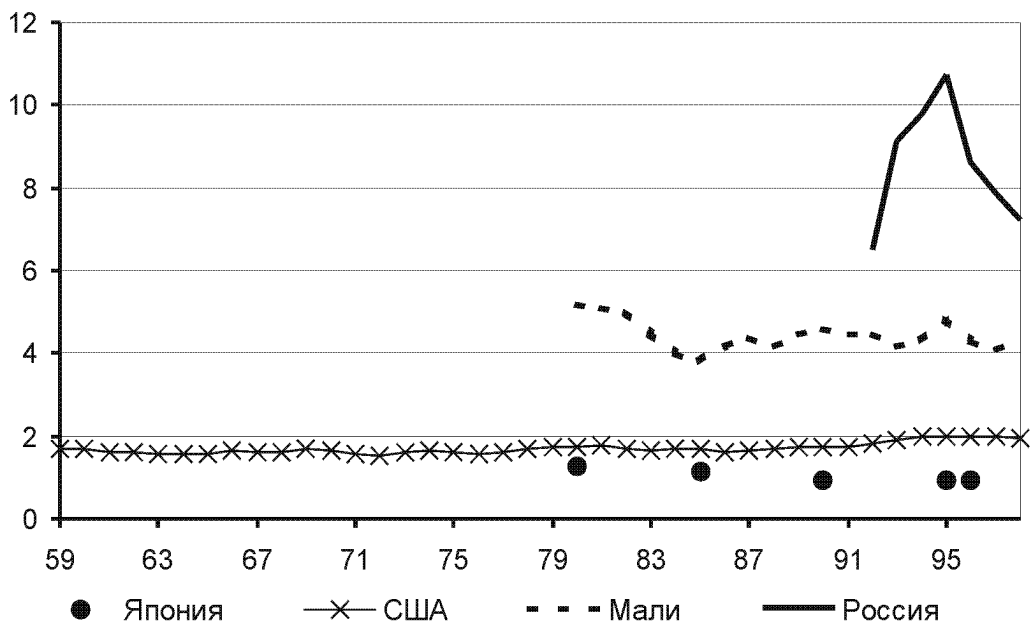


Рис. 1.4



Рис. 1.5

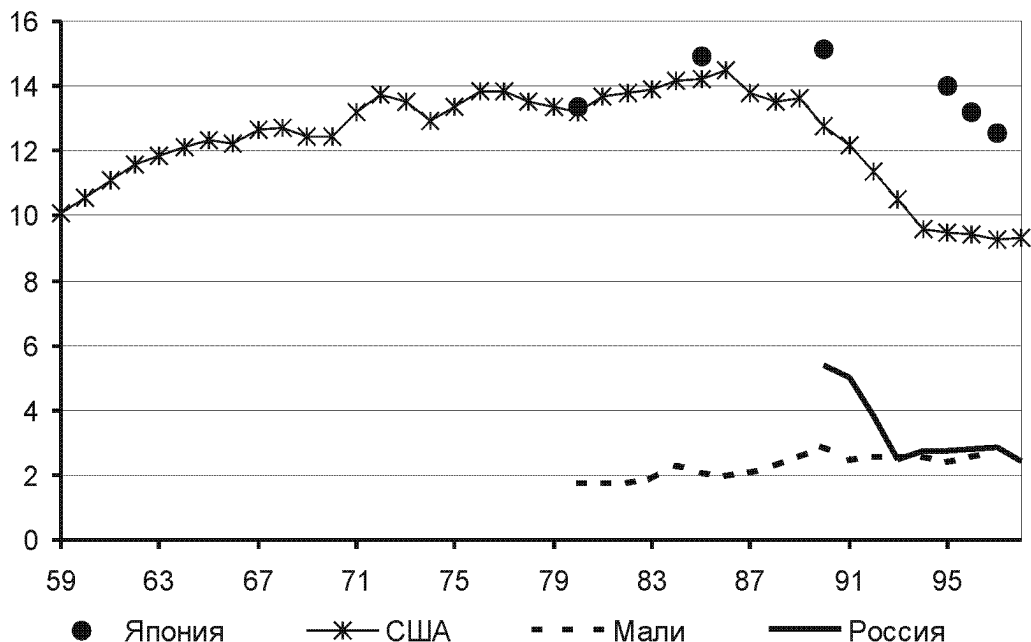


Рис. 1.6

Отсюда можно сделать вывод, что у нас выпущенные безлиличные деньги очень быстро превращаются в наличные. Это подтверждает кривая изменения отношения  $M2/M0$  в российской экономике в период 1990–1998 гг. (рис. 1.5). Для сравнения на рис. 1.6 показаны кривые изменения этого отношения в России, Мали, США и Японии. В России отношение  $M2/M0$  упало с 6 в начале 1991 г. до 2.5 к середине 1993 г. и с тех пор довольно устойчиво колеблется в пределах от 2.3 до 3, тогда как в странах с развитой рыночной экономикой оно не опускалось ниже 9.

Сложившиеся в России экономические отношения поддерживают “институциональную ловушку”, которая блокирует действие кейнсианских механизмов антикризисного регулирования. По Кейнсу, чтобы стимулировать рост производства, надо увеличить инвестиционный спрос за счет внутренних и внешних займов. Действительно, правительство России периодически прибегает к ним. Кредитная эмиссия приводит к увеличению агрегата  $M2$ . Однако при той структуре денежной массы, которая определяется сложившимися на этапе “финансовой стабилизации” экономическими отношениями, увеличение агрегата  $M2$  должно сопровождаться значительным увеличением агрегата  $M0$ . Если наличные деньги ( $M0$ ) попадают на потребительский



рынок, то происходит рост цен, вследствие которого растет и ВВП. В результате скорость обращения, определенная как отношение ВВП к  $M2$ , не изменяется. Но даже если наличные деньги не попадают на потребительский рынок, а обращаются только на рынке ценных бумаг, как было в России в 1997 г., то увеличивается отношение ликвидных активов<sup>1</sup> к золотовалютным резервам, и возникает угроза девальвации рубля и неконтролируемой инфляции (рис. 1.7). Весь опыт 90-х гг. показывает, что при сложившихся в России экономических отношениях кредитная эмиссия не ведет увеличению спроса на производственные инвестиции и уменьшению скорости обращения денег.

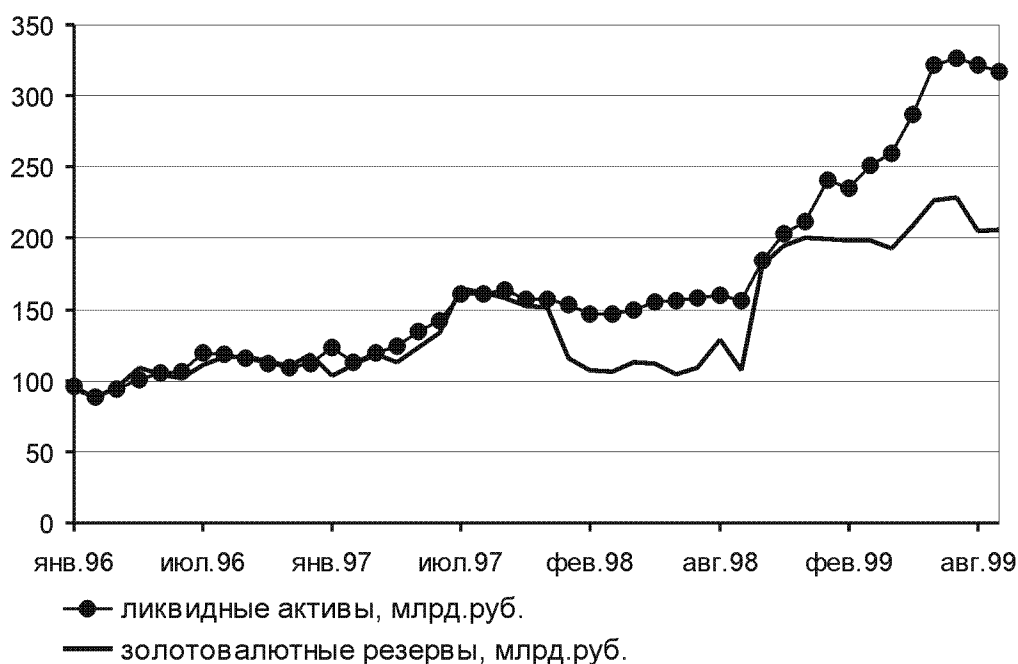


Рис. 1.7

Большие иностранные инвестиции<sup>2</sup> наполовину были реинвестированы на Запад, наполовину вложены в ГКО и в конечном счете потрачены на потребление.

В неэффективном равновесии нет производственных инвестиций, а это означает, что в долгосрочном плане Россия “проедает” основные производственные фонды и освоенные природные ресурсы, которые она унаследовала от СССР. На рис. 1.8 показаны кривые изменения

<sup>1</sup>Наличные деньги в обращении плюс остатки корреспондентских счетов коммерческих банков в Центральном банке (ЦБ)

<sup>2</sup>Судя по платежному балансу, в 1997 г. в Россию поступило около 50 млрд. долларов иностранных инвестиций.

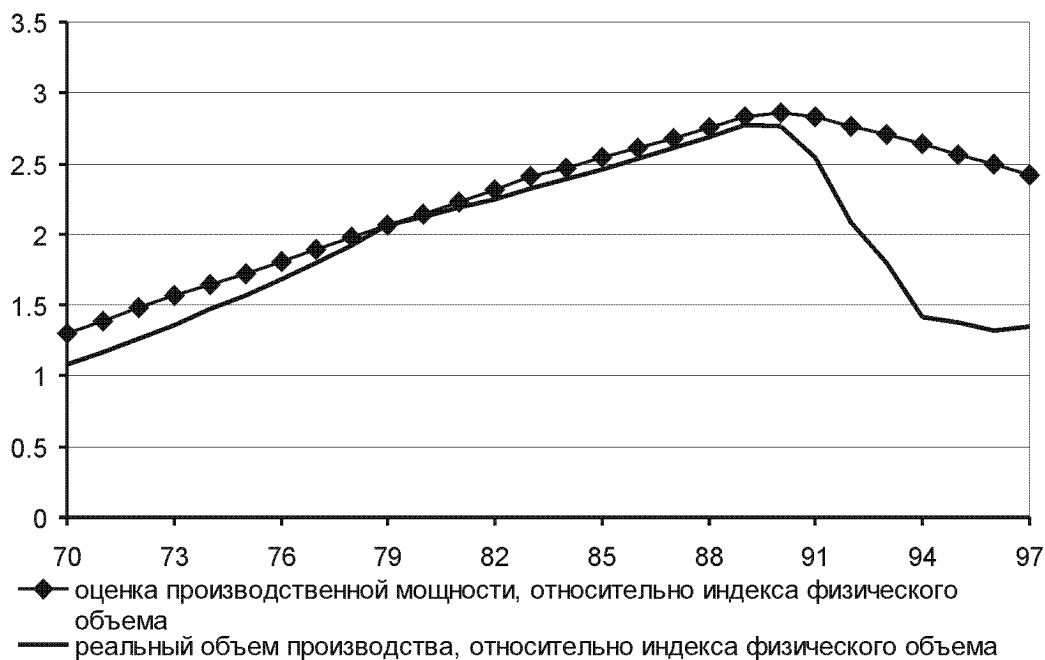


Рис. 1.8

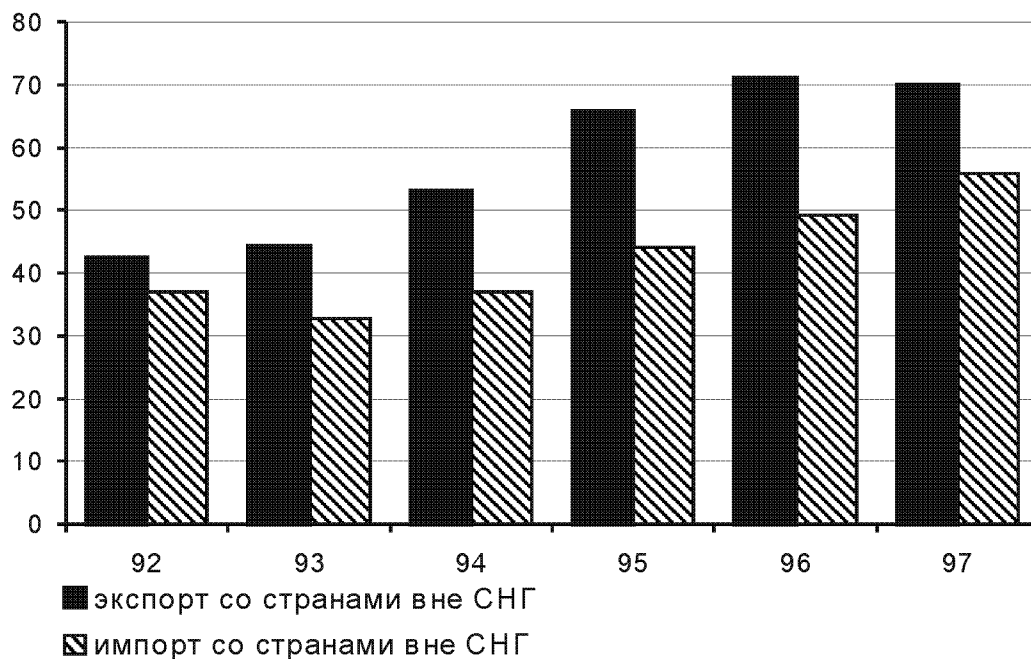


Рис. 1.9

совокупной производственной мощности хозяйства и объема промышленного производства в России за период 1975—1997 гг. По ним можно судить, что после 1991 г. инвестиции не покрывали даже физического выбытия мощностей.

Так как в неэффективном равновесии снижен уровень производства, то производственные мощности загружены не полностью. В

этих условиях деградация основных фондов проявляется в основном в замедлении роста экспорта и ускорении роста импорта. На рис. 1.9 видно, что особенно заметное сокращение экспорта и рост импорта начались с 1996 г.

Анализ кривых на рис. 1.8 и 1.9 наводит на мысль, что возможности сохранения финансовой стабильности были исчерпаны уже к 1996 г. Действительно, “финансовая стабилизация” началась в 1995 г., когда Центральный банк уже контролировал внутренний валютный рынок, государство усилило контроль внешнеэкономической деятельности и сальдо экспорта и импорта стало достаточно большим. Таким оно оставалось весь 1995 г., но в 1996 г. стало заметно сокращаться. Это свидетельствовало о том, что экономические отношения, свойственные “финансовой стабилизации”, исчерпали себя, и в 1997 г. они сохранились только благодаря иностранным инвестициям (см. сноску 2).

Кризис 1998 г. был неизбежным, и он приоткрыл выход из “институциональной ловушки”, потому что ослабил позиции финансовой олигархии и разрушил прежние отношения реального сектора экономики и кредитно-денежного сектора. Вследствие роста курса доллара увеличились внутренние цены импорта и повысилась конкурентоспособность отечественных производителей на внутреннем рынке. В результате начало расти производство и улучшилось финансовое состояние производителей. Это выразилось в том, что объем промышленного производства в марте 1999 г. вырос на 21% по сравнению с июлем 1998 г. С февраля 1999 г. рост цен производителей обгонял рост потребительских цен, а в марте 1999 г. доля денежных платежей в оплате предметов производственного потребления составила 45% по сравнению с 34% в июле 1998 г. Создались необходимые, хотя и недостаточные, предпосылки для возобновления роста экономики.

Очень важно не упустить эти благоприятные возможности и сформировать научно обоснованные программы стимулирования инвестиций в реальный сектор экономики. Это значит, что наряду с обсуждением институциональных, юридических и политических аспектов программ восстановления производственных инвестиций необходимо провести тщательный макроэкономический анализ эффективности этих программ.

Как уже сказано во введении, в нашей работе проведен макроэкономический анализ программы возобновления инвестиций в производство, близкой к программам, которые предложили М.С. Бернштам и В.С. Соколов.

Экономическую эффективность программы роста естественно оценивать такими макроэкономическими показателями, как темп роста производства, ВВП, темп роста реальных доходов населения, темп роста цен, доля потребления в ВВП и т.п. Они отражают не текущие кратковременные возможности роста, а потенциал среднесрочного роста экономики, определяемый теми структурными преобразованиями, на которые направлена программа.

Системно согласованные показатели роста мы вычисляли с помощью специально разработанной математической модели влияния кредитно-денежной системы на экономический рост. С помощью модели можно рассчитать перечисленные выше показатели в режиме сбалансированного экспоненциального инфляционного роста экономики. Такой режим характеризует потенциал среднесрочного роста экономики при неизменной технологической структуре производства и неизменной структуре механизмов регулирования производства и обращения.

Рассматриваемая программа возобновления производственных инвестиций допускает разные схемы выпуска денег. М.С. Бернштам предложил “схему производственных денег”, по которой деньги выпускаются под инвестиционные проекты. Ее мы приняли в качестве основной и сравнивали с двумя другими известными схемами. Первая — “кейнсианская схема”, по которой деньги выпускаются для покрытия дефицита государственного бюджета. Эта схема применялась в США и европейских странах в период между великой депрессией 30-х гг. и энергетическим кризисом 70-х гг. нашего века. Вторая — “схема валютного управления”, по которой деньги выпускаются или изымаются в соответствии с изменением золотовалютных резервов Центрального банка, оцененным по текущему внутреннему курсу валюты. Эта схема была основой английской денежной системы в XIX в. В нашем веке она применялась в странах Латинской Америки. Схема валютного управления фактически применялась в нашей стране в 1996–1997 гг., как видно из рис. 1.7.

## **Глава 2. Математическая модель влияния кредитно-денежной системы на экономический рост**

### **2.1. Программа возобновления производственных инвестиций и общая схема модели**

Рассматриваемая программа предлагает один из способов ликвидации “институциональной ловушки”, которая обсуждалась в гл. 1. Напомним, что действие ловушки, во-первых, проявлялось в том, что коммерческие банки вынуждены держать ставку процента выше рентабельности производителей, поэтому последние не могут использовать коммерческий кредит для инвестиций. Во-вторых, каналы обращения денег действуют так, что кредитная эмиссия сопровождается эмиссией наличных денег и вызывает инфляцию, которая обесценивает инвестиции. Отсюда следует, что государство должно проводить активную денежную политику, чтобы, во-первых, преодолеть разрыв рентабельности производства и стоимости коммерческих кредитов и, во-вторых, перестроить структуру каналов обращения денег.

Суть программы состоит в следующем. Системе коммерческих банков отводится существенная роль в финансировании инвестиционных проектов. Банки отбирают эффективные инвестиционные проекты и кредитуют их на свой риск. Кроме того, государство поощряет их следующим образом. Оно выпускает облигации государственного инвестиционного займа и активно действует на рынке облигаций, чтобы поддерживать их курс на достаточно привлекательном для покупателей уровне. Покупать облигации могут коммерческие банки за счет собственных и привлеченных средств. Купленные облигации банки используют для финансирования проектов инвестирования в расширение производства по такой схеме. Банк оценивает экономическую эффективность проекта, предложенного производителями, и если она достаточно высока, предъявляет его на государственную

экспертизу. Отобранные экспертизой проекты назначаются к финансированию, которое осуществляется следующим образом. Если банк берет на себя обязательство частично или целиком финансировать проект, то он вправе предъявить к погашению облигации на сумму, не превосходящую его участия в финансировании проекта (остальная часть финансируется собственными средствами производителя). Облигации погашаются государством по курсу, который выше текущего рыночного, так что банк получает премию за финансирование инвестиционного проекта. Рост курса и курсовая надбавка погашения определяют полную доходность облигаций. На сумму погашенных облигаций государство выпускает деньги, которые зачисляются на инвестиционный счет производителя и используются целевым образом для реализации данного проекта. Следуя М.С. Бернштаму, мы называем эту схему выпуска денег “производственными деньгами”, так как деньги выпускаются под инвестиции в производство. Программа, во-первых, предусматривает дополнительное целевое предложение денег, с помощью которого преодолевается разрыв между рентабельностью производства и стоимостью кредита, и, во-вторых, вполне определенную организацию каналов предложения денег.

Программа подразумевает, что произойдут институциональные преобразования, в результате которых оздоровится система платежей и расчетов и возникнет ликвидный рынок облигаций государственного займа. Такие преобразования требуют большой законодательной и организационной работы, однако, они займут меньше времени, чем структурная перестройка производства в целом, в результате которой повысится его экономическая эффективность. К тому же структурная перестройка производства требует выполнения инвестиционных проектов, тогда как институциональные преобразования потребуют скорее политической воли, чем капиталовложений. Потому, оценивая эффективность программы, можно считать, что институциональные преобразования в кредитно-денежном секторе совершатся существенно быстрее, чем перестроится структура производства в целом, и изучать их влияние на экономику при сложившихся показателях экономической эффективности производства.

По этим соображениям эффективность программы можно оценивать показателями роста при существующих в настоящее время ха-

рактических характеристиках эффективности производства и при тех механизмах регулирования производства и обращения, которые возникнут в результате выполнения программы институциональных преобразований кредитно-денежного сектора. Чтобы получить оценки, надо построить математическую модель среднесрочного экономического роста, в которой достаточно подробно описаны кредитно-денежный сектор и его взаимодействие с другими секторами экономики.

Постановка задачи требует, чтобы в модели было описано поведение экономических агентов: *производителей, населения* (домашних хозяйств), *коммерческих банков* и *государства* (включая Центральный банк). Экономические агенты взаимодействуют на четырех рынках. На *рынке продуктов* товары предлагают производители, а спрос предъявляют население, государство и сами производители. На *рынке депозитов* население предлагает сбережения, а коммерческие банки предъявляют на них спрос. На *рынке кредитов* коммерческие банки предлагают деньги, на которые предъявляют спрос производители, выполняющие инвестиционные проекты. На *рынке облигаций* государство предлагает облигации, спрос на которые предъявляют коммерческие банки.

Поведение экономических агентов, кроме государства, описано как рациональное в рамках отношений (взаимодействий), определенных рассматриваемой программой. Это означает, что каждый экономический агент стремится максимизировать величину показателя, оценивающего степень удовлетворения его интересов, при заданных значениях информационных переменных.

Используя показатели сбалансированного экспоненциального роста, мы предполагаем, что уже сложились экономические отношения, предусмотренные программой, и разрешены главные краткосрочные проблемы повышения эффективности рыночных механизмов в российских условиях. Все рынки описаны как конкурентные и равновесные, предполагается, что на всех рынках обращаются одни и те же деньги. Следует напомнить, что модель описывает рыночное равновесие спроса и предложения, которое сохраняется на достаточно длительном интервале времени. Характерная величина этого интервала определяется двумя условиями. Он достаточно велик по сравнению с тем временем, в течение которого основная масса субъектов эко-

номики успеваает приспособиться к институциональным преобразованиям, но мал по сравнению с тем временем, которое необходимо для существенного изменения технологической базы хозяйства. Поэтому параметры модели, характеризующие экономическую эффективность производства, считаются постоянными. Именно этими условиями характеризуется экспоненциальный сбалансированный рост экономики, в котором производство и потребление в реальном выражении растут (или сокращаются) с постоянным темпом, не изменяя своих пропорций. Сохраняются и пропорции цен, которые также могут расти с постоянным темпом инфляции. Поэтому можно использовать предельно агрегированную однопродуктовую модель, которая описывает основные пропорции воспроизводства. В этом смысле мы говорим, что оценивается среднесрочный потенциал роста экономики.

Условия равновесия на рынках определяют значения информационных параметров: темп изменения цен на рынке продуктов, ставки процентов по депозитам, по инвестиционным кредитам и темп роста курсовой стоимости облигаций. Стоит отметить существенную деталь. Мы считаем, что процент по депозитам устанавливается таким, что население предпочитает делать сбережения в форме депозитов, а не наличных денег, и пренебрегаем приростом наличных денег у населения.

Состояние экономики рассматривается в дискретные моменты времени  $t = \dots, 0, 1, \dots$  с шагом, равным одному году. На рис. 2.1 представлена схема основных материальных и финансовых потоков, на которой обращение продуктов изображено жирными линиями, обращение денег — тонкими, а облигаций — пунктирными. Она наглядно представляет взаимодействия экономических агентов.

Конечно, предположение о совершенной конкурентности и равновесности рынков — идеализация той кредитно-денежной системы, которая возникнет в результате институциональных преобразований, призванных подорвать монопольное положение торгово-посреднических структур и теневой оборот. Такой идеализации механизмов регулирования производства и обращения вполне соответствует предположение о том, что все продукты агрегированы в однородный продукт, использующийся и как фондообразующий, и как потребительский.



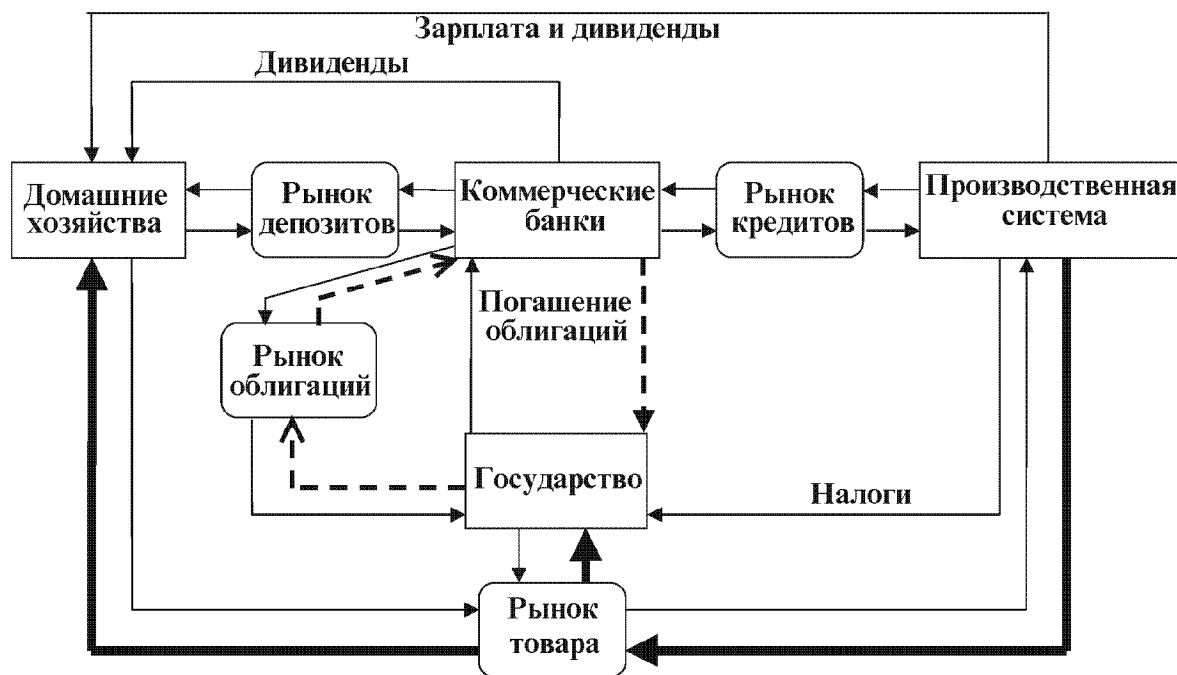


Рис. 2.1

Используя идеализированное описание механизмов регулирования производства и обращения, мы получаем верхние оценки макроэкономических показателей экономического роста. В этом смысле мы будем говорить о влиянии кредитно-денежной системы на *потенциал* роста экономики. С формальной точки зрения задача об оценке потенциала роста сводится к исследованию методом сравнительной статики режимов сбалансированного экспоненциального инфляционного роста (или спада) экономики в зависимости от параметров государственной макроэкономической политики (таких, как доля налогов в ВВП), от параметров, характеризующих механизмы регулирования производства и обращения (например, часть стоимости инвестиционных проектов, кредитуемая коммерческими банками), и от величин, характеризующих экономическую эффективность производства (например, средний коэффициент материалоемкости производства).

## 2.2. Описание производства

### 2.2.1. Модель производства и инвестирования в него

Будем учитывать, что для производства продукта используются основные фонды, сырье и рабочая сила. Основные фонды создаются в результате реализации инвестиционных проектов и дифференцированы по времени их создания. Если на временном интервале  $t$  (на шаге  $t$ , в момент времени  $t$ , в году  $t$ ) затрачено количество  $I_t$  фондообразующего продукта, то на шаге  $t + T_I$  вступают в строй основные фонды, которые характеризуются производственной мощностью  $I_t/\kappa$ , где  $\kappa$  — фондоемкость единицы мощности, а  $T_I$  — характерное время реализации проекта. Вступившие в строй основные фонды изнашиваются с течением времени, вследствие чего производственная мощность выбывает с постоянным темпом  $\mu$ . Следовательно, от созданной на шаге  $\tau \leq t - T_I$  мощности на шаге  $t$  останется величина  $I_\tau(1 + \mu)^{\tau + T_I - t}/\kappa$ .

Предполагаем, что для полной загрузки на шаге  $t$  мощностей, созданных в момент  $\tau \leq t - T_I$ , надо затрачивать количество сырья  $\nu I_\tau/\kappa$ , где  $\nu$  — наименьшая материалоемкость единицы продукта. По мере старения основных фондов затраты сырья не изменяются, мощность уменьшается с темпом  $\mu$ , поэтому затраты сырья на единицу продукции меньше  $\nu$  по мере старения основных фондов.

В теперешней российской экономике существует явная и скрытая безработица, поэтому рабочая сила не относится к лимитирующим производственным факторам. В соответствии с этим пренебрегаем зависимостью объема производства от количества рабочей силы и только учитываем затраты на оплату труда. Со статистическими данными (см. гл. 4) достаточно хорошо согласуется представление, что фонд заработной платы составляет фиксированную долю  $n_1$  добавленной стоимости. Последнее позволяет считать, что налоги, взимаемые государством с производства и с населения, также пропорциональны добавленной стоимости с некоторым коэффициентом  $n_2$ , который можно оценить по информации о собираемости НДС, налога на прибыль и подоходного налога.

Из предельного условия рентабельности производства  $(1 + \mu)^{-T_I} = \nu$  определяется срок службы основных фондов

$T_\mu = -lg(\nu)/lg(1 + \mu)$ . Отслужившие свой срок основные фонды не загружаются, поэтому в момент  $t$  объем производства  $Y_t$  равен<sup>1</sup>

$$Y_t = \frac{1}{\kappa} \sum_{\tau=t-T_I-T_\mu}^{t-T_I} I_\tau (1 + \mu)^{\tau+T_I-t}, \quad (2.2.1)$$

а текущие производственные затраты  $\Psi_t$  равны

$$\Psi_t = \frac{\nu}{\kappa} \sum_{\tau=t-T_I-T_\mu}^{t-T_I} I_\tau. \quad (2.2.2)$$

Таким образом, экономическая эффективность производства задается коэффициентом фондоемкости  $\kappa$  производственной мощности хозяйства и наименьшей материалоемкости  $\nu$  единицы продукта, а также темпом выбытия основных фондов  $\mu$  и продолжительностью их создания  $T_I$ . Эти показатели можно оценить по статистическим данным о состоянии экономики России (см. гл. 4).

Перейдем к описанию финансового состояния производства.

Обозначим  $p_t$  индекс цен, сложившихся в момент  $t$  на рынке продукта. Будем предполагать, что темп инфляции  $\iota$  сохраняется постоянным, тогда

$$p_t = p_0(1 + \iota)^t. \quad (2.2.3)$$

Изменение запаса денег у производителей  $M^E$  определяется доходами и расходами производителей. В момент  $t$  производители получают выручку  $p_t Y_t$  за реализацию произведенного продукта  $Y_t$ , кроме того, они могут брать у коммерческих банков кредит  $L_t$  сроком на один год под процент  $r_L$  для осуществления инвестиционных проектов. Деньги они тратят на сырье  $p_t \Psi_t$ , инвестиции в основные фонды  $p_t I_t$ , выплату заработной платы  $n_1(p_t Y_t - p_t \Psi_t)$  и налогов  $n_2(p_t Y_t - p_t \Psi_t)$  и распределяемую прибыль  $\Pi_t^E$ , а также на погашение долга с процентом  $(1 + r_L)L_{t-1}$ . Поэтому уравнение изменения запаса денег имеет вид

$$M_{t+1}^E = M_t^E - \Pi_t^E + p_t Y_t - p_t I_t - p_t \Psi_t + L_t - (1 + r_L)L_{t-1} - (n_1 + n_2)(p_t Y_t - p_t \Psi_t), \quad t = 0, \dots. \quad (2.2.4)$$

---

<sup>1</sup>Здесь и далее суммирование производится по всем целым числам, лежащим между нижним и верхним пределами.

В общем случае производители за счет кредита покрывают долю  $\zeta$  полных расходов на инвестиции, что выражается условием

$$L_t \leq \zeta p_t I_t, \quad t = 0, \dots \quad (2.2.5)$$

Величина  $\zeta$  характеризует оценку финансовой надежности инвестиционного комплекса коммерческими банками. Естественно предполагать, что  $0 \leq \zeta \leq 1$ . В нынешней российской экономической ситуации эта величина, по-видимому, мала. Однако активной денежной политикой экономический агент “государство” может влиять на величину  $\zeta$ .

Часть запаса денег производители вынуждены “замораживать” в расчетах, чтобы бесперебойно выплачивать зарплату, налоги и распределяемую прибыль. Это условие выражается ограничением ликвидности, которое имеет вид неравенства

$$M_t^E \geq \theta_E [P_t^E + n(p_t Y_t - p_t \Psi_t)] , \quad t = 0, \dots , \quad (2.2.6)$$

где  $n = n_1 + n_2$ . Константа  $\theta_E > 0$  задает характерное время, в течение которого деньги задерживаются на расчетном счете. В этой работе мы будем считать для простоты, что остаток расчетного счета покрывает годовые платежи, и полагать  $\theta_E = 1$ . Это довольно низкая скорость обращения денег<sup>2</sup>.

Соотношения (2.2.1)—(2.2.6) задают экономические условия функционирования производителей. Величины приростов производственной мощности  $I_t$ , объема производства  $Y_t$ , производственных затрат  $\Psi_t$ , кредитов  $L_t$ , распределяемой прибыли  $P_t^E$  являются управлениями, определяющими процессы производства, наращивания мощности и получения доходов. Они стеснены ограничениями (2.2.1)—(2.2.6).

В экономической теории без особых обсуждений принято считать, что экономические агенты ведут себя рационально, и описывать поведение каждого из них как решение задачи оптимизации, в которой критерием оптимальности выражаются экономические интересы агента. Используем этот подход для описания механизмов регулирования производства и инвестирования в производство.

---

<sup>2</sup>Однако предварительные прикидки, основанные на статистических данных о нынешнем состоянии экономики России, дали оценку  $\theta_E \approx 0.8$ . В общем случае, когда  $\theta_E \neq 1$ , задача, к которой сводится описание регулирования производства, значительно усложняется. Предварительные расчеты показали, что увеличение скорости обращения денег в производстве увеличивает потенциал экономического роста.

В нынешних условиях российской экономики менеджеры, управляющие производством и инвестициями в него, с одной стороны, отделены от других наемных работников, получающих вознаграждение в виде заработной платы, а с другой стороны, жестко контролируются собственниками. Во многих случаях менеджеры одновременно являются и крупными собственниками. Это дает основание считать, что экономические интересы менеджеров совпадают с экономическими интересами собственников, которые в экономической теории выражаются величиной прибыли. Поэтому будем описывать механизмы регулирования производства и инвестирования в него решением задачи на максимум суммарной, дисконтированной распределяемой прибыли. Прибыль дисконтируется нормой процента за коммерческий кредит  $r_L$ , поэтому суммарная дисконтируемая прибыль выражается как

$$\sum_{t=1}^T (1 + r_L)^{-t} \Pi_t^E, \quad (2.2.7)$$

где  $T$  — горизонт планирования, общий для всех экономических агентов. Естественно считать, что  $T \gg T_I + T_\mu$ .

Итак, описание регулирования производства и инвестирования в него в зависимости от индекса цен  $p_t$  и ставки процента  $r_L$  за коммерческий кредит сведено к решению задачи линейного программирования на максимум прибыли (2.2.7) по переменным  $I_t, L_t, \Psi_t, Y_t, \Pi_t^E$  при ограничениях (2.2.1)—(2.2.6), условиях неотрицательности  $\Pi_t^E$  при  $t = 1, \dots, T$  и  $I_t, L_t$  при  $t = 0, \dots$ , условии возврата кредитов

$$p_T(Y_T - \Psi_T) \geq (1 + r_L)L_{T-1}$$

и при заданных начальных значениях переменных  $I_{-T_I - T_\mu}, \dots, I_{-1}, L_{-1}, M_0^E, \Pi_0^E = M_0^E - np_0(Y_0 - \Psi_0)$ .

### 2.2.2. Исследование модели производства

Заметим, что вследствие положительности коэффициента дисконтирования  $r_L > 0$  производителям не выгодно держать лишние деньги, следовательно,

$$M_t^E = \Pi_t^E + n(p_t Y_t - p_t \Psi_t), \quad t = 1, \dots, T.$$

Исключим с помощью этого равенства переменные  $M_{t+1}$  и  $M_t$  из уравнений (2.2.4) и получим выражения для распределяемой прибыли

$$\begin{aligned} \Pi_{t+1}^E &= p_t(Y_t - \Psi_t) - np_{t+1}(Y_{t+1} - \Psi_{t+1}) - p_t I_t + L_t - (1 + r_L)L_{t-1}, \\ t &= 0, \dots, T - 1. \end{aligned} \quad (2.2.8)$$

Исключив с помощью (2.2.1), (2.2.2) переменные  $Y_t$ ,  $\Psi_t$ , приходим к задаче линейного программирования

$$\begin{aligned} &\sum_{t=0}^{T-1} (1 + r_L)^{-t} \left\{ \frac{1}{\kappa} p_t \sum_{\tau=t-T_I-T_\mu}^{t-T_I} I_\tau [(1 + \mu)^{\tau+T_I-t} - \nu] - \right. \\ &- \frac{n}{\kappa} p_{t+1} \sum_{\tau=t+1-T_I-T_\mu}^{t+1-T_I} I_\tau [(1 + \mu)^{\tau+T_I-t-1} - \nu] - \\ &\left. - p_t I_t + L_t - (1 + r_L)L_{t-1} \right\} \longrightarrow \max, \end{aligned} \quad (2.2.9)$$

$$\begin{aligned} \Pi_{t+1}^E &= \frac{1}{\kappa} p_t \sum_{\tau=t-T_I-T_\mu}^{t-T_I} I_\tau [(1 + \mu)^{\tau+T_I-t} - \nu] - \\ &- \frac{n}{\kappa} p_{t+1} \sum_{\tau=t+1-T_I-T_\mu}^{t+1-T_I} I_\tau [(1 + \mu)^{\tau+T_I-t-1} - \nu] - \\ &- p_t I_t + L_t - (1 + r_L)L_{t-1} \geq 0, \quad t = 0, \dots, T - 1 \end{aligned} \quad (2.2.10)$$

$$\frac{1}{\kappa} p_T \sum_{\tau=T-T_I-T_\mu}^{T-T_I} I_\tau [(1 + \mu)^{\tau+T_I-T} - \nu] \geq (1 + r_L)L_{T-1}, \quad (2.2.11)$$

$$L_t \leq \zeta p_t I_t, \quad t = 0, \dots, T - 1, \quad (2.2.12)$$

$$I_t \geq 0, \quad L_t \geq 0, \quad t = 0, \dots, T - 1. \quad (2.2.13)$$

Обозначим через  $q_t(1 + r_L)^{-t} \geq 0$ ,  $t = 0, \dots, T - 1$ , двойственные переменные к неравенствам (2.2.10), через  $\sigma_T(1 + r_L)^{-T} \geq 0$  — двойственную переменную к неравенству (2.2.11) и через  $s_t(1 + r_L)^{-t} \geq 0$ ,  $t = 0, \dots, T - 1$ , — двойственные переменные к неравенствам (2.2.12). Двойственная задача линейного программирования к задаче (2.2.9)—(2.2.13) имеет вид

$$\begin{aligned}
& \left\{ \frac{1}{\kappa} p_0 \sum_{\tau=-T_I-T_\mu}^{-T_I} I_\tau [(1+\mu)^{\tau+T_I} - \nu] - \right. \\
& - \frac{n}{\kappa} p_1 \sum_{\tau=1-T_I-T_\mu}^{1-T_I} I_\tau [(1+\mu)^{\tau+T_I-1} - \nu] - (1+r_L)L_{-1} \left. \right\} q_0 + \\
& + \frac{1}{\kappa} \sum_{t=1}^{T_I-2} (1+r_L)^{-t} q_t \left\{ p_t \sum_{\tau=t-T_I-T_\mu}^{t-T_I} I_\tau [(1+\mu)^{\tau+T_I-t} - \nu] - \right. \\
& - n p_{t+1} \sum_{\tau=t+1-T_I-T_\mu}^{t+1-T_I} I_\tau [(1+\mu)^{\tau+T_I-t-1} - \nu] \left. \right\} + \\
& + \frac{1}{\kappa} \sum_{t=T_I-1}^{T_I+T_\mu-2} (1+r_L)^{-t} q_t \left\{ p_t \sum_{\tau=t-T_I-T_\mu}^{-1} I_\tau [(1+\mu)^{\tau+T_I-t} - \nu] - \right. \\
& - n p_{t+1} \sum_{\tau=t+1-T_I-T_\mu}^{-1} I_\tau [(1+\mu)^{\tau+T_I-t-1} - \nu] \left. \right\} \longrightarrow \min,
\end{aligned} \tag{2.2.14}$$

$$\begin{aligned}
p_t q_t & \geq \zeta p_t s_t - p_t + \\
& + \frac{1}{\kappa} \left\{ \sum_{\tau=t+T_I}^{t+T_I+T_\mu} (1+r_L)^{t-\tau} p_\tau (1+q_\tau) [(1+\mu)^{t+T_I-\tau} - \nu] - \right. \\
& - n \sum_{\tau=t-1+T_I}^{t-1+T_I+T_\mu} (1+r_L)^{t-\tau} p_{\tau+1} (1+q_\tau) [(1+\mu)^{t+T_I-\tau-1} - \nu] \left. \right\}, \\
t & = 0, \dots, T - T_I - T_\mu - 1,
\end{aligned} \tag{2.2.15}$$

$$\begin{aligned}
p_t q_t & \geq \zeta p_t s_t - p_t + \\
& + \frac{1}{\kappa} \left\{ \sum_{\tau=t+T_I}^{T-1} (1+r_L)^{t-\tau} p_\tau (1+q_\tau) [(1+\mu)^{t+T_I-\tau} - \nu] + \right. \\
& + (1+r_L)^{t-T} p_T \sigma_T [(1+\mu)^{t+T_I-T} - \nu] - \\
& - n \sum_{\tau=t-1+T_I}^{T-1} (1+r_L)^{t-\tau} p_{\tau+1} (1+q_\tau) [(1+\mu)^{t+T_I-\tau-1} - \nu] \left. \right\}, \\
t & = T - T_I - T_\mu, \dots, T - T_I - 1,
\end{aligned} \tag{2.2.16}$$

$$\begin{aligned}
p_{T-T_I} q_{T-T_I} & \geq \zeta p_{T-T_I} s_{T-T_I} - p_{T-T_I} + \frac{1}{\kappa} (1+r_L)^{-T_I} p_T \sigma_T (1-\nu) - \\
& - \frac{n}{\kappa} (1+r_L)^{-T_I+1} p_{T-T_I+1} (1+q_{T-T_I}) (1-\nu),
\end{aligned} \tag{2.2.17}$$

$$p_t q_t \geq \zeta p_t s_t - p_t, \quad t = T - T_I + 1, \dots, T - 1, \tag{2.2.18}$$

$$s_t \geq q_t - q_{t+1}, \quad t = 0, \dots, T - 2, \quad (2.2.19)$$

$$s_{T-1} \geq -\sigma_T + 1 + q_{T-1}, \quad (2.2.20)$$

$$q_t \geq 0, \quad s_t \geq 0, \quad t = 0, \dots, T - 1, \quad \sigma_T \geq 0. \quad (2.2.21)$$

Коэффициенты линейной формы (2.2.14) допускают ясную экономическую интерпретацию. Это — разности доходов и всех текущих расходов в моменты времени  $t = 0, \dots, T_I + T_\mu - 2$  от всех действующих мощностей, инвестиции в которые были сделаны до начала планового периода. Естественно считать, что предыстория производства такова, что все эти мощности дают положительный чистый доход. Это выражается неравенствами

$$\begin{aligned} & \frac{1}{\kappa} p_0 \sum_{\tau=-T_I-T_\mu}^{-T_I} I_\tau [(1 + \mu)^{\tau+T_I} - \nu] - \\ & - \frac{n}{\kappa} p_1 \sum_{\tau=1-T_I-T_\mu}^{1-T_I} I_\tau [(1 + \mu)^{\tau+T_I-1} - \nu] - (1 + r_L) L_{-1} > 0, \end{aligned} \quad (2.2.22)$$

$$\begin{aligned} & p_t \sum_{\tau=t-T_I-T_\mu}^{t-T_I} I_\tau [(1 + \mu)^{\tau+T_I-t} - \nu] - \\ & - n p_{t+1} \sum_{\tau=t+1-T_I-T_\mu}^{t+1-T_I} I_\tau [(1 + \mu)^{\tau+T_I-t-1} - \nu] > 0, \end{aligned} \quad (2.2.23)$$

$t = 1, \dots, T_I - 2.$

$$\begin{aligned} & p_t \sum_{\tau=t-T_I-T_\mu}^{-1} I_\tau [(1 + \mu)^{\tau+T_I-t} - \nu] - \\ & - n p_{t+1} \sum_{\tau=t+1-T_I-T_\mu}^{-1} I_\tau [(1 + \mu)^{\tau+T_I-t-1} - \nu] > 0, \end{aligned} \quad (2.2.24)$$

$t = T_I - 1, \dots, T_I + T_\mu - 2.$

Таким образом, функционал двойственной задачи можно считать неотрицательной линейной формой.



### 2.2.2.1. Внутренний процент инвестиционного проекта

Пусть в момент времени  $t$  осуществляется инвестиционный проект  $I_t = 1$ . В момент времени  $t + T_I$  мощность вступает в строй и действует до момента времени  $t + T_I + T_\mu$ , когда она ликвидируется. На интервале времени  $[t + T_I, t + T_I + T_\mu]$  мощность приносит добавленную стоимость  $p_\tau [(1 + \mu)^{t+T_I-\tau} - \nu]$ . Часть добавленной стоимости  $np_{\tau+1} [(1 + \mu)^{t+T_I-\tau-1} - \nu]$  затрачивается на создание оборотных фондов, из которых уплачивается заработная плата и налоги. Дисконтированный по норме  $\Delta$  поток чистого дохода равен

$$\begin{aligned} & \sum_{\tau=t+T_I}^{t+T_I+T_\mu} (1 + \Delta)^{t-\tau} p_\tau [(1 + \mu)^{t+T_I-\tau} - \nu] - \\ & - n \sum_{\tau=t+T_I-1}^{t+T_I+T_\mu-1} (1 + \Delta)^{t-\tau} p_{\tau+1} [(1 + \mu)^{t+T_I-\tau-1} - \nu] . \end{aligned}$$

По определению, внутренний процент  $\rho$  инвестиционного проекта определяется как такая норма дисконтирования потока чистых доходов, при которой суммарные приведенные доходы равны суммарным приведенным затратам:

$$\begin{aligned} \kappa p_t &= \sum_{\tau=t+T_I}^{t+T_I+T_\mu} (1 + \rho)^{t-\tau} p_\tau [(1 + \mu)^{t+T_I-\tau} - \nu] + \\ & - n \sum_{\tau=t+T_I-1}^{t+T_I+T_\mu-1} (1 + \rho)^{t-\tau} p_{\tau+1} [(1 + \mu)^{t+T_I-\tau-1} - \nu] . \end{aligned} \quad (2.2.25)$$

По смыслу внутренний процент — такой процент по альтернативному вложению капитала (например, в надежные ценные бумаги), который дает тот же поток чистых доходов, что и наш проект. Следовательно, внутренний процент задает условия на рынке заемных денег, при которых безразлично, вкладывать деньги в проект или дать их в займы.

Примем во внимание предположение о росте цен (2.2.3), разделим уравнение (2.2.25) на  $p_t$  и введем в этом уравнении новые индексы суммирования:  $m = \tau - t$  — в первой сумме и  $m = \tau - t + 1$  — во второй сумме. В результате найдем, что

$$\kappa = \sum_{m=T_I}^{T_I+T_\mu} \left( \frac{1 + \iota}{1 + \rho} \right)^m [(1 + \mu)^{T_I-m} - \nu] [1 - n(1 + \rho)] . \quad (2.2.26)$$

Следовательно, должно выполняться условие

$$n(1 + \rho) < 1 . \quad (2.2.27)$$

Это естественное условие того, что удельные (на единицу добавленной стоимости) приведенные затраты на создание оборотных фондов меньше самой добавленной стоимости. Далее будем считать, что условие (2.2.27) выполнено. В таком случае правая часть равенства (2.2.26) как функция  $\rho$  монотонно убывающая. Если на рынке кредитов процент  $r_L$  меньше внутреннего процента проекта  $\rho$ , то реализация проекта принесет положительную прибыль. Производители будут экономически заинтересованы реализовать инвестиционный проект.

#### 2.2.2.2. Механизм регулирования производственных инвестиций

Механизм регулирования производственных инвестиций определяется рынком коммерческих кредитов. Спрос на кредиты предъявляют производители. Цена спроса равна внутреннему проценту  $\rho$ . Кредит предлагают коммерческие банки по цене  $r_L$ . Если  $r_L > \rho$ , то производители не окупают вложений в инвестиционные проекты, и спрос на кредит равен нулю. Если  $r_L < \rho$ , то инвестиции приносят производителям прибыль, и производители предъявляют неограниченный спрос на кредит. Если  $r_L = \rho$ , то приведенные доходы покрывают вложения в инвестиционные проекты, но не приносят прибыли. Это—состояние равновесия рынка кредитов, в нем спрос производителей на кредит не определен в силу линейности описания производителей.

Будем считать, что выполнено условие, при котором у производителей появляется экономический стимул предъявлять спрос на кредит:  
 $\rho = r_L + \varepsilon . \quad (2.2.28)$

Здесь и далее величиной  $\varepsilon$  ( $0 < \varepsilon \ll 1$ ) будем пренебрегать по сравнению с величинами порядка 1.

Чтобы построить решение задачи линейного программирования, которым описывается механизм регулирования производства и инвестиций в него, используем необходимые и достаточные условия оптимальности в форме условий дополняющей нежесткости:

$$q_t \Pi_{t+1} = 0 , \quad t = 0, \dots, T - 1 , \quad (2.2.29)$$

$$\sigma_T \left\{ \frac{1}{\kappa} p_T \sum_{\tau=T-T_I-T_\mu}^{T-T_I} I_\tau [(1+\mu)^{\tau+T_I-T} - \nu] - (1+r_L)L_{T-1} \right\} = 0, \quad (2.2.30)$$

$$s_t (\zeta p_t I_t - L_t) = 0, \quad t = 0, \dots, T-1, \quad (2.2.31)$$

$$\begin{aligned} & I_t \left\{ p_t q_t - \zeta p_t s_t + p_t - \right. \\ & - \frac{1}{\kappa} \left\{ \sum_{\tau=t+T_I}^{t+T_I+T_\mu} (1+r_L)^{t-\tau} p_\tau (1+q_\tau) [(1+\mu)^{t+T_I-\tau} - \nu] - \right. \\ & \left. \left. - n \sum_{\tau=t-1+T_I}^{t-1+T_I+T_\mu} (1+r_L)^{t-\tau} p_{\tau+1} (1+q_\tau) [(1+\mu)^{t+T_I-\tau-1} - \nu] \right\} \right\} = 0, \\ & t = 0, \dots, T-T_I-T_\mu-1, \end{aligned} \quad (2.2.32)$$

$$\begin{aligned} & I_t \left\{ p_t q_t - \zeta p_t s_t + p_t - \right. \\ & - \frac{1}{\kappa} \left\{ \sum_{\tau=t+T_I}^{T-1} (1+r_L)^{t-\tau} p_\tau (1+q_\tau) [(1+\mu)^{t+T_I-\tau} - \nu] + \right. \\ & \left. \left. + (1+r_L)^{t-T} p_T \sigma_T [(1+\mu)^{t+T_I-T} - \nu] - \right. \right. \\ & \left. \left. - n \sum_{\tau=t-1+T_I}^{T-1} (1+r_L)^{t-\tau} p_{\tau+1} (1+q_\tau) [(1+\mu)^{t+T_I-\tau-1} - \nu] \right\} \right\} = 0, \\ & t = T-T_I-T_\mu, \dots, T-T_I-1, \end{aligned} \quad (2.2.33)$$

$$\begin{aligned} & I_{T-T_I} \left\{ p_{T-T_I} q_{T-T_I} - \zeta p_{T-T_I} s_{T-T_I} + p_{T-T_I} - \right. \\ & - \frac{1}{\kappa} (1+r_L)^{-T_I} p_T \sigma_T (1-\nu) + \\ & \left. + \frac{n}{\kappa} (1+r_L)^{-T_I+1} p_{T-T_I+1} (1+q_{T-T_I}) (1-\nu) \right\} = 0, \end{aligned} \quad (2.2.34)$$

$$I_t (p_t q_t - \zeta p_t s_t + p_t) = 0, \quad t = T-T_I+1, \dots, T-1, \quad (2.2.35)$$

$$L_t (s_t - q_t + q_{t+1}) = 0, \quad t = 0, \dots, T-2, \quad (2.2.36)$$

$$L_{T-1} (s_{T-1} + \sigma_T - 1 - q_{T-1}) = 0. \quad (2.2.37)$$

Начнем с эвристических соображений. Регулирование производства во времени описано линейной задачей на максимум суммарной

за плановый период прибыли. Известно характерное свойство решения таких задач: сначала максимально расширять производственные возможности, а в конце периода использовать все накопленные возможности для извлечения полезного эффекта. Заметим, кстати, что такой механизм регулирования сначала использует весь потенциал роста производителей.

Интуитивно ясно, что производители должны инвестировать всю прибыль в рентабельные проекты. По определению внутреннего процента (2.2.26), к ним относятся проекты, начатые до момента времени  $T - T_I - T_\mu$ . Мощности, созданные по этим проектам, полностью амортизируются и дают полную отдачу в плановом периоде. Следовательно, можно ожидать, что на решении задачи (2.2.9)—(2.2.13)  $\Pi_t = 0$ , а  $I_t > 0$  при  $t = 0, \dots, T - T_I - T_\mu - 1$ . Тогда по условиям дополняющей нежесткости (2.2.32) ограничения двойственной задачи (2.2.15) должны быть равенствами. При  $t \geq T - T_I - T_\mu$ , вообще говоря,  $\Pi_t \geq 0$ , и можно ожидать, что  $q_t = 0$ .

Функционал (2.2.14) двойственной задачи является линейной формой с положительными коэффициентами относительно  $q_t$ ,  $t = 0, \dots, T - T_I - T_\mu - 1$ , поэтому согласно (2.2.15) и (2.2.19) следует положить

$$s_t = (q_t - q_{t+1})_+, \quad t = 0, \dots, T - T_I - T_\mu - 1.$$

Здесь и далее принято обозначение  $(A)_+ = \max(0, A)$ .

По этим соображениям будем искать переменные  $q_t$  двойственной задачи как решение системы уравнений

$$\begin{aligned} p_t q_t &= \zeta p_t (q_t - q_{t+1})_+ - p_t + \\ &+ \frac{1}{\kappa} \left\{ \sum_{\tau=t+T_I}^{t+T_I+T_\mu} (1+r_L)^{t-\tau} p_\tau (1+q_\tau) [(1+\mu)^{t+T_I-\tau} - \nu] - \right. \\ &\left. - n \sum_{\tau=t-1+T_I}^{t-1+T_I+T_\mu} (1+r_L)^{t-\tau} p_{\tau+1} (1+q_\tau) [(1+\mu)^{t+T_I-\tau-1} - \nu] \right\}, \quad (2.2.38) \\ &t = 0, \dots, T - T_I - T_\mu - 1, \end{aligned}$$

$$q_t = 0 \quad t = T - T_I - T_\mu, \dots, T - 1.$$

Если  $q_t > q_{t+1}$ , то  $(q_t - q_{t+1})_+ = q_t - q_{t+1}$ , и нетривиальные уравнения системы (2.2.38) можно преобразовать к виду

$$\begin{aligned}
& 1 - \zeta + \zeta \frac{1 + q_{t+1}}{1 + q_t} - \\
& - \frac{1}{\kappa} \left\{ \sum_{\tau=t+T_I}^{t+T_I+T_\mu} \frac{(1 + \iota)^{\tau-t}}{(1 + r_L)^{\tau-t}} \frac{(1 + q_\tau)}{(1 + q_t)} [(1 + \mu)^{t+T_I-\tau} - \nu] - \right. \\
& \left. - n \sum_{\tau=t-1+T_I}^{t-1+T_I+T_\mu} \frac{(1 + \iota)^{\tau+1-t}}{(1 + r_L)^{\tau-t}} \frac{(1 + q_\tau)}{(1 + q_t)} [(1 + \mu)^{t+T_I-\tau-1} - \nu] \right\} = 0, \\
& t = 0, \dots, T - T_I - T_\mu - 1.
\end{aligned} \tag{2.2.39}$$

Построим их частное решение, монотонно убывающее по времени. Будем искать его в виде

$$\left( \frac{1 + \rho}{1 + r_L} \right)^{t-\tau} x^{\tau-t} = \frac{1 + q_\tau}{1 + q_t}$$

и из уравнений (2.2.39) получим уравнение для  $x$ :

$$\begin{aligned}
& F(x) = 1 - \zeta + \zeta \frac{1 + r_L}{1 + \rho} x - \\
& - \frac{1}{\kappa} \left\{ \sum_{m=T_I}^{T_I+T_\mu} \left( \frac{1 + \iota}{1 + \rho} \right)^m x^m [(1 + \mu)^{T_I-m} - \nu] - \right. \\
& \left. - n(1 + \iota) \sum_{m=T_I-1}^{T_I+T_\mu-1} \left( \frac{1 + \iota}{1 + \rho} \right)^m x^m [(1 + \mu)^{T_I-1-m} - \nu] \right\} = 0.
\end{aligned} \tag{2.2.40}$$

Нетрудно убедиться, что  $F(0) = 1 - \zeta > 0$ , а приняв во внимание уравнение (2.2.26) и условие  $r_L < \rho$ , легко проверить, что  $F(1) = \zeta(r_L - \rho)/(1 + \rho) < 0$ . Следовательно, уравнение (2.2.40) имеет решение  $0 < x < 1$ , а уравнения (2.2.39) — решения

$$(1 + q_t) \left( \frac{1 + \rho}{1 + r_L} \right)^{t-\tau} x^{\tau-t} = 1 + q_\tau \quad t = 0, \dots, T - T_I - T_\mu - 1, \tag{2.2.41}$$

на котором переменные  $q_t$  монотонно убывают по времени.

Будем рассматривать уравнения (2.2.38) как динамическую систему в обратном времени с нулевыми начальными условиями. Численными исследованиями установлено, что характер решения нелинейной системы с нулевыми начальными условиями (2.2.38) зависит от параметра  $\zeta$ , который задает долю инвестиций, обеспеченных кредитами коммерческих банков. Если  $\zeta$  меньше критической величины  $\zeta^*$ , то решение динамической системы (2.2.38) в обратном времени становится

положительным, монотонно возрастающим и приближается к решению (2.2.41), начиная с некоторого шага  $\Theta_\zeta$ . При наборе параметров, которые характеризуют теперешнее состояние российской экономики (см. гл. 3),  $\zeta^* = 0.7$ . Далее будем считать<sup>3</sup>, что  $\zeta < \zeta^*$ .

Теперь построим решение задачи линейного программирования (2.2.9) — (2.2.13). Положим  $\sigma_T = 1$ , тогда из условия дополняющей нежесткости (2.2.30) условие (2.2.11) выполняется как равенство, что соответствует представлению о рациональном поведении производителей. Далее положим

$$s_t = (q_t - q_{t+1})_+, \quad t = 0, \dots, T-2; \quad s_{T-1} = q_{T-1},$$

$$L_t = \zeta p_T I_t, \quad t = 0, \dots, T-1.$$

Из асимптотических свойств решения системы (2.2.38), условий дополняющей нежесткости (2.2.29) и выражения (2.2.10) следует, что

$$\Pi_t^E = 0, \quad t = 0, \dots, T-1,$$

$$I_t = -\frac{\zeta}{1-\zeta} \frac{1+r_L}{1+\iota} I_{t-1} + \frac{1}{\kappa} \frac{1}{1-\zeta} \sum_{\tau=t-T_I-T_\mu}^{t-T_I} I_\tau [(1+\mu)^{\tau+T_I-t} - \nu] - \frac{n}{\kappa} \frac{1+\iota}{1-\zeta} \sum_{\tau=t+1-T_I-T_\mu}^{t+1-T_I} I_\tau [(1+\mu)^{\tau+T_I-t-1} - \nu], \quad t = 0, \dots, T-T_\zeta. \quad (2.2.42)$$

По тем же соображениям при  $t > T - T_\zeta$  определяем  $\Pi_t^E$  и  $I_t$  выражениями (2.2.42), если  $q_t > 0$ , и полагаем

$$I_t = 0,$$

$$\Pi_t^E = \frac{1}{\kappa} p_{t-1} \sum_{\tau=t-1-T_I-T_\mu}^{t-1-T_I} I_\tau [(1+\mu)^{\tau+T_I-t+1} - \nu] - \frac{n}{\kappa} p_t \sum_{\tau=t-T_I-T_\mu}^{t-T_I} I_\tau [(1+\mu)^{\tau+T_I-t} - \nu] + L_{t-1} - (1+r_L)L_{t-2}. \quad (2.2.43)$$

---

<sup>3</sup>Численные исследования обнаружили интересное явление. Решение нелинейной динамической системы (2.2.38) обладает такой асимптотикой только при условии, что  $r_L = \rho - \varepsilon$ . Экспериментально установлена существенно нелинейная зависимость  $\varepsilon$  от  $\zeta$ . Если величина  $\zeta$  меньше критической  $\zeta^*$ , то  $\varepsilon$  близка к нулю, если же величина  $\zeta$  больше критической, то  $\varepsilon$  становится одного порядка с  $\rho$ . Поэтому мы ограничиваемся случаем  $\zeta < \zeta^*$ .

Если принять во внимание определение внутреннего процента проекта (2.2.25) и условие (2.2.27), то нетрудно убедиться, что определенные таким образом переменные удовлетворяют условиям прямой и двойственной задач и условиям дополняющей нежесткости (2.2.29)—(2.2.37). Следовательно, построено решение задачи (2.2.9)—(2.2.13), описывающее механизм регулирования производства и его роста.

Решение задачи сведено к задаче Коши для системы линейных разностных уравнений с постоянными коэффициентами (2.2.42) относительно  $I_t$  с начальными условиями  $I_{-T_I-T_\mu}, \dots, I_{-1}$ , характеризующими начальное состояние экономики. Решение этой задачи при больших  $t$  асимптотически стремится к частному решению, которое определяется максимальным по модулю собственным числом характеристического уравнения.

Система уравнений (2.2.42) относительно  $I_t$  допускает частное решение  $I_t = I_0(1 + \gamma)^t$  — режим экспоненциального роста с постоянным темпом  $\gamma$ . Темп роста определяется соотношением

$$1 - \zeta = -\zeta \frac{1 + r_L}{(1 + \iota)(1 + \gamma)} + \frac{1}{\kappa} \sum_{m=T_I}^{T_I+T_\mu} (1 + \gamma)^{-m} [(1 + \mu)^{T_I-m} - \nu] - \frac{n}{\kappa} (1 + \iota) \sum_{m=T_I}^{T_I+T_\mu} (1 + \gamma)^{1-m} [(1 + \mu)^{T_I-m} - \nu], \quad (2.2.44)$$

которое следует из уравнений (2.2.42).

Численными исследованиями задачи Коши установлено, что решение асимптотически стремится к режиму экспоненциального роста с темпом роста  $\gamma$ , который оказался единственным положительным решением уравнения (2.2.44). Таким образом, экспериментально установлено, что решение задачи линейного программирования обладает магистральным свойством, асимптотически сближаясь на больших плановых периодах  $T$  с режимом экспоненциального роста, темп которого определяется уравнением (2.2.44).

Будем считать плановый период достаточно большим и оценивать потенциал роста экономики показателями режима экспоненциального инфляционного сбалансированного роста, в котором натуральные показатели  $I_t$ ,  $Y_t$ ,  $\Psi_t$  растут (или падают) с одинаковым постоянным темпом  $\gamma$ :

$$I_t = (1 + \gamma)^t I_0, \quad Y_t = (1 + \gamma)^t Y_0, \quad \Psi_t = (1 + \gamma)^t \Psi_0,$$

а номинальные финансовые показатели, такие как валовой внутренний продукт  $p_t (Y_t - \Psi_t)$  или кредиты  $L_t$ , растут с темпом  $(1 + \gamma)(1 + \iota) - 1$ :

$$p_t (Y_t - \Psi_t) = [(1 + \gamma)(1 + \iota)]^t p_0 (Y_0 - \Psi_0),$$

$$L_t = [(1 + \gamma)(1 + \iota)]^t L_0.$$

В режиме сбалансированного роста объем производства  $Y_t$ , текущие производственные затраты  $\Psi_t$ , спрос на кредиты  $L_t$  выражаются через затраты фондообразующего продукта  $I_t$ :

$$Y_t = \frac{1}{\kappa} (1 + \gamma)^{-T_I} \frac{1 - [(1 + \gamma)(1 + \mu)]^{-T_\mu - 1}}{1 - [(1 + \gamma)(1 + \mu)]^{-1}} I_t, \quad (2.2.45)$$

$$\Psi_t = \frac{\nu}{\kappa} (1 + \gamma)^{-T_I} \frac{1 - (1 + \gamma)^{-T_\mu - 1}}{1 - (1 + \gamma)^{-1}} I_t, \quad (2.2.46)$$

$$L_t = \zeta p_t I_t. \quad (2.2.47)$$

На режиме экспоненциального роста средняя материалоемкость продукта  $\bar{\nu} = \Psi_t / Y_t$  постоянна и связана со средней нормой материалоемкости мощности  $\nu$  через выражения (2.2.45) и (2.2.46):

$$\bar{\nu} = \nu \frac{(1 - (1 + \gamma)^{-T_\mu - 1})(1 - ((1 + \gamma)(1 + \mu))^{-1})}{(1 - (1 + \gamma)^{-T_\mu - 1})(1 - (1 + \gamma)^{-1})}.$$

Уравнение (2.2.44) связывает темп роста производства (или ВВП в реальном выражении)  $\gamma$  с темпом инфляции  $\iota$  и процентом за кредит  $r_L$  через показатели экономической эффективности производства  $\kappa$ ,  $\nu$ ,  $\mu$ ,  $T_I$  и норматив  $\zeta$  обеспеченности инвестиционного проекта кредитами. Равновесный процент на рынке кредита надо считать равным внутреннему проценту инвестиционного проекта, поэтому равенство (2.2.26) задает соотношение между процентом за кредит и темпом инфляции, которое обеспечивает рентабельность капиталовложений при данном уровне экономической эффективности производства и данных параметрах механизмов распределения добавленной стоимости  $n_1 + n_2 = n$ . Таким образом, равенство (2.2.44) определяет соотношение темпа реального роста экономики  $\gamma$  и темпа роста цен  $\iota$ , которое допустимо данным уровнем экономической эффективности



производства и механизмами обращения, охарактеризованными параметрами  $\zeta$  и  $n$ .

Вместе соотношения (2.2.26) и (2.2.44) описывают регулирование производства и его экспоненциального роста в зависимости от параметров рыночных механизмов — темпа инфляции или от процента за кредит. Кроме того, определяется и связь процента за кредит с темпом инфляции, которая обеспечивает производственные инвестиции при данных структурных параметрах реального сектора экономики. По этой причине зависимость (2.2.44) темпа роста  $\gamma$  от темпа инфляции  $\iota$  мы называем технологической.

Интересно представить себе вид зависимостей процента за кредит  $r_L(\iota)$  и темпа роста  $\gamma(\iota)$ . Для этого надо задать коэффициент фондоемкости  $\kappa$  мощности и наименьший коэффициент материалоемкости  $\nu$  продукта, темп выбытия мощностей  $\mu$ , срок освоения капиталовложений  $T_I$ , а также долю заработной платы в ВВП  $n_1$ , долю собираемых налогов в ВВП  $n_2$  и долю кредитов в производственных инвестициях  $\zeta$ . В гл. 4 приведены методы и результаты оценивания параметров по данным о состоянии нашей экономики за последние годы. В итоге был выбран вариант сочетания значений параметров, соответствующий нынешнему состоянию российской экономики:  $\kappa = 1.5$ ,  $\nu = 0.35$ ,  $\mu = 0.05$ ,  $T_I = 1$ ,  $n_1 = 0.35$ ,  $n_2 = 0.2$ ,  $\zeta = 0.5$ . Приведенные кривые рассчитаны при этом варианте значений параметров.

На рис. 2.2 показан график зависимости процента за кредит от темпа инфляции. Как и следовало ожидать, равновесный процент за кредит увеличивается при росте темпа инфляции, но рост замедляется с увеличением темпа инфляции. При нулевом темпе инфляции равновесный процент остается положительным.

На рис. 2.3 изображен график зависимости темпа роста  $\gamma$  от темпа инфляции  $\iota$ . Для значений параметров, соответствующих нынешнему состоянию российской экономики, темп роста ВВП в реальном выражении не может превосходить 10% в год. Темп роста убывает с увеличением темпа инфляции, значит, режимы роста при малой инфляции предпочтительнее и потому, что на них больше темпы роста производства.

Чтобы определить, какие точки технологической кривой могут реализоваться в режиме сбалансированного инфляционного роста эконо-

номики, нужно описать поведение остальных экономических агентов: домашних хозяйств, коммерческих банков и государства, включая Центральный банк.

Затраты фондообразующего продукта  $I_t$  тоже пока остаются не определенными. Они определятся ниже, из условия равновесия на рынке кредитов по предложению кредитов коммерческими банками.

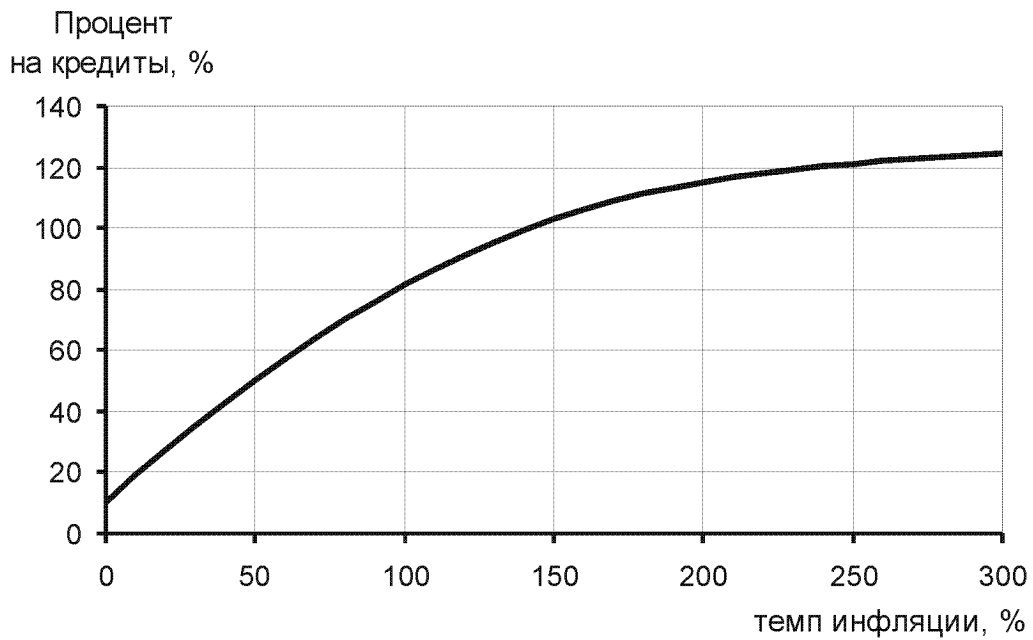


Рис. 2.2

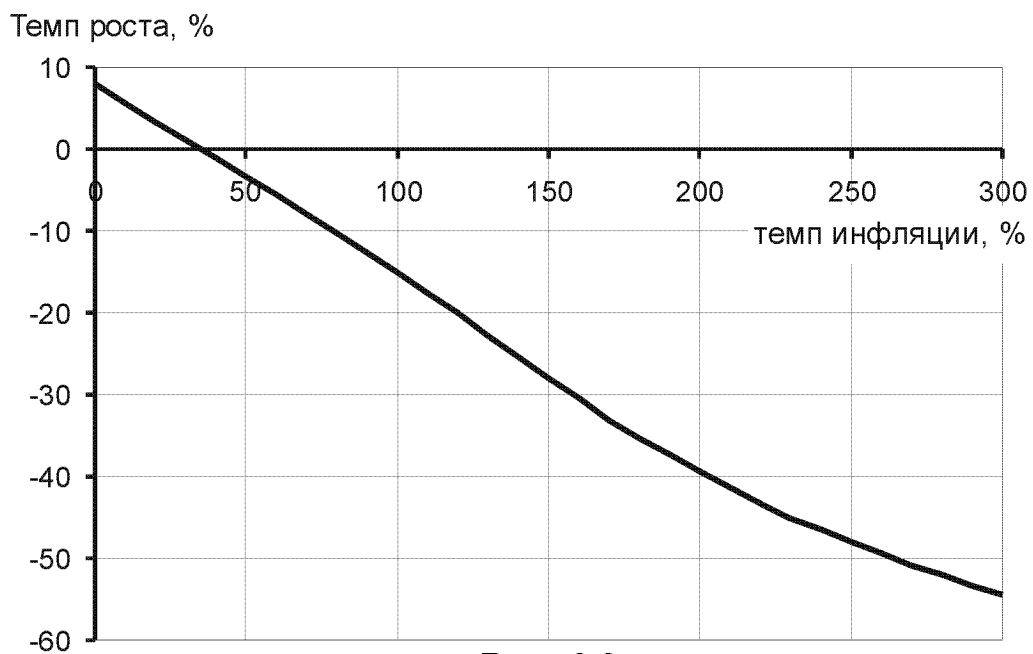


Рис. 2.3

## 2.3. Описание потребительских расходов и сбережений населения

### 2.3.1. Баланс доходов и расходов населения

Рассмотрим доходы населения и распределение их на потребительские расходы и сбережения. Описывая производителей, мы выяснили, что вся прибыль от производства вкладывается в расширение производства. Поэтому в году  $t$  совокупный бюджет домашних хозяйств складывается из фонда заработной платы, выплат из государственного бюджета и роста сбережений. Мы приняли, что фонд заработной платы составляет постоянную долю в ВВП. В режиме сбалансированного инфляционного роста фонд заработной платы растет с темпом  $(1 + \gamma)(1 + \iota)$  и вследствие роста производства, и вследствие роста цен. Будем считать, что с тем же темпом растут и выплаты из государственного бюджета. Тогда сумма годовых доходов от заработной платы и выплат из бюджета

$$\Phi_t = ((1 + \gamma)(1 + \iota))^t \Phi_0.$$

Оценивая потенциал экономического роста, мы считаем, что завершено оздоровление банковской системы, рынок депозитов пришел в равновесие, и процент по депозитам  $r_D$  таков, что население предпочитает держать сбережения на депозитных счетах в системе коммерческих банков. Поэтому сбережения увеличиваются вследствие выплаты процента по депозитам  $D_t$ , так что рост сбережений в году  $t$  равен  $(1 + r_D)D_t$ .

Так как домашние хозяйства предпочитают сберегать в виде депозитов, то они делят бюджет между потребительскими расходами и сбережениями, не увеличивая запас наличности или валюты. Поэтому баланс суммарных доходов и расходов домашних хозяйств можно записать в виде

$$(1 + r_D)D_{t-1} + \Phi_t = p_t C_t^H + D_t, \quad (2.3.1)$$

где  $C_t^H$  — реальное потребление домашних хозяйств, а  $p_t C_t^H$  — их потребительские расходы в году  $t$ .

### 2.3.2. Модель формирования расходов населения

Будем описывать механизм формирования потребительских расходов и сбережений решением задачи о рациональном поведении домашних хозяйств. Обобщая известную теоретическую схему, будем считать, что домашние хозяйства оценивают полезность номинальных потребительских расходов  $p_t C_t^H$  монотонной вогнутой функцией  $U(p_t C_t^H)$ , которая описывает постоянное отвращение к риску:

$$\alpha = -\frac{U''(C)C}{U'(C)} \geq 0.$$

При  $\alpha \neq 1$  решение этого уравнения имеет вид

$$U(p_t C_t^H) = \frac{(p_t C_t^H)^{1-\alpha}}{1-\alpha}. \quad (2.3.2)$$

Рациональным назовем такое распределение бюджета домашних хозяйств, которое максимизирует суммарную дисконтированную полезность номинальных потребительских расходов:

$$\sum_{t=0}^T (1+\delta)^{-t} U(p_t C_t^H) \longrightarrow \max, \quad (2.3.3)$$

при условиях (2.3.1), где  $D_{-1} > 0$  задана, и условиях неотрицательности  $C_t^H$  и  $D_t$ . Коэффициент дисконтирования  $\delta$ , который характеризует предпочтение населением текущих расходов будущим, отражает и его инфляционные ожидания. Если инфляционные ожидания населения описываются экспоненциальным ростом цен, то выражение (2.3.3) превращается в известное выражение ожидаемой дисконтированной полезности потребления.

Выразив потребительские расходы  $p_t C_t^H$  из баланса (2.3.1), подставим выражение

$$p_t C_t^H = (1+r_D)D_{t-1} + \Phi_t - D_t \quad (2.3.4)$$

в функционал (2.3.2) и в условие неотрицательности  $p_t C_t^H$  и получим формулировку задачи на максимум

$$\sum_{t=0}^T (1+\delta)^{-t} U((1+r_D)D_{t-1} + \Phi_t - D_t) \longrightarrow \max, \quad (2.3.5)$$

при ограничениях

$$(1 + r_D)D_{t-1} + \Phi_t - D_t \geq 0, \quad t = 0, \dots, T, \quad (2.3.6)$$

$$D_t \geq 0, \quad t = 0, \dots, T. \quad (2.3.7)$$

Если  $\alpha > 0$ , то  $U'(0) = +\infty$ , и ограничение (2.3.6) перестает быть сдерживающим. Можно воспользоваться необходимыми условиями экстремума. Они имеют вид

$$\frac{1 + r_D}{1 + \delta} [(1 + r_D)D_t + \Phi_{t+1} - D_{t+1}]^{-\alpha} - [(1 + r_D)D_{t-1} + \Phi_t - D_t]^{-\alpha} \leq 0, \\ t = 0, \dots, T - 1,$$

$$[(1 + r_D)D_{T-1} + \Phi_T - D_T]^{-\alpha} \geq 0.$$

В режиме сбалансированного экспоненциального инфляционного роста  $D_t = [(1 + \iota)(1 + \gamma)]^t D_0$ ,  $t = -1, \dots, T$ , и необходимые условия экстремума имеют вид

$$\frac{1 + r_D}{1 + \delta} [(1 + r_D)D_0 + \Phi_0(1 + \gamma)(1 + \iota) - D_0(1 + \gamma)(1 + \iota)]^{-\alpha} - \\ - \left[ \frac{1 + r_D}{(1 + \gamma)(1 + \iota)} D_0 + \Phi_0 - D_0 \right]^{-\alpha} \leq 0, t = 0, \dots, T - 1, \\ \frac{1 + r_D}{(1 + \gamma)(1 + \iota)} D_0 + \Phi_0 - D_0 \geq 0.$$

Следовательно, для выполнения необходимых условий экстремума в режиме сбалансированного экспоненциального инфляционного роста необходимо и достаточно, чтобы

$$\frac{1 + r_D}{1 + \delta} \leq [(1 + \iota)(1 + \gamma)]^\alpha, \quad (2.3.8)$$

$$\frac{1 + r_D}{(1 + \gamma)(1 + \iota)} D_0 + \Phi_0 - D_0 \geq 0. \quad (2.3.9)$$

Если домашние хозяйства в режиме сбалансированного экспоненциального инфляционного роста и потребляют, и сберегают, то условие (2.3.8) выполняется как равенство, а условие (2.3.9) — как строгое неравенство.

Равенство задает связь между процентом по депозитам, при котором домашние хозяйства начинают сберегать, темпом роста производства, темпом роста инфляции и коэффициентом дисконтирования, который отражает инфляционные ожидания населения. При таком проценте населению безразлично сберегать или потреблять. Поэтому распределение бюджета домашних хозяйств на потребительские расходы и сбережения решением задачи не определяется. Условие (2.3.9) дает лишь ограничение на сумму потребительских расходов и сбережений:

$$p_0 C_0^H + \left[ 1 - \frac{1 + r_D}{(1 + \gamma)(1 + \iota)} \right] D_0 = \Phi_0 .$$

Чтобы сбережения населения росли не быстрее чем стоимость созданных благ, должно выполняться естественное ограничение на процент по депозитам

$$r_D \leq (1 + \gamma)(1 + \iota) - 1 .$$

Особенно наглядно свойства задачи (2.3.5) — (2.3.7) проявляются в случае  $\alpha = 0$ , соответствующем функции полезности, описывающей нейтральное отношение к риску. В этом случае задача (2.3.5) — (2.3.7) становится задачей линейного программирования. Сделаем замену переменных

$$d_t = \frac{D_t}{[(1 + \iota)(1 + \gamma)]^t}$$

и введем обозначения

$$1 + \bar{\delta} = \frac{1 + \delta}{(1 + \iota)(1 + \gamma)} ,$$

$$1 + \bar{r}_D = \frac{1 + r_D}{(1 + \iota)(1 + \gamma)} .$$

В этих переменных задача линейного программирования имеет вид

$$\sum_{t=0}^{T-1} (1 + \bar{\delta})^{-t} \left( \frac{1 + \bar{r}_D}{1 + \bar{\delta}} - 1 \right) d_t - (1 + \bar{\delta})^{-T} d_T \longrightarrow \max, \quad (2.3.10)$$

$$(1 + \bar{r}_D) d_{t-1} + \Phi_0 - d_t \geq 0 , \quad t = 0, \dots, T, \quad (2.3.11)$$

$$d_t \geq 0 , \quad t = 0, \dots, T . \quad (2.3.12)$$

Система ограничений (2.3.11), (2.3.12) совместна тогда и только тогда, когда начальные условия удовлетворяют неравенству (2.3.9).

Обозначим через  $(1 + \bar{\delta})^{-t}\psi_t$ ,  $t = 0, \dots, T$ , двойственные переменные к ограничениям (2.3.11). Функция Лагранжа, ассоциированная с задачей (2.3.10)—(2.3.12), имеет вид:

$$\begin{aligned} L(d_t, \psi_t) = & (1 + \bar{r}_D)d_{-1}\psi_0 + \Phi_0 \sum_{t=0}^T (1 + \bar{\delta})^{-t}\psi_t + \\ & + \sum_{t=0}^{T-1} (1 + \bar{\delta})^{-t} \left\{ \left( \frac{1 + \bar{r}_D}{1 + \bar{\delta}} - 1 \right) - \psi_t + \frac{1 + \bar{r}_D}{1 + \bar{\delta}} \psi_{t+1} \right\} d_t - \\ & - (1 + \bar{\delta})^{-T}(1 + \psi_T). \end{aligned} \quad (2.3.13)$$

По виду функции Лагранжа легко выписать двойственную задачу к задаче (2.3.10) — (2.3.12):

$$(1 + r_D)d_{-1}\psi_0 + \Phi_0 \sum_{t=0}^T (1 + \bar{\delta})^{-t}\psi_t \longrightarrow \min, \quad (2.3.14)$$

$$\left( \frac{1 + \bar{r}_D}{1 + \bar{\delta}} - 1 \right) - \psi_t + \frac{1 + \bar{r}_D}{1 + \bar{\delta}} \psi_{t+1} \leq 0, \quad t = 0, \dots, T - 1, \quad (2.3.15)$$

$$1 + \psi_T \geq 0. \quad (2.3.16)$$

$$\psi_t \geq 0, \quad t = 0, \dots, T. \quad (2.3.17)$$

Используем условия оптимальности в форме условий дополняющей нежесткости

$$\psi_t ((1 + r_D)d_{t-1} + \Phi_0 - d_t) = 0, \quad t = 0, \dots, T, \quad (2.3.18)$$

$$\left\{ \left( \frac{1 + r_D}{1 + \bar{\delta}} - 1 \right) - \psi_t + \frac{1 + r_D}{1 + \bar{\delta}} \psi_{t+1} \right\} d_t = 0, \quad t = 0, \dots, T, \quad (2.3.19)$$

$$(1 + \psi_T)d_T = 0. \quad (2.3.20)$$

Для оценки потенциала роста экономики надо использовать режим сбалансированного экспоненциального роста, в котором  $C_t^H > 0$ ,  $D_t > 0$  при  $t = 0, \dots, T - 1$ . Значит, нам нужно решение задачи линейного программирования  $d_t > 0$ ,  $t = 0, \dots, T - 1$ , удовлетворяющее условиям

$$(1 + r_D)d_{t-1} + \Phi_0 - d_t > 0, \quad t = 0, \dots, T - 1. \quad (2.3.21)$$

Из условий (2.3.21) и условий дополняющей нежесткости (2.3.18) следует, что  $\psi_t = 0$ ,  $t = 0, \dots, T - 1$ . Из условий (2.3.19) и положительности  $d_t$  следует, что

$$\left(\frac{1 + r_D}{1 + \delta} - 1\right) - \psi_t + \frac{1 + r_D}{1 + \delta} \psi_{t+1} = 0, \quad t = 0, \dots, T - 1, \quad (2.3.22)$$

Решение  $\psi_t = 0$  удовлетворяет равенствам (2.3.22) только при условии  $r_D = \delta$ . (2.3.23)

Заметим, что равенство (2.3.23) эквивалентно равенству (2.3.8) при  $\alpha = 0$ . Таким образом, если функция полезности описывает нейтральное отношение домашних хозяйств к риску, то равновесный процент по депозитам на рынке сбережений равен коэффициенту дисконтирования потребительских расходов населением и может использоваться в качестве индикатора инфляционных ожиданий населения и доверия его к системе коммерческих банков.

Далее будем использовать описание с  $\alpha = 0$  и считать выполненным равенство (2.3.23). Соотношение между потребительскими расходами и сбережениями населения осталось неопределенным. Оно определится далее по предложению на рынке потребительского продукта и спросу на рынке депозитов.

## 2.4. Описание коммерческих банков

Программа возобновления производственных инвестиций предусматривает институциональные преобразования системы коммерческих банков. Банки специализируются как сберегательные и инвестиционные, чтобы обеспечить поступление денег в реальный сектор для финансирования оборотных фондов и инвестиций в основные фонды. Описывая деятельность системы коммерческих банков, мы предполагаем, что институциональные преобразования осуществлены и банки исправно выполняют свою главную функцию — трансформацию сбережений в инвестиции посредством рынков сбережений и инвестиционных кредитов.

Для целей нашего исследования достаточно рассматривать систему коммерческих банков как единый банк и выписывать только суммарные балансы. В соответствии с основной идеей программы мы рассматриваем экономического агента “домашние хозяйства” как чистого



сберегателя, а экономического агента “производство” — как чистого заемщика. Для простоты считаем, что “замороженные” деньги производителей не задерживаются на их расчетных счетах в коммерческих банках, а находятся в обращении или на корреспондентских счетах коммерческих банков в Центральном банке<sup>4</sup>.

При оценке потенциала (максимальных возможностей) роста экономики естественно описывать механизмы формирования процентов по кредитам и по депозитам как совершенно конкурентные равновесные рынки инвестиционных кредитов и сбережений, так что систему коммерческих банков надо представлять себе как совокупность многочисленных независимых малых банков.

### 2.4.1. Предварительные замечания

Сначала рассмотрим простейший случай: коммерческие банки аккумулируют сбережения домашних хозяйств, образуют в Центральном банке фонд обязательного резервирования депозитов по установленному нормативу  $\xi$  и предоставляют производителям кредиты для инвестиций. Считаем банковскую систему идеальной и пренебрегаем транзакционными издержками и прибылью банков. Тогда суммарный баланс системы коммерческих банков записывается в виде

$$L_t + \xi D_t = D_t . \quad (2.4.1)$$

Условие бесприбыльности банков имеет вид

$$r_L L_t = r_D D_t . \quad (2.4.2)$$

Из (2.4.1), (2.4.2) следует связь между процентом по кредитам и процентом по депозитам:

$$r_D = (1 - \xi)r_L . \quad (2.4.3)$$

---

<sup>4</sup>Можно было бы в пассивах коммерческих банков учесть и остаток суммарного расчетного счета производства. Однако этот пассив нельзя считать кредитным ресурсом банков, потому что он изменяется в “быстром” времени, тогда как мы рассматриваем среднесрочные процессы роста. Поэтому надо было бы просто считать, что против остатка расчетного счета производства коммерческие банки держат такой же запас ликвидных активов, подчинив его соответствующему ограничению ликвидности.

Такое соотношение процентов не может выполняться в режиме неинфляционного роста экономики, это ясно из предыдущего. Действительно, в гл. 1 мы обсуждали, как изменялся процент по депозитам в период 1991 – 1998 гг. (рис. 1.2). После кризиса августа 1998 г. он приближался к 30% годовых, не будучи еще равновесным. Если даже принять  $r_D = 0.3$  и положить  $\xi = 0.15$ , то  $r_L$  был бы больше 0.35. Рентабельности производства недостаточно, чтобы платить такие проценты за кредит. К тому же из рис. 2.2, 2.3 видно, что при таком проценте темп роста производства был бы около нуля, а темп инфляции более 30% в год.

Поэтому мы и рассматриваем программу создания привлекательного для банков рынка облигаций государственного инвестиционного займа, посредством которого коммерческие кредиты направляются в производство. Будем считать, что для этого государство активными операциями на рынке поддерживает постоянный темп роста  $\gamma_\sigma$  цены  $\sigma_t$  государственных облигаций:

$$\sigma_{t+1} = (1 + \gamma_\sigma) \sigma_t . \quad (2.4.4)$$

Коммерческие банки свободно покупают и продают облигации по курсу  $\sigma_t$  рынка облигаций. Кроме того, они имеют право предъявить облигации к погашению по более высокому курсу  $b_t$ , но на сумму  $X_t$ , не превышающую их кредиты производителям:

$$X_t \leq L_t . \quad (2.4.5)$$

Государство устанавливает курсовую разницу погашения облигаций — отношение  $\sigma_t/b_t = \beta \leq 1$  рыночного курса облигаций к курсу погашения, — чтобы стимулировать коммерческие банки участвовать в финансировании производственных инвестиций. Однако чтобы пресечь спекулятивные операции с облигациями, государство ограничивает их ликвидность. Иначе говоря, к льготному инвестированию в производство допускаются достаточно крупные держатели облигаций. Это выражается условием ограничения ликвидности

$$b_t B_t \geq \eta^I X_t , \quad (2.4.6)$$

где  $B_t$  — запас облигаций у коммерческих банков,  $\eta^I$  — постоянная времени, характеризующая скорость обращения облигаций.

Регулирование рынка облигаций государством в модели описывается параметрами  $\gamma_\sigma$ ,  $\beta$ ,  $\eta^I$ . Ограничения на них будут получены при исследовании модели поведения коммерческих банков.

### 2.4.2. Баланс коммерческих банков

В соответствии с общей схемой модели в активах коммерческих банков надо учесть кредиты производителям, фонд обязательного резервирования депозитов, запас государственных облигаций, оцененных по текущему курсу, и запас ликвидных активов (кассовый остаток и остаток корреспондентских счетов в Центральном банке). В пассивах надо учесть депозиты населения и собственный капитал коммерческих банков. В балансе активов и пассивов на момент времени  $t$  остаток суммарного кредитного счета коммерческих банков оценивается его величиной на предыдущем шаге  $L_{t-1}$  так же, как и остаток суммарного депозитного счета — величиной  $D_{t-1}$ ; запас государственных облигаций оценивается их количеством  $B_t$  по известной цене  $\sigma_{t-1}$ . Подвижный запас ликвидных активов оценивается их текущей величиной  $M_t^I$  так же, как и собственный капитал  $O_t$ , который является балансирующим остатком. Соответственно основной финансовый баланс системы коммерческих банков записан в виде

$$L_{t-1} + \xi D_{t-1} + \sigma_{t-1} B_t + M_t^I = D_{t-1} + O_t ,$$

где  $0 < \xi < 1$  — норма резервирования депозитов. Из основного баланса очевидным образом получается баланс коммерческих банков в приращениях

$$\begin{aligned} (L_t - L_{t-1}) + \xi (D_t - D_{t-1}) + (\sigma_t B_{t+1} - \sigma_{t-1} B_t) + (M_{t+1}^I - M_t^I) = \\ = (D_t - D_{t-1}) + (O_{t+1} - O_t) . \end{aligned} \quad (2.4.7)$$

Изменение запаса облигаций у коммерческих банков описывается уравнением баланса покупок и погашения

$$B_{t+1} = B_t + \frac{Z_t}{\sigma_t} - \frac{X_t}{b_t} , \quad (2.4.8)$$

где  $Z_t$  — расходы на покупку облигаций в момент времени  $t$ . Заметим, что величина  $Z_t$  может быть и отрицательной, это соответствует продажам облигаций на рынке.

Собственный капитал коммерческих банков изменяется в результате получения процентных платежей по кредитам, выплат процентов по депозитам, получения прибыли от погашения облигаций и от переоценки облигаций в соответствии с изменением их рыночного курса, выплаты дивидендов  $\Pi_t^I$  собственникам коммерческих банков и транзакционных издержек:

$$O_{t+1} = O_t + r_L L_{t-1} - r_D D_{t-1} + (\sigma_t - \sigma_{t-1}) B_t + (b_t - \sigma_t) \frac{X_t}{b_t} - \Pi_t^I - \lambda L_{t-1}. \quad (2.4.9)$$

Величина  $\lambda L_t$  задает операционные издержки банка при выдаче кредитов; мы считаем их пропорциональными величине кредитов. Эти издержки составляют недекларируемый доход сотрудников банка, вовлеченных в процесс выдачи займов и сбора процентов. Заметим, что банк официально получает по кредитам процент  $r_L - \lambda$ , тогда как производители фактически платят процент  $r_L$ .

По экономическому смыслу, параметр  $\lambda$  описывает один из видов тех транзакционных издержек, о которых в гл. 1 говорилось, как о внутренней причине неэффективности сложившегося в России рынка. В банковском секторе транзакционные издержки не больше и не важнее, чем в торговом, бюджетном или производственном секторах. Было интересно проверить, повлияют ли такие издержки на качественный характер экономического роста, если ввести их в модель с конкурентными рынками без транзакционных издержек. Поэтому мы просто ввели небольшие транзакционные издержки в тот блок модели, где их проще всего учесть.

Из уравнения баланса в приращениях (2.4.7) исключаем приращение собственного капитала с помощью выражения (2.4.9), учитываем (2.4.8) и получаем уравнение изменения ликвидных активов коммерческих банков:

$$M_{t+1}^I = M_t^I + X_t - \Pi_t^I - Z_t + (1 - \xi) D_t - (1 - \xi + r_D) D_{t-1} - L_t + (1 + r_L - \lambda) L_{t-1}. \quad (2.4.10)$$

Для бесперебойной выплаты дивидендов и покупки облигаций коммерческим банкам необходимо держать запас ликвидных активов. Бу-

дем считать, что этот запас пропорционален потоку соответствующих платежей, и писать ограничение ликвидности в виде

$$M_t^I \geq \theta_I(\Pi_t^I + Z_t), \quad (2.4.11)$$

где  $\theta_I$  — постоянная времени, характеризующая время оборота денег на счетах коммерческих банков. Далее для простоты будем рассматривать случай  $\theta_I = 1$ .

### 2.4.3. Модель поведения коммерческих банков

По тем же соображениям, которые изложены в разд. 2.2., рыночные механизмы регулирования спроса коммерческих банков на депозиты и на облигации и предложения ими кредитов для финансирования инвестиций будем описывать как решение задачи оптимизации.

Назовем рациональным такой набор активов  $L_t, B_t, M_t^I$  и пассивов  $D_t, O_t$ , такое распределение ресурсов  $Z_t, X_t, \Pi_t^I$ , при которых максимальна дисконтированная сумма дивидендов на плановом периоде  $T$ :

$$\sum_{t=0}^T (1 + \Delta^I)^{-t} \Pi_t^I, \quad (2.4.12)$$

где  $\Delta^I > 0$  — коэффициент дисконтирования прибыли коммерческих банков.

Чтобы постановка задачи была корректной, надо задать условие на конце  $T$  планового периода. Это условие надо согласовать с постановкой задачи об оценке потенциала роста экономики и определить решение, обладающее нужными свойствами. Регулирование производства и его роста мы описали режимом экспоненциального инфляционного роста, в котором производители инвестируют в производство всю прибыль и все заемные средства. Такое описание оправдано тем, что было установлено: описанные механизмы регулирования производства и роста асимптотически выводят в режим экспоненциального инфляционного роста при неограниченном увеличении длительности планового периода  $T$ . Производство выходит из режима экспоненциального роста за конечное число шагов до конца планового периода  $T$ . В это время прекращаются инвестиции, и прибыль производителей распределяется. В соответствии с этим будем считать, что в момент

времени  $T$  происходит “фиксация прибыли” банковской системой<sup>5</sup>, т.е. банки возвращают своим владельцам всю прибыль.

Нераспределенная прибыль банков составляет их собственный капитал  $O_t$ . Поэтому формально “фиксация прибыли” задается условием исчезновения собственного капитала коммерческих банков. Кроме того, естественно считать, что банки в конце планового периода облигации не покупают, а весь запас облигаций погашают, и государство в виде премии устанавливает курс погашения  $\bar{b}_T$ . Все это выражается следующими условиями:

$$O_{T+1} = 0, \quad B_{T+1} = 0, \quad Z_T = 0, \quad X_T = \bar{b}_T B_T.$$

Выпишем уравнение (2.4.10) при  $t = T$ , а основной финансовый баланс системы коммерческих банков — при  $t = T + 1$ , учтя условия на конце планового периода. В полученном равенстве естественно положить  $M_T^I = \Pi_T^I$ , так как банки действуют рационально. В результате получается следующее условие:

$$-(1 - \xi + r_D)D_{T-1} + (1 + r_L - \lambda)L_{T-1} + \bar{b}_T B_T = 0. \quad (2.4.13)$$

Итак, задача о рациональном поведении экономического агента “коммерческие банки” формулируется как задача на максимум выражения (2.4.12) при условиях (2.4.5), (2.4.6), (2.4.8), (2.4.10), (2.4.11), (2.4.13) и условиях неотрицательности переменных  $D_t$ ,  $X_t$ ,  $\Pi_t^I$ . Величины  $B_0 \geq 0$ ,  $M_0^I \geq 0$ ,  $D_{-1} \geq 0$ ,  $L_{-1} \geq 0$  заданы начальными условиями.

Так как коэффициент дисконтирования  $\Delta^I$  положителен, то нерационально держать лишние ликвидные активы. Соответственно ограничение (2.4.11) надо обратить в равенство. С помощью этих равенств исключаем переменные  $M_t^I$  и приходим к следующей задаче линейного программирования:

$$\sum_{t=0}^T (1 + \Delta^I)^{-t} \Pi_t^I \longrightarrow \max, \quad (2.4.14)$$

$$\Pi_0^I = M_0^I - Z_0, \quad (2.4.15)$$

$$\Pi_{t+1}^I = X_t - Z_{t+1} + (1 - \xi)D_t - (1 - \xi + r_D)D_{t-1} -$$

$$-L_t + (1 + r_L - \lambda)L_{t-1}, \quad t = 0, \dots, T - 1,$$

---

<sup>5</sup>Этот термин принят в банковской практике.

$$(1 + r_L - \lambda)L_{T-1} - (1 - \xi + r_D)D_{T-1} + \bar{b}_T B_T = 0, \quad (2.4.17)$$

$$L_t \geq X_t, \quad t = 0, \dots, T-1, \quad (2.4.18)$$

$$b_t B_t \geq \eta^I X_t, \quad t = 0, \dots, T-1, \quad (2.4.19)$$

$$B_{t+1} = B_t + \frac{Z_t}{\sigma_t} - \frac{X_t}{b_t}, \quad t = 0, \dots, T-1, \quad (2.4.20)$$

$$\Pi_t^I \geq 0, \quad X_t \geq 0, \quad D_t \geq 0, \quad t = 0, \dots, T-1; \quad (2.4.21)$$

$$\Pi_T^I \geq 0, \quad B_T \geq 0, \quad Z_T = 0.$$

#### 2.4.4. Исследование модели поведения коммерческих банков

Выпишем двойственную задачу к задаче (2.4.14)—(2.4.21). Введем двойственные переменные:

$v_0$  — к ограничению (2.4.15),

$(1 + \Delta^I)^{-t-1} v_{t+1}$ ,  $t = 0, \dots, T-1$ , — к ограничениям (2.4.16),

$(1 + \Delta^I)^{-T} q_T$  — к ограничению (2.4.17),

$(1 + \Delta^I)^{-t-1} \alpha_{t+1} \geq 0$ ,  $t = 0, \dots, T-1$ , — к ограничениям (2.4.18),

$(1 + \Delta^I)^{-t} \omega_t \geq 0$ ,  $t = 0, \dots, T-1$ , — к ограничениям (2.4.19),

$(1 + \Delta^I)^{-t} h_t$ ,  $t = 0, \dots, T-1$ , — к ограничениям (2.4.20).

Составив функцию Лагранжа, нетрудно убедиться, что двойственная задача имеет вид

$$M_0^I v_0 + B_0 h_0 + b_0 B_0 \omega_0 + \quad (2.4.22)$$

$$+(1 + \Delta^I)^{-1} [(1 + r_L - \lambda)L_{-1} - (1 - \xi + r_D)D_{-1}] v_1 \longrightarrow \min,$$

$$v_t \geq 1, \quad t = 0, \dots, T, \quad (2.4.23)$$

$$v_{t+1} \leq \alpha_{t+1} + (1 + \Delta^I) \eta^I \omega_t + \frac{1 + \Delta^I}{b_t} h_t, \quad t = 0, \dots, T-1, \quad (2.4.24)$$

$$\frac{1 - \xi + r_D}{1 + \Delta^I} v_{t+2} \geq (1 - \xi) v_{t+1}, \quad t = 0, \dots, T-2, \quad (2.4.25)$$

$$(1 - \xi) v_T - (1 - \xi + r_D) q_T \leq 0, \quad (2.4.26)$$

$$\frac{h_t}{\sigma_t} = v_t, \quad t = 0, \dots, T-1, \quad (2.4.27)$$

$$(1 + \Delta^I)h_{t-1} = h_t + b_t\omega_t, \quad t = 1, \dots, T-1, \quad (2.4.28)$$

$$(1 + \Delta^I)h_{T-1} - \bar{b}_T q_T \geq 0, \quad (2.4.29)$$

$$v_{t+1} = \frac{1 + r_L - \lambda}{1 + \Delta^I} v_{t+2} + \alpha_{t+1}, \quad t = 0, \dots, T-2, \quad (2.4.30)$$

$$-v_T + \alpha_T + (1 + r_L - \lambda)q_T = 0, \quad (2.4.31)$$

$$\alpha_t \geq 0, \quad t = 1, \dots, T, \quad \omega_t \geq 0, \quad t = 0, \dots, T-1. \quad (2.4.32)$$

Из условий (2.4.27), (2.4.28), (2.4.30), (2.4.31) находим, что

$$h_t = \sigma_t v_t, \quad t = 0, \dots, T-1, \quad (2.4.33)$$

$$\omega_t = (1 + \Delta^I) \frac{\sigma_{t-1}}{b_t} v_{t-1} - \frac{\sigma_t}{b_t} v_t, \quad t = 1, \dots, T-1, \quad (2.4.34)$$

$$\alpha_{t+1} = v_{t+1} - \frac{1 + r_L - \lambda}{1 + \Delta^I} v_{t+2}, \quad t = 0, \dots, T-2, \quad (2.4.35)$$

$$q_T = \frac{v_T - \alpha_T}{1 + r_L - \lambda}. \quad (2.4.36)$$

Исключим эти переменные из задачи (2.4.22) — (2.4.32) и будем исследовать модифицированную двойственную задачу

$$(M_0^I + \sigma_0 B_0) v_0 + b_0 B_0 \omega_0 + \quad (2.4.37)$$

$$+(1 + \Delta^I)^{-1} [(1 + r_L - \lambda)L_{-1} - (1 - \xi + r_D)D_{-1}] v_1 \longrightarrow \min,$$

$$v_t \geq 1, \quad t = 0, \dots, T, \quad (2.4.38)$$

$$\frac{1 + r_L - \lambda}{1 + \Delta^I} v_2 \leq (1 + \Delta^I) (\eta^I \omega_0 + \beta v_0), \quad (2.4.39)$$

$$\frac{1 + r_L - \lambda}{1 + \Delta^I} v_{t+2} \leq \beta(1 + \Delta^I) \left[ \eta^I \frac{1 + \Delta^I}{1 + \gamma_\sigma} v_{t-1} - (\eta^I - 1)v_t \right], \quad (2.4.40)$$

$$t = 1, \dots, T-2,$$

$$\alpha_T - v_T \geq \beta(1 + \Delta^I) \left[ (\eta^I - 1)v_{T-1} - \eta^I \frac{1 + \Delta^I}{1 + \gamma_\sigma} v_{T-2} \right], \quad (2.4.41)$$



$$v_{t+1} \leq \frac{1 + \frac{r_D}{1 - \xi}}{1 + \Delta^I} v_{t+2}, \quad t = 0, \dots, T - 2, \quad (2.4.42)$$

$$v_T + \frac{1 + \frac{r_D}{1 - \xi}}{1 + r_L - \lambda} (\alpha_T - v_T) \leq 0, \quad (2.4.43)$$

$$(1 + \Delta^I) \sigma_{T-1} v_{T-1} + \bar{b}_T \frac{\alpha_T - v_T}{1 + r_L - \lambda} \geq 0, \quad (2.4.44)$$

$$\frac{1 + \Delta^I}{1 + \gamma_\sigma} v_{t-1} - v_t \geq 0, \quad t = 1, \dots, T - 1, \quad (2.4.45)$$

$$v_{t+1} - \frac{1 + r_L - \lambda}{1 + \Delta^I} v_{t+2} \geq 0, \quad t = 0, \dots, T - 2. \quad (2.4.46)$$

Кроме того, на переменные модифицированной задачи наложены условия  $\omega_0 \geq 0$  и  $\alpha_T \geq 0$ .

При исследовании решения задач (2.4.14) — (2.4.21) и (2.4.37) — (2.4.46) будем использовать необходимые и достаточные условия оптимальности в форме условий дополняющей нежесткости:

$$(L_t - X_t) \left[ v_{t+1} - \frac{1 + r_L - \lambda}{1 + \Delta^I} v_{t+2} \right] = 0, \quad t = 0, \dots, T - 2, \quad (2.4.47)$$

$$(L_{T-1} - X_{T-1}) \alpha_T = 0, \quad (2.4.48)$$

$$(b_0 B_0 - \eta^I X_0) \omega_0 = 0, \quad (2.4.49)$$

$$(b_t B_t - \eta^I X_t) \left[ \frac{1 + \Delta^I}{1 + \gamma_\sigma} v_{t-1} - v_t \right] = 0, \quad t = 1, \dots, T - 1, \quad (2.4.50)$$

$$(1 - v_0) \Pi_0 = 0, \quad (1 - v_{t+1}) \Pi_{t+1} = 0, \quad t = 0, \dots, T - 1, \quad (2.4.51)$$

$$\left[ \frac{1 + r_L - \lambda}{1 + \Delta^I} v_2 - (1 + \Delta^I) (\eta^I \omega_0 + \beta v_0) \right] X_0 = 0, \quad (2.4.52)$$

$$\left\{ \frac{1 + r_L - \lambda}{1 + \Delta^I} v_{t+2} - \beta (1 + \Delta^I) \left[ \eta^I \frac{1 + \Delta^I}{1 + \gamma_\sigma} v_{t-1} - (\eta^I - 1) v_t \right] \right\} \times \\ \times X_t = 0, \quad t = 1, \dots, T - 2, \quad (2.4.53)$$

$$\left\{ \alpha_T - v_T - \beta(1 + \Delta^I) \left[ (\eta^I - 1)v_{T-1} - \eta^I \frac{1 + \Delta^I}{1 + \gamma_\sigma} v_{T-2} \right] \right\} X_{T-1} = 0, \quad (2.4.54)$$

$$\left( \frac{1 - \xi + r_D}{1 + \Delta^I} v_{t+2} - (1 - \xi)v_{t+1} \right) D_t = 0, \quad t = 0, \dots, T - 2, \quad (2.4.55)$$

$$\left[ v_T + \frac{1 + \frac{r_D}{1 - \xi}}{1 + r_L - \lambda} (\alpha_T - v_T) \right] D_{T-1} = 0, \quad (2.4.56)$$

$$\left( (1 + \Delta^I)\sigma_{T-1}v_{T-1} + \bar{b}_T \frac{\alpha_T - v_T}{1 + r_L - \lambda} \right) B_T = 0. \quad (2.4.57)$$

Из (2.4.42) и (2.4.46) следует, что

$$\frac{1 + \frac{r_D}{1 - \xi}}{1 + \Delta^I} v_{t+2} \geq v_{t+1} \geq \frac{1 + r_L - \lambda}{1 + \Delta^I} v_{t+2}, \quad t = 0, \dots, T - 2.$$

В силу (2.4.38) последние неравенства совместны только если

$$\frac{r_D}{1 - \xi} \geq (r_L - \lambda). \quad (2.4.58)$$

Это — условие разрешимости задачи, оно допускает ясную экономическую интерпретацию. Действительно, при условии (2.4.58) издержки банковской системы  $r_D/(1 - \xi) + \lambda$  на привлечение кредитных ресурсов и кредитование производства не меньше, чем доход от кредитования  $r_L$ . У банковской системы нет стимула неограниченно увеличивать валюту основного финансового баланса, поэтому рынки кредитов и сбережений могут находиться в равновесии.

Для оценки потенциала роста экономики надо построить режим сбалансированного роста, в котором банки кредитуют производственные инвестиции ( $L_t > 0$ ,  $t = 0, \dots, T - 1$ ), покупая ( $Z_t > 0$ ,  $t = 0, \dots, T - 1$ ) и погашая ( $X_t > 0$ ,  $t = 0, \dots, T - 1$ ) облигации и, кроме того, привлекая сбережения населения ( $D_t > 0$ ,  $t = 0, \dots, T - 1$ ). Экономика будет расти тем быстрее, чем больше прибыли будет вкладывать система коммерческих банков в кредитование производственных инвестиций. Следовательно, надо, чтобы  $\Pi_t^I = 0$  при  $t = 0, \dots, T - 1$  и только в момент “фиксации” банки изымали бы прибыль:  $\Pi_T^I > 0$ . Это согласуется с описанием производителей.

Формально надо найти такие соотношения между параметрами  $\gamma_\sigma$  и  $\beta$ , коэффициентом дисконтирования доходов коммерческих банков  $\Delta^I$  и процентами  $r_L$  и  $r_D$ , при которых существует указанное решение задачи (2.4.14) — (2.4.21). Содержательно будет построен механизм государственного регулирования рынка облигаций, реализующий потенциал экономического роста.

В соответствии с условиями дополняющей нежесткости (2.4.51) для выполнения неравенства  $\Pi_T^I > 0$  необходимо положить  $v_T = 1$ . Чтобы выполнялись условия  $D_t > 0$ ,  $t = 0, \dots, T - 1$ , необходимо обратить в равенства (2.4.42) (см. (2.4.55)). Тогда  $v_t$  выражаются в виде

$$v_t = v_T \left[ \frac{1 + \frac{r_D}{1 - \xi}}{1 + \Delta^I} \right]^{T-t}, \quad t = 1, \dots, T - 1.$$

Согласно (2.4.51) для выполнения неравенств  $\Pi_t^I = 0$ ,  $t = 0, \dots, T - 1$ , достаточно, чтобы  $v_t > 1$ ,  $t = 1, \dots, T - 1$ . В свою очередь, для этого достаточно положить

$$\frac{r_D}{1 - \xi} = \Delta^I + \varepsilon. \quad (2.4.59)$$

Если (2.4.59) выполнено, то номинальный долг по депозитам (с учетом резервирования) коммерческих банков растет быстрее, чем банки его дисконтируют. Значит, банки не могут извлекать прибыль только от привлечения денег населения, у них нет стимула неограниченно увеличивать депозиты, и на рынке депозитов возможно равновесие.

Итак, при оговоренном условии  $v_t = 1 + \varepsilon$ ,  $t = 1, \dots, T - 1$ , и  $\Pi_t^I = 0$ ,  $t = 1, \dots, T - 1$ . Тогда из условий неотрицательности двойственных переменных  $\omega_t$  (2.4.45) следует, что

$$\gamma_\sigma \leq \frac{r_D}{1 - \xi}, \quad (2.4.60)$$

а из выражений (2.4.34) находятся переменные

$$\omega_t = \beta \frac{\frac{r_D}{1 - \xi} - \gamma_\sigma}{1 + \gamma_\sigma}, \quad t = 1, \dots, T - 1.$$

Если темп роста курса погашения облигаций меньше эффективного процента (с учетом необходимости резервирования) по депозитам, то из условия дополняющей нежесткости (2.4.50) следует, что коммерческие банки полностью используют возможность погашения облигаций по льготному курсу — ограничения (2.4.19) становятся равенствами (за исключением момента времени  $t = 0$ ).

Если учесть соотношение (2.4.55), то из условий дополняющей нежесткости (2.4.53) получаем равенство

$$\frac{1 + r_L - \lambda}{1 + \frac{r_D}{1 - \xi}} = \beta \left( 1 + \frac{r_D}{1 - \xi} \right) \left[ \eta^I \frac{1 + \frac{r_D}{1 - \xi}}{1 + \gamma_\sigma} - (\eta^I - 1) \right],$$

из которого темп роста курса облигаций

$$\gamma_\sigma = \frac{r_D}{1 - \xi} + \left( 1 + \frac{r_D}{1 - \xi} \right) \frac{\beta \left( 1 + \frac{r_D}{1 - \xi} \right)^2 - (1 + r_L - \lambda)}{\beta (\eta^I - 1) \left( 1 + \frac{r_D}{1 - \xi} \right)^2 + (1 + r_L - \lambda)} \quad (2.4.61)$$

выражается через курсовую разницу погашения облигаций  $\beta$  и проценты  $r_L$  и  $r_D/(1 - \xi)$ .

Так как темп роста  $\gamma_\sigma$  ограничен неравенством (2.4.60), то возникает ограничение на параметр  $\beta$  государственного регулирования рынка облигаций:  $0 \leq \beta \leq \beta_{\max}$ , где

$$\beta_{\max} = \frac{1 + r_L - \lambda}{\left( 1 + \frac{r_D}{1 - \xi} \right)^2}. \quad (2.4.62)$$

Вообще говоря, государство может устанавливать любой курс погашения  $\beta$ , лишь бы он не превосходил  $\beta_{\max}$ . Например, можно выбрать некоторое  $\bar{\beta}$  и держать курс погашения равным этой величине, пока она меньше  $\beta_{\max}$ :

$$\beta = \min \{ \bar{\beta}, \beta_{\max} \}. \quad (2.4.63)$$

Но результаты численных экспериментов (см. гл. 3) показали, что наибольшая устойчивость банковской системы достигается при  $\beta = \beta_{\max}$ .

Из условия (2.4.45) следует, что

$$v_0 > \frac{1 + \gamma_\sigma}{1 + \frac{r_D}{1 - \xi}} \quad (2.4.64)$$

и оно будет выполнено, если переменные  $v_0$  и  $\omega_0$  определить как решение задачи линейного программирования

$$(M_0^I + \sigma_0 B_0) v_0 + b_0 B_0 \omega_0 \longrightarrow \min$$

$$\beta v_0 + \eta^I \omega_0 \geq \beta_{\max},$$

$$v_0 \geq 1, \omega_0 \geq 0,$$

которая возникает из условий (2.4.37)—(2.4.39). Ясно, что решение этой задачи  $v_0 > 0$  и  $\omega_0 > 0$ .

Осталось разобраться с условиями на конце планового периода (2.4.41), (2.4.43) и (2.4.44). Условие (2.4.41) положим равенством и выразим из него переменную  $\alpha_T$ . Нетрудно показать, что

$$\alpha_T = 1 - \beta \left( 1 + \frac{r_D}{1 - \xi} \right) \left( 1 + \eta^I \frac{\frac{r_D}{1 - \xi} - \gamma_\sigma}{1 + \gamma_\sigma} \right).$$

Из выражения (2.4.61) для  $\gamma_\sigma$  следует, что

$$\frac{\frac{r_D}{1 - \xi} - \gamma_\sigma}{1 + \gamma_\sigma} = \frac{\beta_{\max} - \beta}{\eta^I \beta},$$

и легко усмотреть, что

$$\alpha_T = 1 - \beta_{\max} \left( 1 + \frac{r_D}{1 - \xi} \right). \quad (2.4.65)$$

По определению  $\beta_{\max}$  (2.4.62), таким образом определенная переменная  $\alpha_T \geq 0$ . Неравенство (2.4.43) принимает вид

$$1 + \frac{1 + \frac{r_D}{1 - \xi}}{1 + r_L - \lambda} (\alpha_T - 1) \leq 0$$

и в силу (2.4.65) выполняется всегда, а неравенство (2.4.43) имеет вид

$$\beta b_T \frac{1 + \frac{r_D}{1 - \xi}}{1 + \gamma_\sigma} - \beta_{\max} \bar{b}_T \frac{\alpha_T - 1}{1 + r_L - \lambda} \geq 0.$$

Из этого условия с помощью выражений (2.4.65) и

$$\frac{1 + \frac{r_D}{1 - \xi}}{1 + \gamma_\sigma} = \frac{\beta_{\max} + (\eta^I - 1)\beta}{\eta^I \beta},$$

которое следует из (2.4.61), определяем соотношение цены погашения облигаций  $\bar{b}_T$  при фиксации прибыли и текущей цены погашения  $b_T$ :

$$\frac{\bar{b}_T}{b_T} = \frac{1 + r_L - \lambda}{1 + \frac{r_D}{1 - \xi}} \frac{\beta_{\max} + (\eta^I - 1)\beta}{\eta^I \beta}, \quad (2.4.66)$$

при котором  $B_T \geq 0$ . Заметим, что если  $\beta = \beta_{\max}$ , то

$$\frac{\bar{b}_T}{b_T} = \frac{1 + r_L - \lambda}{1 + \frac{r_D}{1 - \xi}}.$$

В момент фиксации прибыли государство премирует коммерческие банки за вклад в экономический рост, хотя, может быть, не так щедро, как в период финансирования экономического роста.

Теперь подведем итоги. Так как  $\omega_t > 0$ ,  $t = 0, \dots, T - 1$ , то из условий дополняющей нежесткости (2.4.49), (2.4.50) следует, что  $b_t B_t = \eta^I X_t$ ,  $t = 0, \dots, T - 1$ . Банки не держат лишнего запаса облигаций, максимально используя возможность гасить облигации по льготному курсу. Любые значения переменных, удовлетворяющие соотношениям

$$Z_T = 0,$$

$$X_t - Z_{t+1} + (1 - \xi)D_t - (1 - \xi + r_D)D_{t-1} - L_t + (1 + r_L - \lambda)L_{t-1} = 0,$$

$$t = 0, \dots, T - 1,$$

$$b_t B_t = \eta^I X_t, \quad t = 0, \dots, T - 1,$$

$$B_{t+1} = B_t + \frac{Z_t}{\sigma_t} - \frac{X_t}{b_t}, \quad t = 0, \dots, T - 1,$$

$$(1 + r_L - \lambda)L_{T-1} - (1 - \xi + r_D)D_{T-1} + \bar{b}_T B_T = 0$$

и условиям дополняющей нежесткости (2.4.47) дают решение задачи линейного программирования (2.4.14)—(2.4.21).

Из этих соотношений выражаются отношения между переменными в режиме сбалансированного инфляционного роста:

$$z = \frac{Z_t}{X_t} = \beta \frac{\eta^t (1 + \gamma)(1 + \iota) + (1 - \eta^t)(1 + \gamma_\sigma)}{(1 + \gamma_\sigma)}, \quad (2.4.67)$$

$$\begin{aligned} [(1 + \gamma)(1 + \iota) - 1 - r_L + \lambda] L_t &= \left[ (1 + \gamma)(1 + \iota) - 1 - \frac{r_D}{1 - \xi} \right] \times \\ &\times (1 - \xi) D_t + (1 + \gamma)(1 + \iota) [1 - z(1 + \gamma)(1 + \iota)] X_t. \end{aligned} \quad (2.4.68)$$

### 2.4.5. Денежные рынки и режимы кредитования

Соотношение (2.4.67) задает связь спроса коммерческих банков на облигации и предложения этих облигаций к погашению. Соотношение (2.4.68) связывает предложение кредитов коммерческими банками  $L_t$  и спрос на депозиты  $D_t$  с предложением облигаций к погашению  $X_t$ . Из условия дополняющей нежесткости (2.4.47) следует, что в зависимости от соотношения процентов  $r_D$  и  $r_L$  равенство (2.4.68) реализуется разными способами:

если  $\frac{r_D}{1 - \xi} > (r_L - \lambda)$ , то  $\alpha_{t+1} > 0$  и  $L_t = X_t$ ,  $t = 0, \dots, T - 1$ ;

если  $\frac{r_D}{1 - \xi} = (r_L - \lambda)$ , то  $\alpha_{t+1} = 0$  и  $L_t \geq X_t$ ,  $t = 0, \dots, T - 1$ .

Оказывается, в зависимости от соотношения процента за кредит и процента по депозитам система коммерческих банков работает в двух качественно разных режимах.

1.  $\frac{r_D}{1 - \xi} > r_L - \lambda$ . *Кредитные ресурсы стоят банковской системе больше, чем доход от операций кредитования производства.* Коммерческим банкам невыгодно привлекать сбережения населения для кредитования производства, поэтому они используют их для покупки облигаций государственного займа и только деньгами за погашенные облигации кредитуют производство. Такой режим будем называть *двухступенчатым режимом кредитования производства*. Этот режим нельзя реализовать без активного государственного регулирования кредитно-денежной системы.

2.  $\frac{r_D}{1-\xi} = r_L - \lambda$ . *Стоимость кредитных ресурсов коммерческих банков равна доходу от операций кредитования производства.* Банкам безразлично, использовать ли привлеченные сбережения для кредитования производства непосредственно или покупать на них облигации государственного займа и использовать для кредитования производства деньги за погашенные облигации. Такой режим будем называть *одноступенчатым режимом кредитования производства*. Этот режим свойствен развитой рыночной экономике с элементами государственного регулирования.

Мы рассматриваем равновесные рынки кредитов и депозитов. На рынке кредитов равновесный процент  $r_L$  равен внутреннему проценту инвестиционных проектов и, следовательно, определяется средними показателями экономической эффективности реального сектора — это было показано в разд. 2.2. Равновесный процент  $r_D$  на рынке депозитов равен<sup>6</sup> норме дисконтирования доходов домашними хозяйствами — это было показано в разд. 2.3. Равновесный процент по депозитам характеризует инфляционные ожидания населения и степень его доверия к банковской системе. Таким образом, при прочих равных условиях активная регулирующая функция государства на денежных рынках тем актуальнее, чем меньше население доверяет коммерческим банкам. Главная задача государства в переходный период — создавать условия, в которых растет доверие населения к коммерческим банкам. По мере роста доверия к банковской системе рынок государственных облигаций сокращается, и регулирующая функция государства становится менее актуальной.

В режиме двухступенчатого кредитования производства  $L_t = X_t$ , из уравнения (2.4.68) можно исключить  $X_t$  и получить отношение спроса на депозиты к предложению кредитов

$$\begin{aligned} & [z(1+\gamma)^2(1+\iota)^2 - (1+r_L-\lambda)] L_t = \\ & = \left[ (1+\gamma)(1+\iota) - \left( 1 + \frac{r_D}{1-\xi} \right) \right] (1-\xi) D_t \end{aligned} \tag{2.4.69}$$

в зависимости от процентов за кредит и по депозитам и параметров механизмов регулирования обращения при заданных темпах роста и инфляции.

---

<sup>6</sup>При нейтральном отношении домашних хозяйств к риску.



Чтобы последнее равенство было совместно с условиями неотрицательности переменных  $L_t$  и  $D_t$ , необходимо выполнение условия

$$\begin{aligned} & [z(1 + \gamma)^2(1 + \iota)^2 - (1 + r_L - \lambda)] \times \\ & \times \left[ (1 + \gamma)(1 + \iota) - \left( 1 + \frac{r_D}{1 - \xi} \right) \right] > 0. \end{aligned} \quad (2.4.70)$$

В режиме одноступенчатого кредитования условие совместного равновесия на рынках кредитов, облигаций и депозитов  $r_D/(1 - \xi) = r_L - \lambda$  вместе с зависимостью  $r_L(\iota)$ , полученной в разд. 2.2., и зависимостью<sup>7</sup>  $r_D(\iota)$ , полученной в разд. 2.2., определяет темп инфляции  $\iota$ . После этого по технологической кривой, полученной в разд. 2.3., определяется и темп роста  $\gamma$ .

В режиме одноступенчатого кредитования производства неопределенным остается соотношение между величинами  $X_t$  и  $L_t$ , а в режиме двухступенчатого кредитования производства — темп инфляции  $\iota$ . Чтобы получить недостающее соотношение, нужно описать экономического агента “государство” и выписать баланс производства и распределения продукта.

## 2.5. Описание государства и Центрального банка. Баланс производства и распределения продукта

### 2.5.1. Баланс государственного бюджета

В современной экономике государство выполняет сложные многообразные функции, которые не сводятся к перераспределению доходов в пользу бедных и поддержанию порядка. Коротко функции государства можно определить как создание общих стабильных социально-экономических условий, стимулирующих структурные перемены ради социально-экономического прогресса. Сюда входит и присвоение части доходов других экономических агентов для создания более или менее нерыночных механизмов повышения социально-экономической

---

<sup>7</sup>Напомним, что процент по депозитам зависит от темпа инфляции, если потребительские предпочтения домашних хозяйств задавать функцией, описывающей отвращение к риску. Если отношение домашних хозяйств к риску нейтрально, то процент по депозитам равен норме дисконтирования доходов домашними хозяйствами.

активности и образованности населения, стимулирования нововведений, которые обеспечивают ускорение развития экономики и улучшение условий жизни. Мы также рассматриваем возможность осуществления государством части экспортно-импортных операций.

Собственно исполнение одной из такого рода функций государства и предусматривает исследуемая программа. Активной денежной политикой государство устраняет “институциональную ловушку” и стимулирует кредитование производственных инвестиций коммерческими банками.

В рамках этого сценария мы рассмотрим финансовую деятельность государства. Она описывается балансом консолидированного государственного бюджета. Выделим те укрупненные статьи бюджета, которые существенны для описания взаимодействий государства с другими введенными в модель экономическими агентами.

Доходы государственного бюджета складываются из собранных налогов, выручки от операций на рынке государственных облигаций, отчислений прибыли Центрального банка, поступлений иностранных кредитов и прибыли от внешнеэкономической деятельности государства. В разд. 2.2. величина собранных налогов представлена долей  $n_2$  от валового внутреннего продукта  $p_t(Y_t - \Psi_t)$ . Выручка на рынке государственных ценных бумаг равна затратам  $Z_t$  коммерческих банков на покупку облигаций. Прибыль Центрального банка обозначим  $\Pi_t^B$ , а поступления иностранных кредитов —  $F_t^D$ . Прибыль от внешнеэкономической деятельности рассмотрим подробнее.

Структура внутренних российских цен существенно отличается от структуры мировых цен. Например, на мировых рынках цены на продукцию ОАО “Газпром”, пересчитанные в рубли по текущему курсу, в 10 раз больше цен на внутреннем российском рынке. На нефтепродукты цены на мировом рынке почти в 2 раза выше, чем на внутреннем. Таким образом, экспорт части отечественного продукта приносит значительную прибыль. Обозначим через  $w$  долю произведенного продукта  $Y_t$ , которую государство реализует на мировом рынке по цене  $q_E$ . На вырученную валюту государство закупает на мировом рынке продукт по цене  $q_I$  для реализации на внутреннем рынке<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup>Когда все агенты покупают и продают продукты по одним и тем же ценам, разница между импортом для своих нужд и импортом для продажи невелика.

Нетрудно посчитать прибыль от внешнеторговых операций. Государственный импорт равен  $(q_E/q_I) wY_t$ , прибыль от экспорта равна  $(\varrho_t q_E - p_t) wY_t$ , а прибыль от импорта составляет  $(p_t - \varrho_t q_I) (q_E/q_I) wY_t$ , где  $\varrho_t$  — рублевый курс иностранной валюты в момент времени  $t$ . Прибыль от внешнеторговой деятельности равна сумме прибылей от экспорта и импорта  $(p_t/q_I) (q_E - q_I) wY_t$ .

В расходную часть бюджета входят суммарные государственные расходы  $p_t G_t$ , в которые включены и все выплаты населению из бюджета  $\Phi^G$ . Зададим суммарные государственные расходы долей  $g$ , а выплаты населению из государственного бюджета — долей  $g_1$  в ВВП, так что  $p_t G_t = g p_t (Y_t - \Psi_t)$ , а  $\Phi^G = g_1 p_t (Y_t - \Psi_t)$ . Кроме того, в расходы государственного бюджета входят погашение облигаций  $X_t$  и обслуживание внешнего долга  $F_t^R$ .

Обозначим через  $L_t^G$  внутренний непроцентный государственный долг в момент времени  $t$ , процентный государственный долг в модели описан как  $\sigma_t B_t$ . Прирост внутреннего государственного долга, который не покрывается за счет выручки от размещения государственных облигаций, задает дефицит государственного бюджета:

$$L_{t+1}^G - L_t^G = (g - n_2) p_t (Y_t - \Psi_t) + X_t - Z_t - \frac{q_E - q_I}{q_I} w p_t Y_t + \varrho_t F_t^R - \varrho_t F_t^D - \Pi_t^B. \quad (2.5.1)$$

Внутренний государственный долг  $L_t^G$  покрывается кредитами Центрального банка.

### 2.5.2. Баланс Центрального банка

В соответствии с общей схемой модели в активах Центрального банка выделим кредиты государству  $L_t^G$  и золотовалютные резервы  $R_t^C$ , оцененные по текущему валютному курсу  $\varrho_t$ . В пассивах надо учесть наличные деньги, выпущенные в обращение, остатки корреспондентских счетов коммерческих банков в ЦБ, фонд обязательного резервирования депозитов  $\xi D_{t-1}$  и собственный капитал ЦБ  $O_t^B$ . В терминах модели сумма денег в обращении и остатка корреспондентских счетов задана величиной  $M_t^E + M_t^I$ . Основной финансовый баланс ЦБ запишем в виде

$$L_t^G + \varrho_t R_t^C = M_t^E + M_t^I + \xi D_{t-1} + O_t^B. \quad (2.5.2)$$

Собственный капитал ЦБ изменяется в результате переоценки золотовалютных резервов и отчислений прибыли  $\Pi_t^B$  в государственный бюджет:

$$O_{t+1}^B = O_t^B + \varrho_{t+1}R_{t+1}^C - \varrho_t R_{t+1}^C - \Pi_t^B. \quad (2.5.3)$$

Изменением собственного капитала ЦБ можно пренебречь, поэтому из (2.5.3) выражается прибыль ЦБ:

$$\Pi_t^B = \varrho_{t+1}R_{t+1}^C - \varrho_t R_{t+1}^C. \quad (2.5.4)$$

Из основного баланса (2.5.2) легко получить баланс ЦБ в приращениях:

$$L_{t+1}^G - L_t^G + \varrho_{t+1}R_{t+1}^C - \varrho_t R_t^C = M_{t+1}^E - M_t^E + M_{t+1}^I - M_t^I + \xi(D_t - D_{t-1}). \quad (2.5.5)$$

Из (2.5.5) очевидно, что дефицит государственного бюджета можно покрыть за счет эмиссии денег

$$E_t = M_{t+1}^E - M_t^E + M_{t+1}^I - M_t^I, \quad (2.5.6)$$

прироста фондов обязательного резервирования или уменьшения золотовалютных резервов.

Из баланса ЦБ в приращениях (2.5.5) исключим прирост не процентного государственного долга (2.5.1) и получим выражение эмиссии денег

$$E_t = (g - n_2)p_t(Y_t - \Psi_t) + X_t - Z_t - \xi(D_t - D_{t-1}) - \frac{q_E - q_I}{q_I}wp_tY_t + \varrho_t F_t^R - \varrho_t F_t^D + \varrho_t(R_{t+1}^C - R_t^C). \quad (2.5.7)$$

Изменение золотовалютных резервов Центрального банка балансирует предложение валюты и спрос на нее на внутреннем рынке. На рынке предлагают валюту частные экспортеры, чтобы покрыть расходы  $p_t E_t^P$  на покупку экспортного товара  $E_t^P$  у отечественных производителей. Покупают валюту на рынке частные импортеры, конвертируя всю выручку  $p_t I_t^P$  от реализации импортного товара  $I_t^P$  на внутреннем рынке. Соответственно, уравнение изменения золотовалютных резервов имеет вид:

$$\varrho_t R_{t+1}^C = \varrho_t R_t^C + p_t E_t^P + \varrho_t F_t^D - p_t I_t^P - \varrho_t F_t^R. \quad (2.5.8)$$

В заключение подсчитаем величину  $\Delta K_t^O$  вывоза капитала из страны. Вывоз капитала определяется как сумма двух составляющих: валютного сальдо внешней торговли и уменьшения золотовалютных резервов за вычетом чистых кредитов из-за границы:

$$\Delta K_t^O = q_E E_t^P - q_I I_t^P + [- (R_{t+1}^C - R_t^C) + (F_t^D - F_t^R)] . \quad (2.5.9)$$

Оценивая потенциал экономического роста, естественно считать, что Центральный банк защищает отечественных производителей от конкуренции импорта, регулируя валютный курс так, чтобы прибыль от импортных операций была бы незначительной:

$$p_t = \varrho_t q_I . \quad (2.5.10)$$

Тогда выражение (2.5.9) вывоза капитала с помощью уравнения (2.5.8) приводится к наглядной форме

$$\Delta K_t^O = (q_E - q_I) E_t^P .$$

В это выражение входит только частный экспорт, и здесь проявляется различие между введенной в модель государственной внешней торговлей и налогами (пошлинами) на внешнеторговые операции. Государство — некоммерческая организация и тратит валютную выручку от экспорта на импорт, в результате чего валютное сальдо государственной внешней торговли близко к нулю. Частные экспортеры и импортеры стремятся максимизировать свою валютную прибыль, поэтому рублевое сальдо частного экспорта и импорта близко к нулю.

### 2.5.3. Баланс производства и распределения совокупного продукта

Взаимодействия экономических агентов на внутреннем рынке товаров мы моделируем материальным балансом производства и распределения совокупного продукта. На внутренний рынок производители поставляют продукт  $Y_t$ , государственные импортеры —  $(q_E/q_I) w Y_t$  и частные импортеры —  $I_t^P$ . На продукт население предъявляет спрос  $C_t^H$ , производители —  $\Psi_t + I_t$ , государство —  $C_t^G = (g - g_1)(Y_t - \Psi_t)$ , государственные экспортеры —  $w Y_t$  и частные экспортеры —  $E_t^P$ . Так как изменением запаса продукта можно пренебречь, то

$$Y_t + \frac{q_E}{q_I} w Y_t + I_t^P = C_t^H + \Psi_t + I_t + (g - g_1)(Y_t - \Psi_t) + w Y_t + E_t^P. \quad (2.5.11)$$

В разд. 2.3. выписан баланс доходов и расходов населения. Теперь мы знаем, что доходы населения складываются из заработной платы наемных работников и социальных выплат  $(n_1 + g_1)p_t(Y_t - \Psi_t)$ , распределенной прибыли производства  $\Pi_t^E$  и коммерческих банков  $\Pi_t^I$  и недекларируемых доходов работников банковской сферы  $\lambda L_t$ . Но было показано, что на большей части планового периода  $\Pi_t^E = 0$  (разд. 2.2.) и  $\Pi_t^I = 0$  (разд. 2.4.). Поэтому уравнение (2.3.1) принимает вид

$$(n_1 + g_1)p_t(Y_t - \Psi_t) + \lambda L_{t-1} + (1 + r_D)D_{t-1} = p_t C_t^H + D_t.$$

Отсюда находятся потребительские расходы населения

$$p_t C_t^H = (n_1 + g_1)p_t(Y_t - \Psi_t) + \lambda L_{t-1} + (1 + r_D)D_{t-1} - D_t. \quad (2.5.12)$$

Суммарный фонд потребления  $p_t C_t$  получается добавлением к потребительским расходам государства  $(g - g_1)p_t(Y_t - \Psi_t)$  потребительских расходов населения  $p_t C_t^H$ , выраженных из (2.5.12):

$$\begin{aligned} p_t C_t &= (g - g_1)p_t(Y_t - \Psi_t) + p_t C_t^H = \\ &= (g + n_1)p_t(Y_t - \Psi_t) + \lambda L_{t-1} + (1 + r_D)D_{t-1} - D_t. \end{aligned} \quad (2.5.13)$$

Суммарные государственные расходы  $p_t G_t$  находятся из баланса (2.5.11) с учетом баланса (2.5.12):

$$\begin{aligned} p_t G_t &= g p_t(Y_t - \Psi_t) = (1 - n_1)p_t(Y_t - \Psi_t) + \frac{q_E - q_I}{q_I} w p_t Y_t - \\ &- p_t I_t - \lambda L_{t-1} + D_t - (1 + r_D)D_{t-1} - p_t E_t^P + p_t I_t^P. \end{aligned} \quad (2.5.14)$$

Из выражения (2.5.7) исключим государственные расходы с помощью (2.5.14) и найдем выражение для спроса на деньги:

$$\begin{aligned} E_t &= (1 - n_1 - n_2)p_t(Y_t - \Psi_t) - p_t I_t - \lambda L_{t-1} + X_t - Z_t + \\ &+ (1 - \xi)D_t - (1 - \xi + r_D)D_{t-1}. \end{aligned} \quad (2.5.15)$$

Деньги нужны под всю дополнительно возникшую стоимость: под прибавочную стоимость производства, чистые погашения облигаций и чистый прирост депозитов.

Выражение (2.5.1) дефицита государственного бюджета преобразуется к виду

$$L_{t+1}^G - L_t^G = (1 - n_1 - n_2)p_t(Y_t - \Psi_t) - p_t I_t - \lambda L_{t-1} + \\ + X_t - Z_t + D_t - (1 + r_D)D_{t-1} - \varrho_{t+1}R_{t+1}^C + \varrho_t R_t^C \quad (2.5.16)$$

с помощью выражения для прибыли Центрального банка (2.5.4) и уравнения (2.5.8).

Чтобы замкнуть модель, надо описать схему выпуска денег, т. е. описать предложение денег.

## 2.6. Схемы выпуска денег

Построенная модель описывает экономических агентов и их взаимодействия, существенные для оценки параметров сбалансированного экспоненциального инфляционного роста, механизмы которого регулируются государством через рынок облигаций инвестиционного займа. Мы ввели в модель параметры государственного регулирования рынка: курсовую разницу погашения облигаций  $\beta = \sigma_t/b_t$ , темп роста  $\gamma_\sigma$  рыночного курса облигаций и скорость обращения облигаций  $\eta^I$ .

Однако есть еще более существенный элемент механизма государственного регулирования экономического роста — схема выпуска денег. Модель построена для исследования программы возобновления роста, предусматривающей выпуск денег под погашение облигаций инвестиционного займа. Такая схема выпуска денег в терминах модели описывается условием  $E_t = X_t$ . Деньги выпускаются под финансирование производственных инвестиций, поэтому мы называем ее “схемой выпуска производственных денег”.

Возможны и другие схемы выпуска денег, две из которых мы рассмотрим и сравним со схемой производственных денег. По первой из них деньги выпускаются для финансирования заданной программы государственных расходов. Эта идея возникла еще в работах Дж.М. Кейнса, поэтому называем ее “кейнсианской схемой выпуска денег”. По второй схеме количество денег, выпущенных в обращение, равно стоимости золотовалютных резервов, пересчитанной по текущему внутреннему курсу валюты. Она хорошо известна и называется “схемой валютного управления выпуском денег”.

### 2.6.1. Предварительные замечания

Описание схемы выпуска денег замыкает модель. Формальная процедура замыкания одна и та же во всех трех схемах, поэтому имеет смысл сначала рассмотреть в ней то, что обще им всем.

Из выражений (2.2.45), (2.2.46) и (2.2.47) разд. 2.2. следует, что в режиме сбалансированного экспоненциального инфляционного роста объем производства

$$p_t Y_t = y(\gamma) L_t, \quad (2.6.1)$$

$$\text{где } y(\gamma) = \frac{1}{\zeta} (1 + \gamma)^{-T_I} \frac{1 - (1 + \gamma)^{-T_\mu - 1} (1 + \mu)^{-T_\mu - 1}}{1 - (1 + \gamma)^{-1} (1 + \mu)^{-1}},$$

и валовой внутренней продукт

$$p_t (Y_t - \Psi_t) = x(\gamma) L_t, \quad (2.6.2)$$

$$\text{где } x(\gamma) = \frac{1}{\zeta} (1 + \gamma)^{-T_I} \left\{ \frac{1 - (1 + \gamma)^{-T_\mu - 1} (1 + \mu)^{-T_\mu - 1}}{1 - (1 + \gamma)^{-1} (1 + \mu)^{-1}} - \right.$$

$\left. - \nu \frac{1 - (1 + \gamma)^{-T_\mu - 1}}{1 - (1 + \gamma)^{-1}} \right\}$ , выражаются через спрос производителей на кредит  $L_t$ . В условиях равновесного рынка кредитов спрос производителей на кредит равен предложению кредита коммерческими банками.

В разд. 2.5. вычислен фонд потребления (2.5.13) и суммарные государственные расходы (2.5.14). С помощью выражений (2.6.1) и (2.6.2) они преобразуются к виду

$$p_t C_t = \left[ (g + n_1) x(\gamma) + \frac{\lambda}{(1 + \gamma)(1 + \iota)} \right] L_t + \left[ \frac{1 + r_D}{(1 + \gamma)(1 + \iota)} - 1 \right] D_t, \quad (2.6.3)$$

$$p_t G_t = \left[ (1 - n_1) x(\gamma) + \frac{q_E - q_I}{q_I} w y(\gamma) - \frac{1}{\zeta} - \frac{\lambda}{(1 + \gamma)(1 + \iota)} \right] L_t + \left[ 1 - \frac{1 + r_D}{(1 + \gamma)(1 + \iota)} \right] D_t - p_t E_t^P + p_t I_t^P, \quad (2.6.4)$$

выражаясь через предложение населением депозитов  $D_t$ . В условиях равновесного рынка депозитов предложение депозитов населением равно спросу на них коммерческих банков.



Полученные в разд. 2.5. выражения (2.5.15) спроса на деньги и (2.5.16) дефицита государственного бюджета преобразуются к виду

$$E_t = \left[ (1 - n_1 - n_2)x(\gamma) - \frac{1}{\zeta} - \frac{\lambda}{(1 + \gamma)(1 + \iota)} \right] L_t + (1 - z)X_t + \left[ 1 - \xi - \frac{1 - \xi + r_D}{(1 + \gamma)(1 + \iota)} \right] D_t, \quad (2.6.5)$$

$$L_{t+1}^G - L_t^G = \left[ (1 - n_1 - n_2)x(\gamma) - \frac{1}{\zeta} - \frac{\lambda}{(1 + \gamma)(1 + \iota)} \right] L_t + (1 - z)X_t + \left[ 1 - \frac{1 + r_D}{(1 + \gamma)(1 + \iota)} \right] D_t - [(1 + \gamma)(1 + \iota) - 1] \varrho_t R_t^C. \quad (2.6.6)$$

В разд. 2.4. показано, что в режиме сбалансированного экспоненциального роста

$$b_t B_t = \eta^I X_t, \quad (2.6.7)$$

$$Z_t = z X_t, \quad \text{где} \quad z = \beta \frac{\eta^I (1 + \gamma)(1 + \iota) + (1 - \eta^I)(1 + \gamma_\sigma)}{(1 + \gamma_\sigma)}, \quad (2.6.8)$$

и переменные  $L_t$ ,  $D_t$  и  $X_t$  связаны соотношением

$$\left[ 1 - \frac{1 + r_L - \lambda}{(1 + \gamma)(1 + \iota)} \right] L_t = \left[ 1 - \xi - \frac{1 - \xi + r_D}{(1 + \gamma)(1 + \iota)} \right] D_t + [1 - z(1 + \gamma)(1 + \iota)] X_t. \quad (2.6.9)$$

Частное решение системы уравнений, образующих модель, которое мы назвали режимом сбалансированного экспоненциального инфляционного роста, однородно, поэтому можно определить только отношения экстенсивных переменных состояния экономики — пропорции сбалансированного роста, например  $p_t Y_t / L_t$ ,  $D_t / L_t$ ,  $X_t / L_t$  и т.д. Равенствами (2.6.1) — (2.6.8) все переменные выражены через  $L_t$ ,  $D_t$ ,  $X_t$ ,  $E_t^P - I_t^P$  и  $R_t^C$ . Мы имеем одно соотношение (2.6.9), связывающее  $L_t$ ,  $D_t$  и  $X_t$ . Чтобы замкнуть описание и определить пропорции сбалансированного роста, во-первых, надо выразить  $E_t^P - I_t^P$  и  $R_t^C$  через  $L_t$ ,  $D_t$  и  $X_t$  и, во-вторых, надо получить еще одно соотношение между  $L_t$ ,  $D_t$  и  $X_t$ . Если это проделать, то отношения  $D_t / L_t$ ,  $X_t / L_t$  и т.д. будут выражены через темп роста  $\gamma$ , темп инфляции  $\iota$ , процент по

кредитам  $r_L$  и процент по депозитам  $r_D$ . В разд. 2.2. мы нашли связь процента  $r_L$  с темпом инфляции  $\iota$  (2.2.26) и связь темпа роста  $\gamma$  с темпом инфляции  $\iota$  (2.2.44), а в разд. 2.3. — связь  $r_D$  с  $\gamma$  и  $\iota$  (неравенство (2.3.8), обращающееся в равенство). Сами проценты надо определить так же, как и темпы роста производства и цен.

Если система коммерческих банков работает в режиме одноступенчатого кредитования, то  $r_D/(1 - \xi) = r_L - \lambda$ . Это равенство вместе с соотношениями (2.2.26), (2.2.44) и (2.3.8) составляет систему уравнений для определения процентов и темпов роста. После этого определяются все пропорции сбалансированного роста.

Если система коммерческих банков работает в режиме двухступенчатого кредитования, то  $r_D/(1 - \xi) \geq r_L - \lambda$ , но выполнено равенство  $X_t = L_t$ . Подставляем его в выражение для отношения  $X_t/L_t$  и получаем недостающее уравнение для определения процентов и темпов роста. После этого определяем пропорции сбалансированного роста. В частности, из соотношения (2.6.9) находится отношение  $D_t/L_t$ :

$$\begin{aligned} \left[ 1 - \xi - \frac{1 - \xi + r_D}{(1 + \gamma)(1 + \iota)} \right] D_t &= \\ &= \left[ z(1 + \gamma)(1 + \iota) - \frac{1 + r_L - \lambda}{(1 + \gamma)(1 + \iota)} \right] L_t. \end{aligned} \quad (2.6.10)$$

Формально одна схема выпуска денег отличается от другой условием, из которого получается замыкающая связь между  $L_t$ ,  $D_t$  и  $X_t$ .

### 2.6.2. Схема выпуска производственных денег

Как уже сказано, по этой схеме деньги выпускают под погашение облигаций инвестиционного государственного займа:  $E_t = X_t$ . Подставляя это равенство в выражение для эмиссии денег (2.6.5), получаем замыкающее соотношение

$$\begin{aligned} zX_t &= \left[ (1 - n_1 - n_2)x(\gamma) - \frac{1}{\zeta} - \frac{\lambda}{(1 + \gamma)(1 + \iota)} \right] L_t + \\ &+ \left[ 1 - \xi - \frac{1 - \xi + r_D}{(1 + \gamma)(1 + \iota)} \right] D_t. \end{aligned} \quad (2.6.11)$$

Вместе с соотношением (2.6.9) оно определяет отношения  $X_t/L_t$  и  $D_t/L_t$ :

$$\begin{aligned} & \{1 - [(1 + \gamma)(1 + \iota) - 1]z\} X_t = \\ & = \left\{ (1 - n_1 - n_2)x(\gamma) - \frac{1}{\zeta} + 1 - \frac{1 + r_L}{(1 + \gamma)(1 + \iota)} \right\} L_t, \end{aligned} \quad (2.6.12)$$

$$\begin{aligned} & \left[ 1 - \xi - \frac{1 - \xi + r_D}{(1 + \gamma)(1 + \iota)} \right] \left[ \frac{z}{1 - z(1 + \gamma)(1 + \iota)} + 1 \right] D_t = \\ & = \left\{ z \frac{1 - \frac{1 + r_L - \lambda}{(1 + \gamma)(1 + \iota)}}{1 - z(1 + \gamma)(1 + \iota)} - \right. \\ & \left. - \left[ (1 - n_1 - n_2)x(\gamma) - \frac{1}{\zeta} - \frac{\lambda}{(1 + \gamma)(1 + \iota)} \right] \right\} L_t. \end{aligned} \quad (2.6.13)$$

В двухступенчатом режиме кредитования равенство (2.6.12) используется для определения темпов роста и процентов, а (2.6.13) преобразуется к виду (2.6.10) и определяет депозиты.

И в том, и в другом режиме фонд потребления и государственные расходы определяются из (2.6.3), (2.6.4). В выражение (2.6.4) входит сальдо экспорта – импорта во внутренних ценах. Положим его равным нулю, чтобы замкнуть экономику, отделив внешний долг от внутреннего, и связать обслуживание внешнего долга только с изменением золотовалютных резервов уравнением

$$R_{t+1}^C = R_t^C + F_t^D - F_t^R.$$

В таком случае дефицит государственного бюджета (2.6.6) можно преобразовать к виду

$$\begin{aligned} L_{t+1}^G - L_t^G &= \left[ (g - n_2)x(\gamma) - \frac{q_E - q_I}{q_I} w y(\gamma) \right] L_t + \\ &+ (1 - z)X_t - [(1 + \gamma)(1 + \iota) - 1] R_t^C. \end{aligned}$$

Так как описание изменения внешнего государственного долга отделено, то величину  $R_t^C$  надо считать заданной.

Существование решения проверяется выполнением условий неотрицательности всех переменных, так же как и выполнением неравенства  $L_t \geq X_t$  в режиме одноступенчатого кредитования и неравенства  $r_D/(1 - \xi) \geq r_L - \lambda$  — в режиме двухступенчатого кредитования.

### 2.6.3. Кейнсианская схема выпуска денег

Это тот случай, когда в основу финансовой политики государства положен принцип регулирования пропорции государственного потребления в ВВП. В терминах модели пропорция определяется параметром  $g$ , так что его надо считать заданным. Как и в схеме с производственными деньгами, свяжем изменение золотовалютных резервов с обслуживанием внешнего государственного долга, положив

$$R_{t+1}^C = R_t^C + F_t^D - F_t^R .$$

Тогда  $p_t E_t^P - p_t I_t^P = 0$ , и получаем (2.6.4) в качестве замыкающего соотношения

$$\begin{aligned} & \left[ (1 - n_1 - g)x(\gamma) - \frac{1}{\zeta} - \frac{\lambda}{(1 + \gamma)(1 + \iota)} + \frac{q_E - q_I}{q_I} wy(\gamma) \right] L_t + \\ & + \left[ 1 - \frac{1 + r_D}{(1 + \gamma)(1 + \iota)} \right] D_t = 0 . \end{aligned}$$

Вместе с уравнением (2.6.9) оно определяет отношения  $X_t/L_t$  и  $D_t/L_t$ :

$$\begin{aligned} [1 - z(1 + \gamma)(1 + \iota)] X_t = & \left\{ 1 - \frac{1 + r_L - \lambda}{(1 + \gamma)(1 + \iota)} + \right. \\ & + \frac{1 - \xi - \frac{1 - \xi + r_D}{(1 + \gamma)(1 + \iota)}}{1 - \frac{1 + r_D}{(1 + \gamma)(1 + \iota)}} \times \\ & \left. \times \left[ (1 - n_1 - g)x(\gamma) - \frac{1}{\zeta} - \frac{\lambda}{(1 + \gamma)(1 + \iota)} + \frac{q_E - q_I}{q_I} wy(\gamma) \right] \right\} L_t , \end{aligned} \quad (2.6.14)$$

$$\begin{aligned} & \left[ 1 - \frac{1 + r_D}{(1 + \gamma)(1 + \iota)} \right] D_t = \\ & = - \left[ (1 - n_1 - g)x(\gamma) - \frac{1}{\zeta} - \frac{\lambda}{(1 + \gamma)(1 + \iota)} + \frac{q_E - q_I}{q_I} wy(\gamma) \right] L_t . \end{aligned} \quad (2.6.15)$$

Так же, как и в схеме с производственными деньгами, в двухступенчатом режиме кредитования равенство (2.6.14) используется для определения темпов роста и процентов, а (2.6.15) преобразуется к виду (2.6.10) и определяет депозиты.

И в одноступенчатом, и в двухступенчатом режиме фонд потребления определяется из выражения (2.6.3).

Регулируя долю своих расходов в ВВП с помощью финансовой политики, государство должно обеспечить спрос на деньги. Теоретически необходимая для этого эмиссия денег выражается формулой (2.6.5). Реальный спрос на деньги экономических агентов трудно измерять и регулировать. Несогласованность политики государственных расходов и денежной политики будет тормозить экономический рост. В этом главный недостаток кейнсианской схемы выпуска денег.

Дефицит государственного бюджета (2.6.6) в силу условия  $E_t^P - I_t^P = 0$  выражается как

$$L_{t+1}^G - L_t^G = \left[ (g - n_2)x(\gamma) - \frac{q_E - q_I}{q_I}wy(\gamma) \right] L_t + (1 - z)X_t - [(1 + \gamma)(1 + \iota) - 1] R_t^C .$$

Так как описание изменения внешнего государственного долга отделено, то величину  $R_t^C$  надо считать заданной.

Снова существование решения надо проверять выполнением условий неотрицательности всех переменных, так же как и выполнением неравенства  $L_t \geq X_t$  в режиме одноступенчатого кредитования и неравенства  $r_D/(1 - \xi) \geq r_L - \lambda$  в режиме двухступенчатого кредитования.

#### 2.6.4. Схема валютного управления выпуском денег

По схеме валютного управления денежная масса, выпущенная Центральным банком в обращение, должна равняться стоимости золотовалютных резервов ЦБ, оцененной по текущему внутреннему курсу валюты. Следовательно, эмиссия денег

$$E_t = \varrho_{t+1}R_{t+1}^C - \varrho_t R_t^C . \quad (2.6.16)$$

Чтобы исключить влияние внешнего государственного долга на золотовалютные резервы, будем считать, что расходы на обслуживание внешнего долга покрываются новыми иностранными кредитами:  $F_t^R = F_t^D$ . Тогда из уравнения (2.5.8) следует, что

$$\varrho_t (R_{t+1}^C - R_t^C) = p_t (E_t^P - I_t^P) .$$

Отсюда выражаем сальдо экспорта–импорта через величину золотовалютных резервов в режиме сбалансированного инфляционного роста:

$$p_t(E_t^P - I_t^P) = \gamma \varrho_t R_t^C . \quad (2.6.17)$$

Подставим в (2.6.16) выражение (2.6.5), приравняв эмиссию спросу на деньги, исключим  $D_t$  с помощью (2.6.9) и в результате выразим  $R_t^C$  через  $L_t$  и  $X_t$ :

$$\begin{aligned} & [(1 + \gamma)(1 + \iota) - 1] \varrho_t R_t^C = \\ & = \left[ 1 - \frac{1 + r_L}{(1 + \gamma)(1 + \iota)} + (1 - n_1 - n_2)x(\gamma) - \frac{1}{\zeta} \right] L_t + \\ & + [(1 + \gamma)(1 + \iota) - 1] z X_t . \end{aligned} \quad (2.6.18)$$

Теперь в (2.6.17) надо исключить сальдо экспорта – импорта с помощью балансов (2.5.11) и (2.5.13) и  $D_t$  с помощью соотношения (2.6.9). Тогда получится выражение

$$\begin{aligned} & \gamma \varrho_t R_t^C = \\ & = \left\{ \frac{1 - \frac{1 + r_D}{(1 + \gamma)(1 + \iota)}}{1 - \xi - \frac{1 - \xi + r_D}{(1 + \gamma)(1 + \iota)}} \left[ 1 - \frac{1 + r_L - \lambda}{(1 + \gamma)(1 + \iota)} \right] + (1 - n_1 - g)x(\gamma) - \frac{1}{\zeta} - \right. \\ & \left. - \frac{\lambda}{(1 + \gamma)(1 + \iota)} + \frac{q_E - q_I}{q_I} w y(\gamma) \right\} L_t + \\ & + \frac{1 - \frac{1 + r_D}{(1 + \gamma)(1 + \iota)}}{1 - \xi - \frac{1 - \xi + r_D}{(1 + \gamma)(1 + \iota)}} [z(1 + \gamma)(1 + \iota) - 1] X_t , \end{aligned}$$

с помощью которого из (2.6.18) исключается  $R_t^C$  и находится связь между  $X_t$  и  $L_t$ :

$$\begin{aligned}
& \left\{ z - \frac{1 - \frac{1 + r_D}{(1 + \gamma)(1 + \iota)}}{1 - \xi - \frac{1 - \xi + r_D}{(1 + \gamma)(1 + \iota)}} \frac{z(1 + \gamma)(1 + \iota) - 1}{\gamma} \right\} X_t + \\
& + \left\{ \frac{1 - \frac{1 + r_L}{(1 + \gamma)(1 + \iota)} + (1 - n_1 - n_2)x(\gamma) - \frac{1}{\zeta}}{(1 + \gamma)(1 + \iota) - 1} - \right. \\
& - \left( \frac{1 - \frac{1 + r_D}{(1 + \gamma)(1 + \iota)}}{1 - \xi - \frac{1 - \xi + r_D}{(1 + \gamma)(1 + \iota)}} \left[ 1 - \frac{1 + r_L - \lambda}{(1 + \gamma)(1 + \iota)} \right] + \right. \\
& + (1 - n_1 - g)x(\gamma) - \frac{1}{\zeta} - \frac{\lambda}{(1 + \gamma)(1 + \iota)} + \\
& \left. \left. + \frac{q_E - q_I}{q_I} wy(\gamma) \right) \frac{1}{\gamma} \right\} L_t = 0 . \tag{2.6.19}
\end{aligned}$$

Соотношение (2.6.9) можно использовать, чтобы выразить отношение  $D_t/L_t$ , из (2.6.18) выражается отношение  $q_t R_t^C/L_t$ , из (2.6.3) и (2.6.4) — относительные фонд потребления  $p_t C_t/L_t$  и суммарные государственные расходы  $p_t G_t/L_t$ , а (2.6.6) дает выражение относительного дефицита государственного бюджета  $(L_{t+1}^G - L_t^G)/L_t$ .

В двухступенчатом режиме кредитования равенство (2.6.19) используется для определения темпов роста и процентов, а связь между  $D_t$  и  $L_t$  преобразуется к виду (2.6.10) и определяет депозиты в двухступенчатом режиме.

Как и в предыдущих случаях, существование решения надо проверять выполнением условий неотрицательности всех переменных, так же как и выполнением неравенства  $L_t \geq X_t$  в режиме одноступенчатого кредитования и неравенства  $r_D/(1 - \xi) \geq r_L - \lambda$  — в режиме двухступенчатого кредитования.

Схема валютного управления выпуском денег применялась в России в период “финансовой стабилизации” 1996–1998 гг. Однако, как было отмечено в гл. 1 (рис. 1.7), она обеспечивалась не только положительным сальдо внешней торговли, но в значительной степени и внешними займами. При оценке схемы валютного управления денежной массой нужно принимать во внимание, что в режиме сбалан-

сированного инфляционного роста золотовалютные резервы растут с темпом  $(1 + \iota)(1 + \gamma) - 1$ . Поэтому рублевое сальдо торгового баланса должно расти с тем же темпом. Это означает, что рост экономики попадает в зависимость от внешних условий — удастся ли завоевать новые внешние рынки, дадут ли новые иностранные кредиты и т.п. Так как экспортный потенциал страны ограничен, то при использовании схемы валютного управления через некоторое время неизбежно возникнут проблемы с увеличением золотовалютных резервов, и потенциал экономического роста будет исчерпан.



## Глава 3. Вычислительные эксперименты с моделью: оценка потенциала роста экономики России

Вычислительные эксперименты с моделью должны были ответить на несколько вопросов.

1. Каковы качественные особенности механизмов экономического регулирования роста, которые могут возникнуть в результате осуществления предложенной программы? Прежде всего, надо сравнить одноступенчатый режим кредитования производственных инвестиций с двухступенчатым и выяснить, как один режим сменяется другим. Затем необходимо сравнить разные схемы выпуска денег.

2. Как показатели сбалансированного экспоненциального инфляционного роста зависят от параметров модели?

3. Главный вопрос: какой потенциал среднесрочного роста экономики России могла бы обеспечить предложенная программа?

Целенаправленные серии экспериментов дали ответ на все эти вопросы. В этой главе мы обсудим условия и результаты численных экспериментов с моделью.

### 3.1. Параметры модели, показатели потенциала роста и представление результатов

В режиме сбалансированного экспоненциального инфляционного роста все макроэкономические показатели в реальном выражении растут с постоянным темпом  $\gamma$ , цены — с постоянным темпом  $\iota$ , а макроэкономические показатели в стоимостном выражении — с темпом  $(1+\gamma)(1+\iota)-1$ . Поэтому сохраняются постоянными пропорции воспроизводства: доля накопления, доля потребления в ВВП и распределение ее между экономическими агентами, отношения активов и отношения пассивов экономических агентов к ВВП. Темпы роста и пропорции воспроизводства определяются условиями равновесия на описанных в

модели рынках. В свою очередь равновесие зависит от параметров модели. В частности, при определенных сочетаниях параметров модель описывает не рост, а спад экономики или не инфляцию, а дефляцию.

Характеризуя потенциал среднесрочного роста экономики России показателями сбалансированного роста, мы действуем методом сравнительной статики. Это значит, что исследуется, каким мог бы быть рост экономики при тех или иных условиях, которые задаются сочетанием значений параметров. Одни параметры задают нормативы, с помощью которых государство регулирует рынок облигаций, другие — экономические механизмы регулирования производства и обращения и экономическую эффективность реального сектора.

Поэтому в первую очередь надо подробнее обсудить экономический смысл параметров модели и оценить их реальные значения с тем, чтобы судить о допустимых значениях параметров и об экономической состоятельности результатов расчетов по модели.

### **3.1.1. Параметры государственного регулирования и параметры экономических структур в модели**

По экономическому смыслу параметры модели делятся на три группы.

**1. Параметры, которые характеризуют текущую экономическую политику государства.** Эти параметры могут меняться достаточно быстро.

**Доля налогов** в ВВП  $n_2$ ; авторы программы рассчитывают, что после институциональных преобразований произойдет оздоровление денежной системы и государство сможет эффективно регулировать этот параметр, хотя опыт последних лет свидетельствует об обратном.

**Норма резервирования** депозитов коммерческими банками  $\xi$ ; этот параметр ЦБ может изменять быстро и в достаточно широких пределах.

**Норма ликвидности** облигаций  $\eta^I$ ; ею государство регулирует масштаб инвестиций в производство и ограничивает скорость обращения облигаций. Государство имеет возможность эффективно регулировать этот параметр.

**Курсовая разница**  $\beta$ , по которой государство погашает об-

лигации коммерческим банкам. Премия коммерческим банкам за кредитование производственных инвестиций находится в распоряжении государства, но ее величина ограничена соображениями экономической целесообразности и естественным условием, которое обеспечивает сбалансированный рост (см. разд. 2.4.)

**2. Параметры, характеризующие механизмы регулирования производства и обращения,** зависят от сложившихся экономических отношений. Эти параметры отражают результаты институциональных преобразований и адаптивных реакций на них основной массы субъектов экономики, поэтому не поддаются прямому регулированию и изменяются относительно медленно.

**Доля заработной платы** в ВВП  $n_1$ ; этот параметр характеризует всю совокупность условий на несовершенном российском рынке труда и в малой степени поддается регулированию со стороны государства.

**Доля государственного экспорта** в произведенном продукте  $w$ ; с одной стороны, на ее реальную величину воздействуют влиятельные группы экспортеров и импортеров, с другой стороны — государство. Интересы сторон не совпадают, если не противоположны, поэтому нельзя рассчитывать, что в среднесрочном плане государство сможет эффективно регулировать этот параметр.

**Норма кредитования** инвестиционных проектов коммерческими банками или доля стоимости инвестиционного проекта, под которую выдается кредит,  $\zeta$ ; этот параметр характеризует совершенство инфраструктуры рынка кредитов и степень взаимного доверия производителей и коммерческих банков.

**Доля транзакционных издержек**  $\lambda$  в кредитах, выданных коммерческими банками производителям. Как и два предыдущих, этот параметр характеризует и степень совершенства инфраструктуры рынка кредитов, и степень оздоровления системы платежей и расчетов после институциональных преобразований.

**Степень предпочтения населением** текущих расходов будущим  $\delta$ ; по смыслу, который придан ему в модели, этот важный параметр характеризует степень доверия населения к коммерческим банкам и его склонность к сбережениям.

3. **Параметры, которые характеризуют макроэкономическую эффективность реального сектора экономики.** Они отражают не только технологическую структуру производства, но и его технико-экономическую инфраструктуру. К последней относится организация производства и производственных связей, от которой зависит реализация номинальной эффективности технологий. Эти параметры медленно изменяются в результате глубоких структурных преобразований производства.

**Коэффициент фондоемкости** единицы производственной мощности  $k$ ; этот параметр изменяется в процессе обновления производственных мощностей и зависит не только от качества основных фондов, но и от организации строительно-монтажных работ, и от цен на оборудование.

**Темп выбытия** производственных мощностей  $\mu$ ; он определяется не только программой обновления производственных мощностей, но и степенью изношенности действующих мощностей.

**Наименьший коэффициент материалоемкости** единицы продукта  $\nu$ ; чтобы изменить этот параметр, требуется не только обновить мощности, но и выполнить программу глубоких преобразований технико-экономической инфраструктуры реального сектора экономики.

В связи с обсуждением параметров второй группы стоит сделать общее замечание. Описания механизмов регулирования обращения материальных и финансовых ценностей в модели основывались на предположении, что институциональные преобразования, предусмотренные программой, оздоровят кредитно-денежную систему, в частности систему платежей и расчетов, так, что можно использовать равновесный подход для описания экономического роста при условии совершенной конкурентности всех рынков. Параметры второй группы  $\zeta$  и  $\lambda$  дают возможность параметризовать степень совершенства инфраструктуры рынков. Если положить норму кредитования инвестиционных проектов коммерческими банками равной единице, то получится описание совершенного рынка кредитов, на котором производители могут в полной мере воспользоваться преимуществом привлечения заемных средств. Точно так же, если положить долю транзак-

ционных издержек в кредитах равной нулю, получится описание совершенной инфраструктуры рынка. Отступления от предельных значений этих параметров вносят дополнительные ограничения, которые параметрически описывают несовершенство рынка.

### 3.1.2. Оценка параметров модели и представление результатов вычислительных экспериментов

Прежде всего надо оценить структурные параметры модели. Для этого использовались данные статистики о состоянии экономики СССР и России. Подробно методы оценки параметров изложены в гл. 4, здесь приведем только результаты.

Результаты идентификации производственной мощности, коэффициента фондоемкости и темпа выбытия согласованы со всеми доступными статистическими данными об объеме производства, инвестициях в основные фонды и обновлении основных фондов за период 1970 – 1997 гг. Для темпа выбытия мощности получена оценка

$$\mu = 0.05 .$$

Эта величина существенно больше тех, что приводятся в статистических сборниках<sup>1</sup>, но меньше, чем катастрофические оценки, которые приводятся в [7].

Коэффициент фондоемкости увеличивался с 1.1 год до 1.8 год в период 1970 – 1990 гг. К 1992 г. он резко снизился до 1.1 год и оставался почти постоянным до 1998 г. В 1999 г. наметилась тенденция роста фондоемкости. Для коэффициента фондоемкости производственной мощности принята оценка

$$\kappa = 1.1 - 1.5 \text{ год} .$$

Вычисленные по отраслям и по производству в целом средние коэффициенты материалоемкости продукта с высокой точностью оставались постоянными в период 1990 – 1997 гг. В результате получена оценка среднего коэффициента материалоемкости

$$\bar{\nu} = 0.5 .$$

---

<sup>1</sup>В сборнике [6] приведены значения  $\mu$ , которые в разные годы колеблются от 0.015 до 0.018.

Средний коэффициент материалоемкости  $\bar{\nu}$  связан с наименьшим коэффициентом материалоемкости  $\nu$  соотношением, приведенным в конце разд. 2.2.

Параметры механизмов регулирования производства и обращения оценивать труднее, потому что по ходу институциональных преобразований, предусмотренных программой, они изменяются.

Баланс доходов и расходов населения и счет образования доходов дали разные данные для оценки доли заработной платы в ВВП. Исходя из них, мы оценили величину

$$n_1 = 0.20 - 0.35 .$$

Данные о внешнеэкономической деятельности использовались для эмпирического обоснования принятого в модели предположения о том, что внутренний курс валюты регулируется так, чтобы прибыль от импортных операций была малой:

$$p_t - \varrho_t q_I \approx 0 .$$

Анализ статистических данных подтвердил состоятельность принятого предположения.

Параметры государственного регулирования могут изменяться достаточно быстро, поэтому оценки их по статистическим данным о текущем состоянии экономики имеют справочный характер. Они использовались как опорные точки при проведении вычислительных экспериментов.

По данным счета образования доходов за 1997 г. оценена доля чистых налогов в ВВП

$$n_2 = 0.15 .$$

Согласно инструкциям Центрального банка норма резервирования депозитов до 1998 г. была равна 20%, а после августа 1998 г. снижена до 12%. Поэтому надо считать, что

$$\xi = 0.12 - 0.20 .$$

Норма ликвидности облигаций  $\eta^I$  и курсовая разница погашения облигаций  $\beta$  являются внутренними параметрами программы восстановления производственных инвестиций. Норма  $\zeta$  кредитования инвестиционных проектов коммерческими банками, доля  $\lambda$  транзакционных издержек в кредитах, выданных банками производителям, и

доля  $w$  государственного экспорта в объеме производства относятся к параметрам экономических механизмов регулирования, которые возникнут в результате выполнения программы. Проводились специальные вычислительные эксперименты при разных допустимых значениях этих параметров, и исследовалось влияние их на темпы и пропорции сбалансированного роста.

Как уже сказано, потенциал среднесрочного роста экономики России оценивается макроэкономическими показателями сбалансированного экспоненциального инфляционного роста. Из них в качестве основных выбраны следующие показатели роста экономики, а также состояния реального сектора, государственных финансов и кредитно-денежной системы (в скобках приведены их значения в 1997 г.).

- Состояние реального сектора экономики характеризуют
  - *темпы роста производства* ( 2% в год);
  - *доля потребления в ВВП* ( 74.7% в год); как правило, мы не разделяем конечное потребление на потребление населения и государственное потребление, потому что значительная часть последнего является общественным потреблением, которое необходимо учитывать при оценке эффективности макроэкономической политики.
- Состояние государственных финансов характеризует
  - *дефицит государственного бюджета к ВВП* (5%).
- Состояние кредитно-денежной системы характеризуют
  - *темпы инфляции* (11% в год);
  - *кредитные вложения в реальный сектор*, отнесенные к годовому ВВП, ( 0.4%); мы учитываем только долгосрочные кредиты, которые можно использовать для финансирования инвестиций;
  - *сбережения населения*, отнесенные к ВВП, (2%); мы учитываем только срочные рублевые и валютные депозиты;
  - *процент по депозитам населения* ( 30% годовых<sup>2</sup>).

---

<sup>2</sup>Сбербанк России, вторая половина 1998 г.

Излагая результаты исследования механизмов кредитования экономического роста, кроме основных показателей, мы рассматриваем и показатели состояния рынка облигаций, баланса коммерческих банков, внутреннего государственного долга и др., необходимые для прояснения обсуждаемых вопросов.

Перечисленные макроэкономические показатели системно согласованы предположениями, на которых основана модель. Рассмотрев результаты вычислительных экспериментов с моделью, мы выяснили, что картина взаимозависимостей макроэкономических показателей, характеризующая потенциал роста экономики, проявляется особенно четко и наглядно, если результаты представить в виде кривых зависимости показателей от величины процента по депозитам. Такое представление естественно и с экономической, содержательной точки зрения. Напомним, что в том случае, когда функция полезности потребительских расходов описывает нейтральное отношение к риску (параметр  $\alpha = 0$ , см. (2.3.2) в разд. 2.3.), процент по депозитам равен коэффициенту дисконтирования доходов населением. В таком случае процент по депозитам прямо измеряет степень доверия населения к коммерческим банкам. Эта характеристика поведения населения в целом как экономического агента синтетически выражает состояние экономики.

Взаимозависимости макроэкономических показателей потенциала роста экономики вычисляются при заданном сочетании значений параметров модели. Варьируя сочетание значений параметров, мы исследуем, как от них зависят показатели сбалансированного экспоненциального инфляционного роста. Экономическая интерпретация этих результатов дает оценку потенциала роста экономики России в зависимости от государственного регулирования рынка облигаций при разных условиях после институциональных преобразований, предусмотренных программой восстановления производственных инвестиций. Кроме того, можно оценить, как увеличился бы потенциал роста, если бы удалось улучшить параметры экономической эффективности реального сектора экономики.

Параметры модели варьируются относительно исходного, опорного, сочетания их значений. Составляя этот набор, мы исходили из осторожного предположения, что структурные преобразования в



реальном секторе совершаются медленно, и придали параметрам экономической эффективности текущие значения, оцененные по статистическим данным. Параметры, характеризующие механизмы регулирования, тоже выбраны из тех диапазонов, которые были оценены по статистике. Все оценки приведены выше. Исключение составляет доля государственного экспорта в произведенном продукте. Она принята равной нулю, чтобы оценить внутренние возможности роста, которые открывает обсуждаемая программа. Тем параметрам, которые нельзя было оценить по статистике, приданы экономически допустимые значения.

В исходном варианте курсовая разница погашения облигаций была задана близкой к максимально допустимой (см. (2.4.63) в разд. 2.4.):

$$\beta = 0.99 \frac{1 + r_L - \lambda}{\left(1 + \frac{r_D}{1 - \xi}\right)^2}.$$

Такой выбор параметра объясняется ниже, при обсуждении результатов вычислительных экспериментов с моделью.

В итоге исходным вариантом выбран следующий набор значений параметров.

<b>Параметры экономической эффективности производства</b>	
Средняя фондоемкость единицы мощности	1.5 год
Средняя материалоемкость единицы продукта	0.5
Темп выбытия мощностей	0.05 1/год
<b>Параметры, характеризующие механизмы регулирования производства и обращения</b>	
Доля заработной платы в ВВП	0.35
Доля государственного экспорта в произведенном продукте	0
Норма кредитования инвестиционных проектов коммерческими банками	0.5
Доля транзакционных издержек в кредитах, выданных банками производителям	0
<b>Параметры экономической политики государства</b>	
Доля налогов в ВВП	0.2
Норма резервирования депозитов коммерческими банками	0.12
Норма ликвидности облигаций у коммерческих банков	0.5 1/год

## **3.2. Потенциал роста экономики России по схеме выпуска производственных денег**

Программа восстановления производственных инвестиций, которую мы обсуждаем, предусматривает активное регулирование кредитно-денежной системы государством с целью преодолеть “институциональную ловушку” для кредитов в реальный сектор. Исследованием модели установлено, что механизм привлечения кредитов коммерческих банков в реальный сектор экономики действует по-разному в зависимости от состояния экономики.

В разд. 2.5. показано, что коммерческие банки используют разные кредитные ресурсы для финансирования производственных инвестиций в зависимости от степени доверия населения к денежной системе. Степень доверия населения к денежной системе характеризуется равновесной нормой процента по депозитам, — чем выше процент, тем ниже доверие. Действительно, в разд. 2.4. показано, что процент по депозитам пропорционален коэффициенту дисконтирования  $\delta$  потребительских расходов населением. Если функция полезности потребительских расходов описывает нейтральное отношение к риску, то коэффициент пропорциональности равен единице и процент по депозитам прямо измеряет предпочтение населением текущих расходов будущим, отражая его инфляционные ожидания и цену предложения сбережений. Это и есть оценка степени доверия населения денежной системе.

### **3.2.1. Исследование механизмов возобновления роста и оценка потенциала роста экономики России**

Вычислительные эксперименты с моделью показали, если население доверяет денежной системе, так что процент по депозитам меньше критического значения (о нем — ниже), то банки используют сбережения населения для кредитования производственных инвестиций, покрывая недостаток кредитных ресурсов погашением облигаций государственного займа. Такое использование кредитных ресурсов мы назвали режимом одноступенчатого кредитования производственных инвестиций, потому что два источника кредитных ресурсов конкурируют друг с другом. Это — признак развитого рынка денег.

Если же население не доверяет банкам, так что процент по депозитам выше критического, то для организации финансирования производственных инвестиций необходимо активное посредничество государства. Банки используют все привлеченные сбережения населения для покупки облигаций государственного займа и только за счет погашения облигаций финансируют производственные инвестиции. Такое опосредованное использование кредитных ресурсов мы назвали двухступенчатым режимом кредитования производственных инвестиций. Именно в этом режиме в полной мере работает схема выпуска производственных денег.

Критическая величина процента по депозитам и смена одного режима кредитования производственных инвестиций другим хорошо видны на рис. 3.1 – 3.9. На них показаны взаимозависимости показателей роста при опорном сочетании параметров модели, которое в целом соответствует теперешней структуре российской экономики. Пунктирными линиями отмечены значения соответствующих показателей состояния российской экономики в 1997 г. (см. с. 82).

На рис. 3.1 хорошо видно, что доля облигаций в кредитных ресурсах снижается после того, как двухступенчатый режим кредитования производства сменяется одноступенчатым. Критическое значение процента по депозитам отделяет двухступенчатый режим от одноступенчатого. Коммерческие банки кредитуют производственные инвестиции в одноступенчатом режиме, если норма процента по депозитам меньше критической, и в двухступенчатом режиме, если она больше критической. При опорном сочетании значений параметров или, как будем часто говорить, при теперешней структуре российской экономики критическая величина процента по депозитам оценена 17% годовых<sup>3</sup>.

Критическому значению процента по депозитам соответствует минимальная величина реального процента по депозитам (рис. 3.2) и максимальная величина отношения сбережений населения к ВВП (рис. 3.8).

---

<sup>3</sup>Расчеты проводились при разных значениях процента по депозитам  $r_D$ , значение которого изменялось с шагом 5%. Кривая зависимости доли облигаций от  $r_D$  при  $r_D < 15\%$  соответствует одноступенчатому режиму, а при  $r_D > 20\%$  — двухступенчатому. Поэтому критическое значение процента по депозитам больше 15%, но меньше 20% и принято равным 17%.

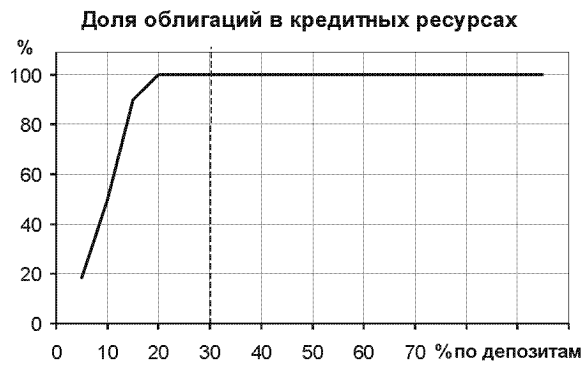


Рис. 3.1

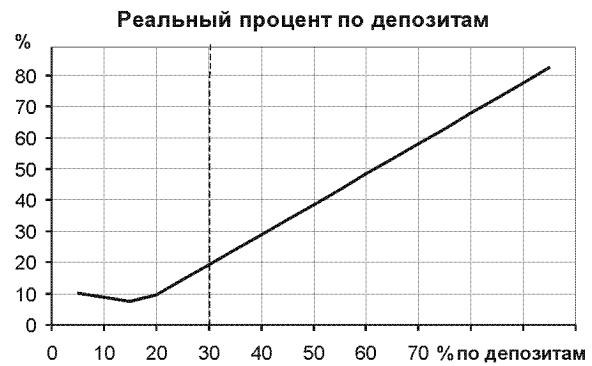


Рис. 3.2

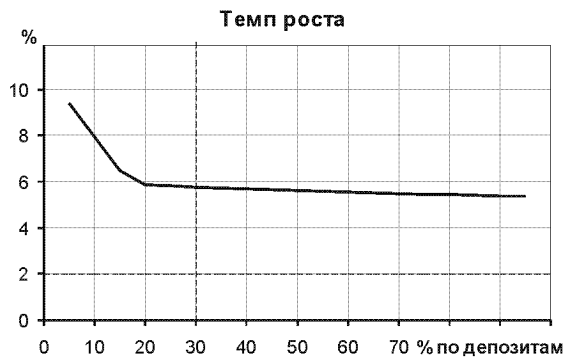


Рис. 3.3

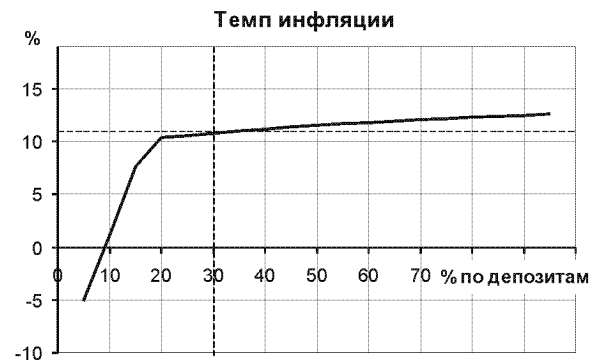


Рис. 3.4

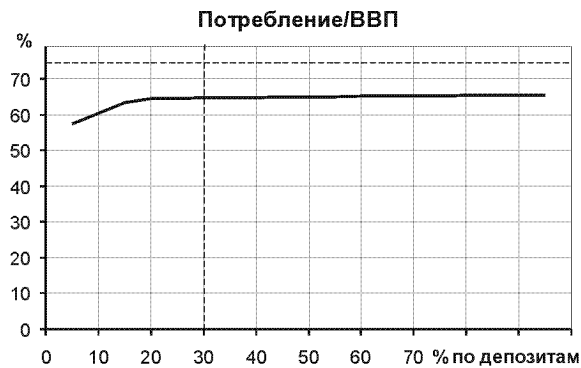


Рис. 3.5

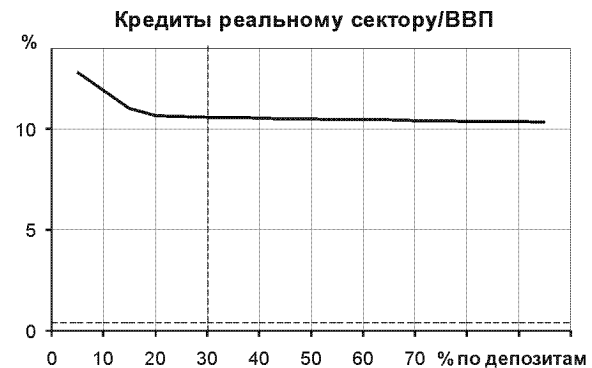


Рис. 3.6

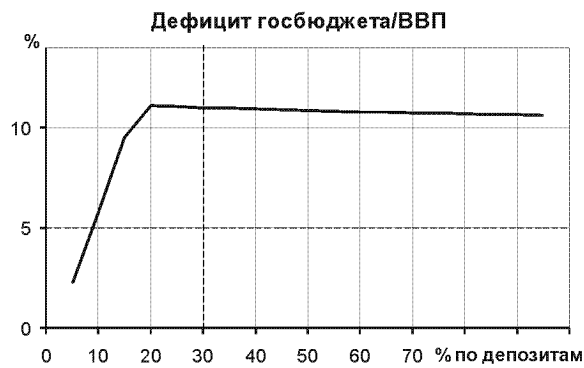


Рис. 3.7

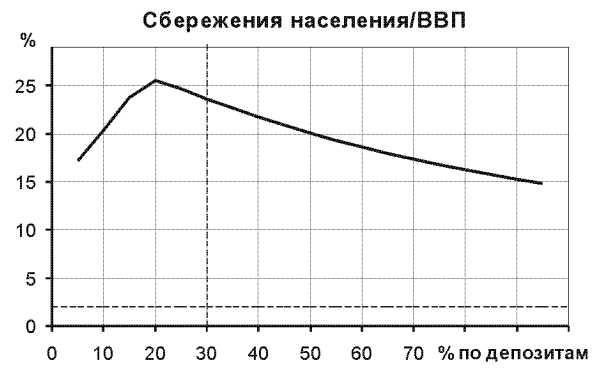


Рис. 3.8

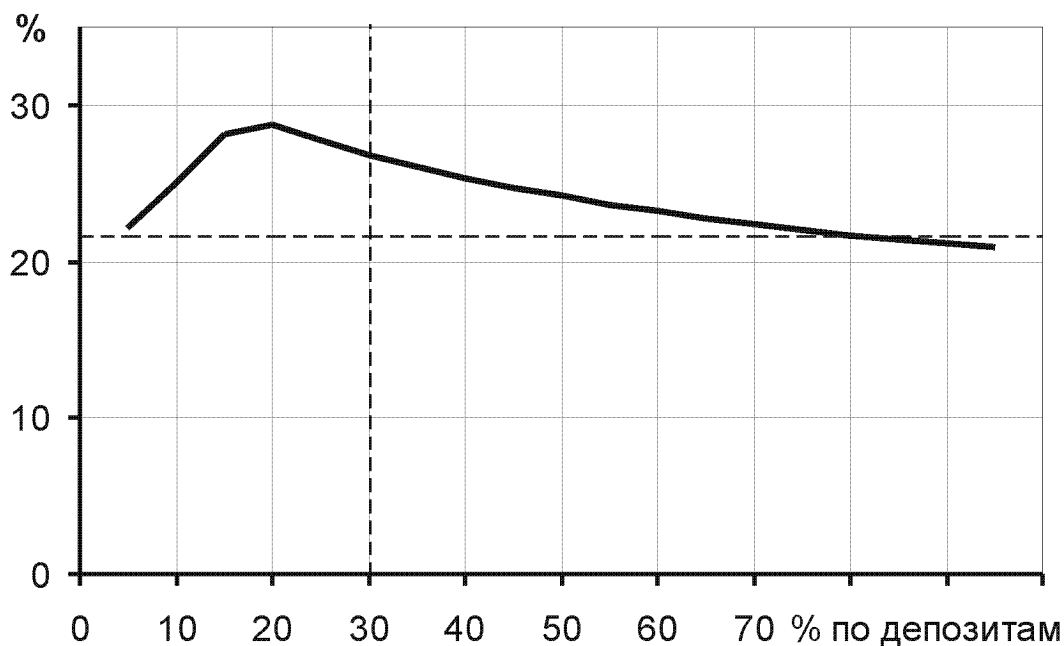


Рис. 3.9

В одноступенчатом режиме темп роста производства выше, а темп инфляции ниже, чем в двухступенчатом режиме (рис. 3.3, 3.4). Соответственно в одноступенчатом режиме кредиты реальному сектору больше (рис. 3.6), а фонд потребления меньше (рис. 3.5), чем в двухступенчатом. Дефицит государственного бюджета (рис. 3.7), так же как и сбережения населения, максимален при критическом значении процента по депозитам.

Даже на глаз, по виду кривых одноступенчатый режим качественно отличается от двухступенчатого. Характерно, что в одноступенчатом режиме все показатели роста сильнее зависят от процента по депозитам, чем в двухступенчатом, где темпы роста производства и инфляции, дефицит государственного бюджета практически не реагируют на изменение процента по депозитам в достаточно широком диапазоне.

Таким образом, двухступенчатый режим кредитования производственных инвестиций является тем механизмом, который открывает коммерческим банкам выход из “институциональной ловушки” для кредитов в реальный сектор экономики. Механизм двухступенчатого кредитования запускает экономический рост с относительно умеренными показателями эффективности. Тем не менее, роль его велика, потому что он создает необходимые условия для восстановления до-

верия населения к кредитно–денежной системе. По мере повышения доверия процент по депозитам будет снижаться, это вызовет увеличение темпов роста и уменьшение темпов инфляции, что, в свою очередь, должно способствовать укреплению доверия к деньгам.

Напрашивается вывод, что на первом этапе восстановления экономического роста государство обязано вести активную, целенаправленную политику регулирования кредитно – денежной системы, способствуя укреплению доверия к ней населения. Если процесс пойдет успешно, процент по депозитам снизится настолько, что коммерческие банки перейдут в одноступенчатый режим кредитования производственных инвестиций. А это означает, что возникнет нормальный денежный рынок.

По схеме выпуска производственных денег государственные расходы (отношение их к ВВП показано на рис. 3.9) определяются как результирующий остаток балансов производства – распределения совокупного продукта и доходов – расходов населения. Допускается дефицит государственного бюджета (рис. 3.7), который финансируется эмиссией государственных обязательств Центральному банку.

Рынок облигаций инвестиционного займа является существенным элементом механизма возобновления экономического роста, поэтому интересно выяснить, как изменяется цена облигаций. На рис. 3.10 видно, как сильно влияет установленная государством курсовая разница погашения облигаций  $\beta = \sigma_t/b_t$  на зависимость темпа роста цены облигаций. Пунктирная кривая соответствует, условно говоря, правилу “постоянной курсовой разницы”  $\beta = \min\{\bar{\beta}, \beta_{\max}\}$ , где  $\beta_{\max}$  определена формулой (2.4.63) из разд. 2.4., а  $\bar{\beta} = 0.3$ . При таком правиле регулирования темп роста цены облигаций становится даже отрицательным при достаточно малых процентах по депозитам. По смыслу величина  $\beta^{-1} - 1$  задает относительную надбавку к рыночной цене облигаций, которую получают коммерческие банки при погашении облигаций. Понятно, если государство назначает слишком большую надбавку, то оно может снизить темп роста цены облигаций, сохраняя их привлекательность для коммерческих банков.

Сплошная кривая (вернее, прямая) соответствует правилу назначения курсовой разницы близкой к максимально допустимой величине  $\beta = 0.99\beta_{\max}$ . В таком случае государство поддерживает надбавку

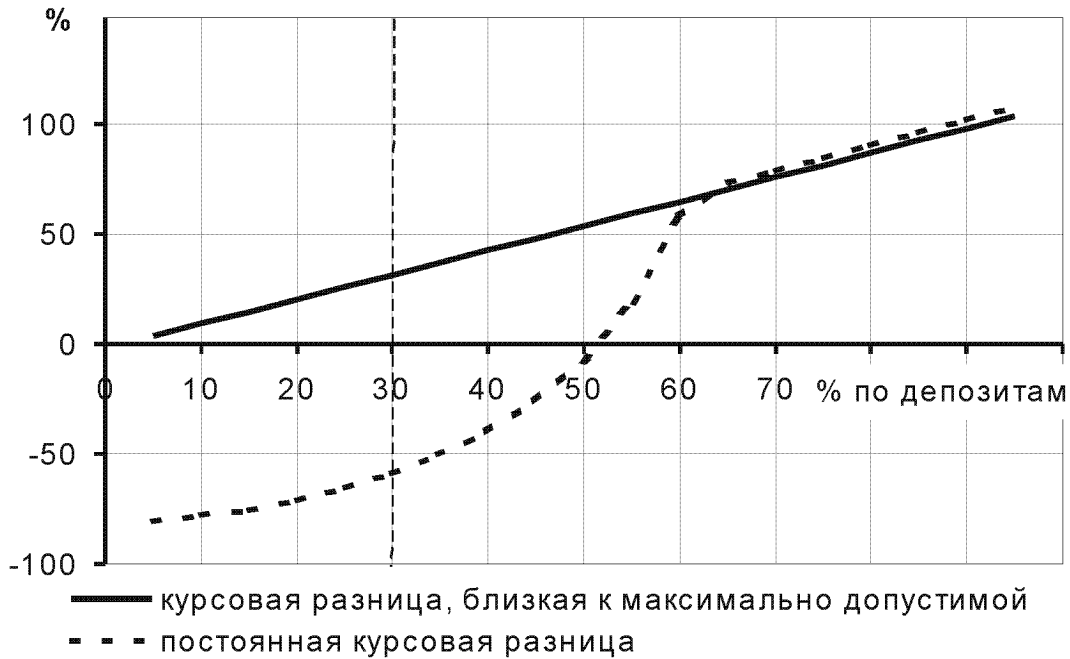


Рис. 3.10

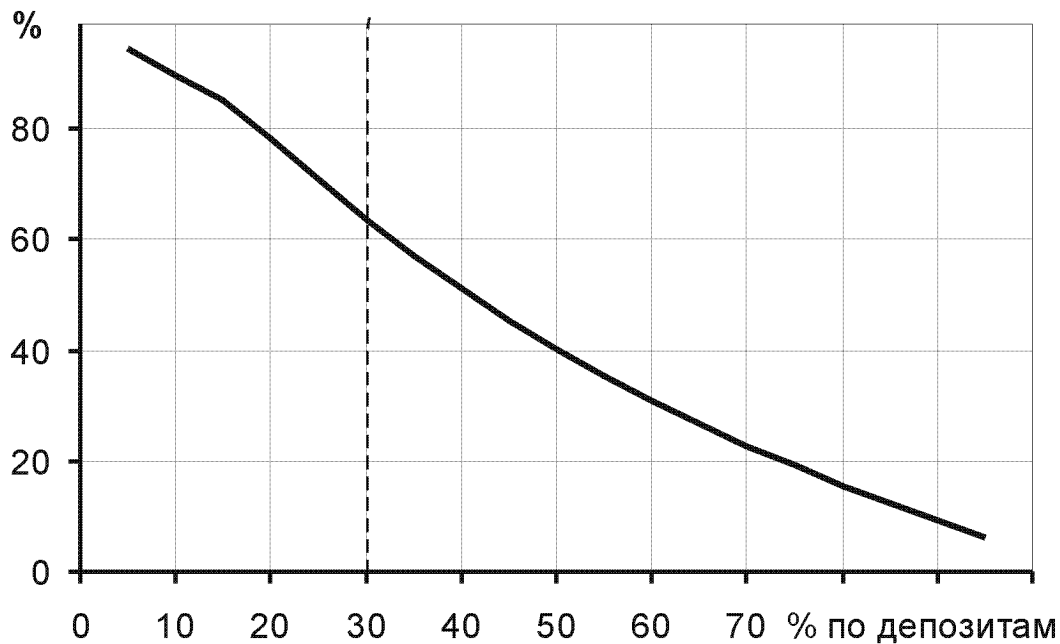


Рис. 3.11

близкой к минимально допустимой, и, очевидно, при сохранении равновесия темп роста цены облигаций должен расти пропорционально проценту по депозитам.

Зависимость максимальной курсовой разницы  $\beta_{\max}$  от процента по депозитам показана на рис. 3.11. Величина  $\beta_{\max}$  монотонно убы-

вает при росте процента по депозитам. Следовательно, в двухступенчатом режиме кредитования государство может назначить бóльшую курсовую надбавку погашения облигаций. Значит, в неблагоприятных экономических условиях, когда население не доверяет коммерческим банкам, государство, в принципе, в состоянии вывести коммерческие банки из “институциональной ловушки”, выпустив облигации инвестиционного займа на привлекательных для них условиях без ущерба для экономической эффективности.

Зависимость отношения государственного долга по облигациям  $b_t V_t$  к ВВП от процента по депозитам показана на рис. 3.12. Естественно, что недоверие населения к кредитно-денежной системе государство вынуждено компенсировать увеличением внутреннего долга. Однако в двухступенчатом режиме кредитования относительная величина долга почти постоянна. Это лишний раз подчеркивает необходимость активной, рациональной макроэкономической регулирующей функции государства в нашей сложившейся экономической ситуации.

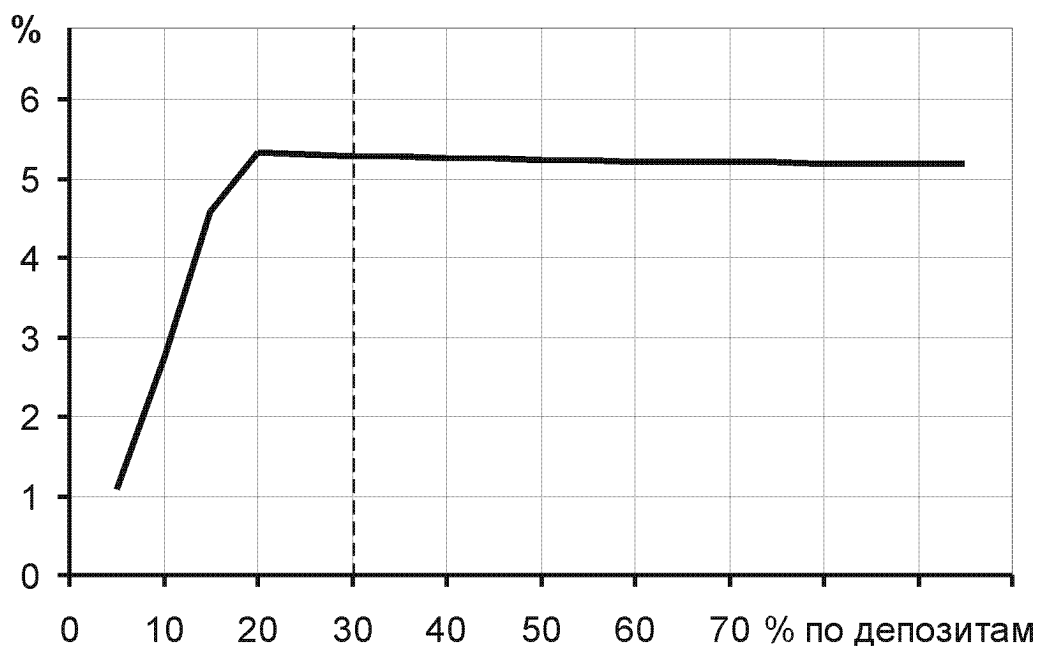


Рис. 3.12

Существенная роль в программе возобновления экономического роста отводится коммерческим банкам, поэтому надо выяснить, каково будет состояние системы коммерческих банков в целом. На рис. 3.13 показано отношение привлеченных банками депозитов к выданным ими кредитам при разных правилах установления курсовой



разницы погашения облигаций государством. Это — главные статьи пассивов и активов коммерческих банков. На рис. 3.14 показан собственный капитал коммерческих банков, вычисленный по балансу (2.4.7) (см. разд. 2.4.), в котором запас облигаций у банков оценен по курсу погашения облигаций, а на рис. 3.15 — собственный капитал, в котором облигации оценены по рыночной цене, тоже при разных правилах установления курсовой разницы погашения облигаций государством.

По этим графикам видно, что совокупный собственный капитал коммерческих банков увеличивается, если государство меняет правило “постоянной курсовой разницы” на правило “минимально допустимой надбавки”, по которому надбавка устанавливается близкой к минимально допустимой. Отсюда можно сделать вывод, что государство должно устанавливать надбавку к рыночной цене облигаций близко к минимально допустимой. По этой причине в исходный вариант набора параметров модели было введено именно это правило назначения курсовой разницы погашения облигаций.

Для оценки устойчивости банков принято контролировать так называемый коэффициент надежности  $K_3$  — отношение собственного капитала к привлеченным кредитным ресурсам. Для справки мы посчитали этот коэффициент у экономического агента “коммерческие банки”, хотя он не несет той информации, которую приписывают коэффициенту надежности индивидуального банка. На рис. 3.16 показан коэффициент  $K_3$ , вычисленный с использованием курса погашения облигаций, и при условии, что государство поддерживает надбавку к рыночной цене облигаций близко к минимальной. Эту зависимость надо интерпретировать так, что чем меньше население доверяет коммерческим банкам, тем больший запас надежности требуется от них.

По диаграмме на рис. 3.17 видно, что реализация предложенной программы возобновления экономического роста обеспечивает в среднесрочном плане вполне разумное распределение доходов между экономическими агентами. Оно не сильно зависит от состояния экономики, выраженного величиной процента по депозитам. Производителям достается в среднем примерно треть ВВП, коммерческим банкам — 10%, домашним хозяйствам — 45%, а государству — 12% ВВП.

Теперь сравним макроэкономические показатели сбалансирован-

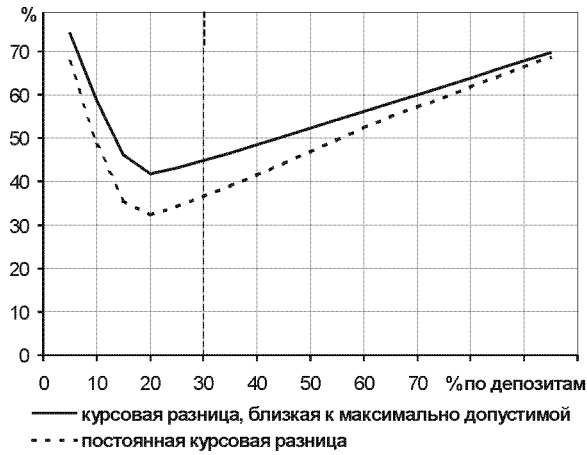


Рис. 3.13

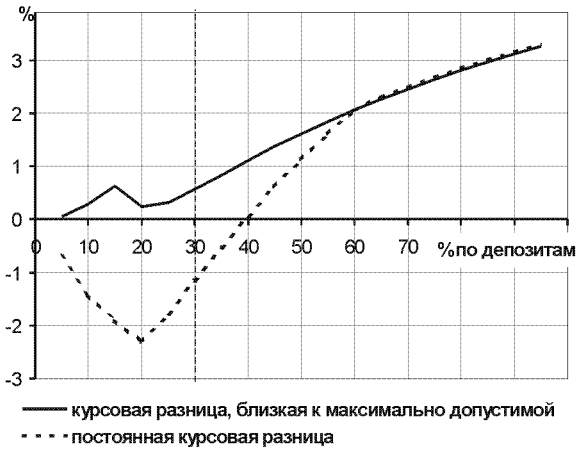


Рис. 3.14

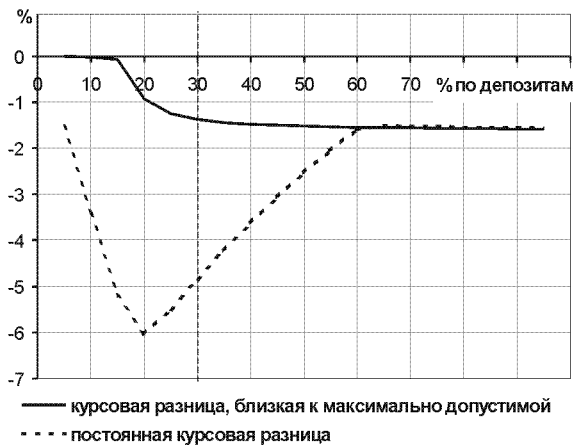


Рис. 3.15

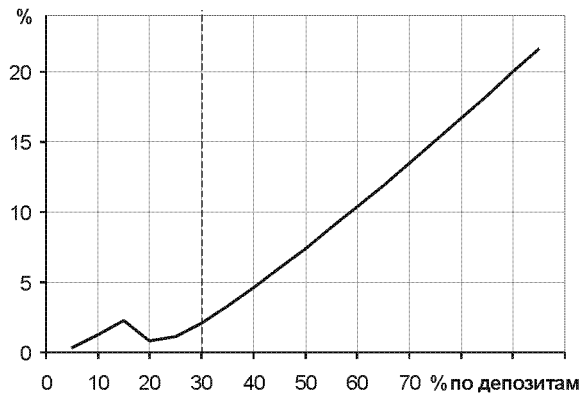


Рис. 3.16

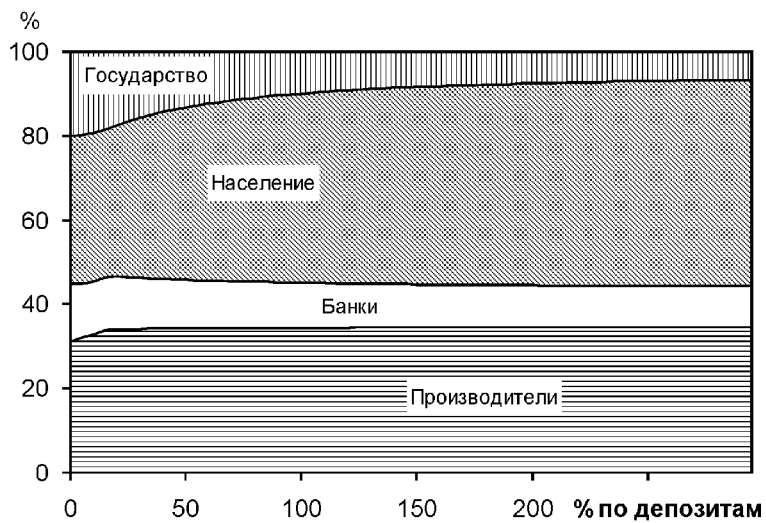


Рис. 3.17

ного роста с теми же показателями, оцененными по статистическим данным о состоянии экономики России в 1997 г. (см. с. 82). Критическая величина процента по депозитам равна 17% годовых и меньше 30% годовых, которые платил по депозитам Сбербанк России во второй половине 1998 г. Величина депозитов существенно меньше требуемой для равновесного сбалансированного роста экономики, это свидетельствует о том, что рынок депозитов был далек от равновесия. Следовательно, “институциональную ловушку” не преодолеть без механизма двухступенчатого кредитования производственных инвестиций. Государство должно активно регулировать кредитно-денежную систему, чтобы существенно увеличить долю кредитов реальному сектору в ВВП от теперешней ничтожной величины до уровня, необходимого для сбалансированного среднесрочного роста.

При состоянии российской экономики, которое характеризуется 30% по депозитам в год, реализация предложенной программы потенциально может обеспечить в среднесрочном плане темп роста производства 5-6% в год (рис. 3.3) при темпе роста цен 10-11% в год (рис. 3.4). При этом доля потребления в ВВП составит 65% (рис. 3.5), а дефицит государственного бюджета — 11-12% ВВП (рис. 3.8).

Таким образом, доля потребления в ВВП снизится на 10 – 15% по сравнению с уровнем 1997 г. (рис. 3.5), а дефицит государственного бюджета может быть увеличен вдвое (рис. 3.8). При этом темп инфляции сохранится на уровне 1997 г. (рис. 3.4), но темп роста производства увеличится более чем вдвое (рис. 3.3). Судя по этим результатам, сомнительно, так ли необходим бездефицитный бюджет для возобновления экономического роста, как нужен он внешним кредиторам для возврата процентов по выданным прежним займам. Во всяком случае этот вопрос требует детального и всестороннего исследования и обсуждения.

Чтобы достичь темпа роста производства 7 – 8% в год при темпе инфляции порядка 4% в год, надо снизить процент по депозитам до 15% в год, создав развитый рынок денег (рис. 3.3, 3.4).

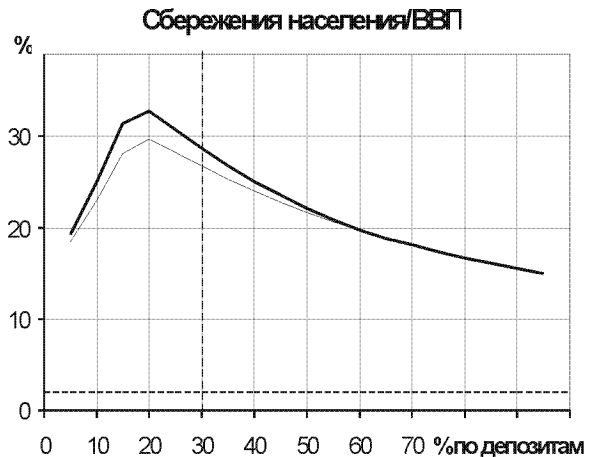
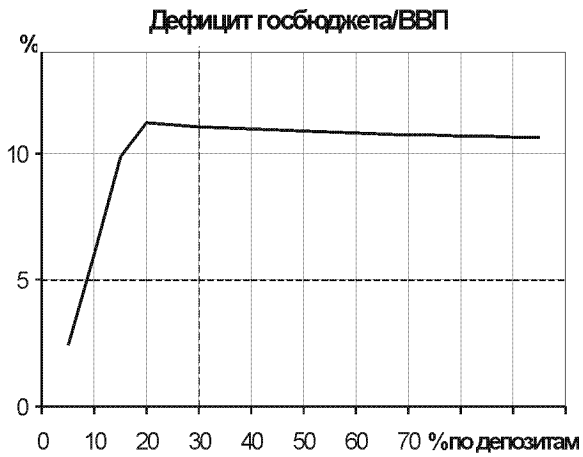
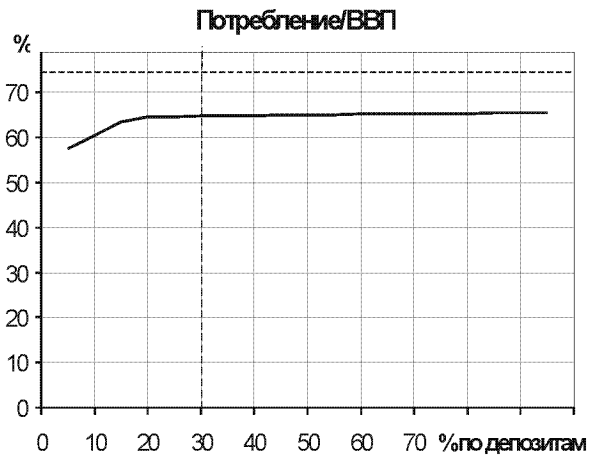
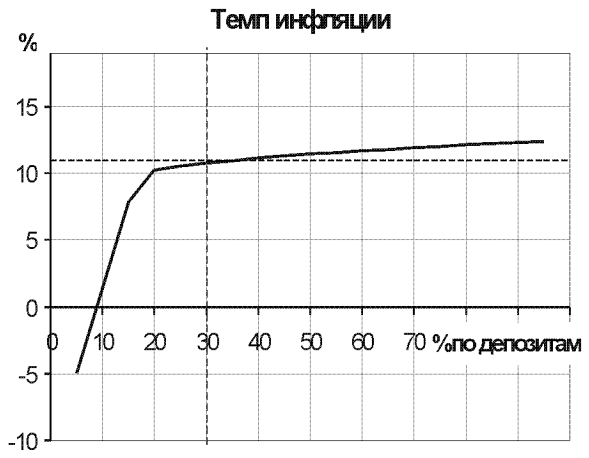
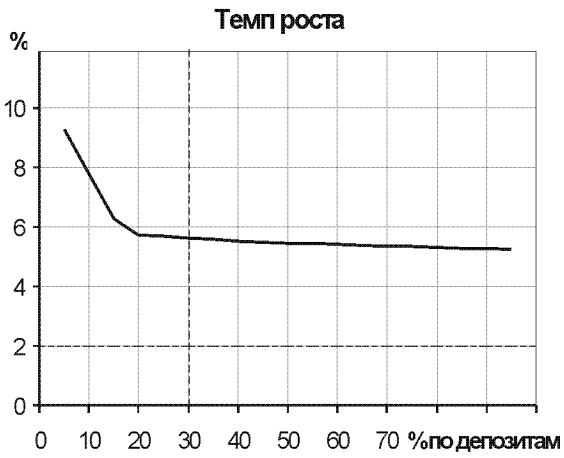
В среднесрочном плане при нынешней экономической эффективности реального сектора российской экономики нельзя ожидать темпа роста производства более 9 – 10% в год независимо от кредитно-денежной системы.

### 3.2.2. Влияние структуры экономики на потенциал роста

Исследуя зависимости макроэкономических показателей сбалансированного экспоненциального инфляционного роста от параметров модели, мы оцениваем, как влияют на потенциал роста нормативы, с помощью которых государство регулирует рынок облигаций и кредитно – денежную систему в целом. К ним относятся курсовая разница погашения облигаций  $\beta$ , норматив ликвидности облигаций  $\eta^I$ , норма резервирования депозитов коммерческими банками  $\xi$ , доля налогов в ВВП  $n_2$ . Затем даем оценку, каким мог бы быть потенциал роста при разных результатах институциональных преобразований, выраженных долей заработной платы в ВВП  $n_1$ , долей кредитов в производственных инвестициях  $\zeta$ , долей государственного экспорта в произведенном продукте  $w$ , долей транзакционных издержек в кредитах  $\lambda$ . Находим, насколько чувствителен потенциал роста экономики к изменениям нормативов экономической эффективности реального сектора: средней фондоемкости  $\kappa$  и средней материалоемкости  $\nu$  единицы мощности, среднего темпа выбытия мощности  $\mu$ .

Результаты сравнительных расчетов представлены в следующем виде. Параметры варьировались относительно исходного сочетания их значений. При варьировании исходное значение одного из параметров увеличивалось и уменьшалось на определенную величину, значения остальных параметров оставались исходными. Результаты варьирования каждого параметра представлены на одном рисунке набором зависимостей от процента по депозитам шести основных макроэкономических показателей роста: годового темпа роста производства в % (темпа роста ВВП в реальном выражении), годового темпа инфляции в %, доли потребления в ВВП в %, отношения кредитов реальному сектору к ВВП в %, отношения дефицита государственного бюджета к ВВП в % и отношения сбережений населения к ВВП в %.

На рис. 3.18 – 3.20 показано, как потенциал роста зависит от тех нормативов, с помощью которых государство может оперативно воздействовать на рынок облигаций и на кредитную систему в целом. Кривые на рис. 3.18 показывают, что курсовая разница погашения облигаций  $\beta$  слабо влияет на показатели роста. Однако мы уже видели, что она существенно влияет на состояние коммерческих банков, поэтому можно сделать вывод, что государство должно назначать этот



— курсовая разница, близкая к максимально допустимой  
 — постоянная курсовая разница

Рис.3.18

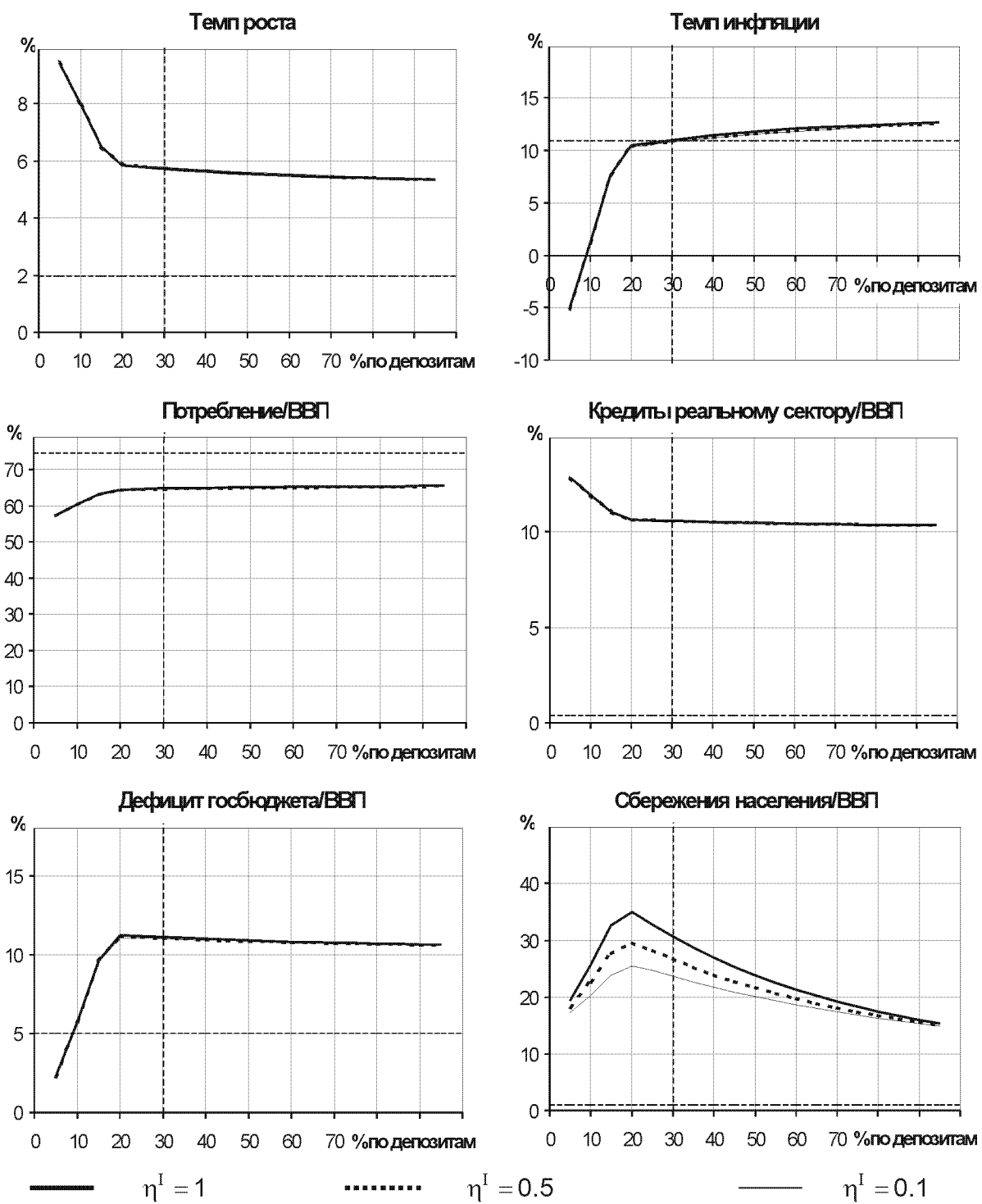


Рис. 3.19

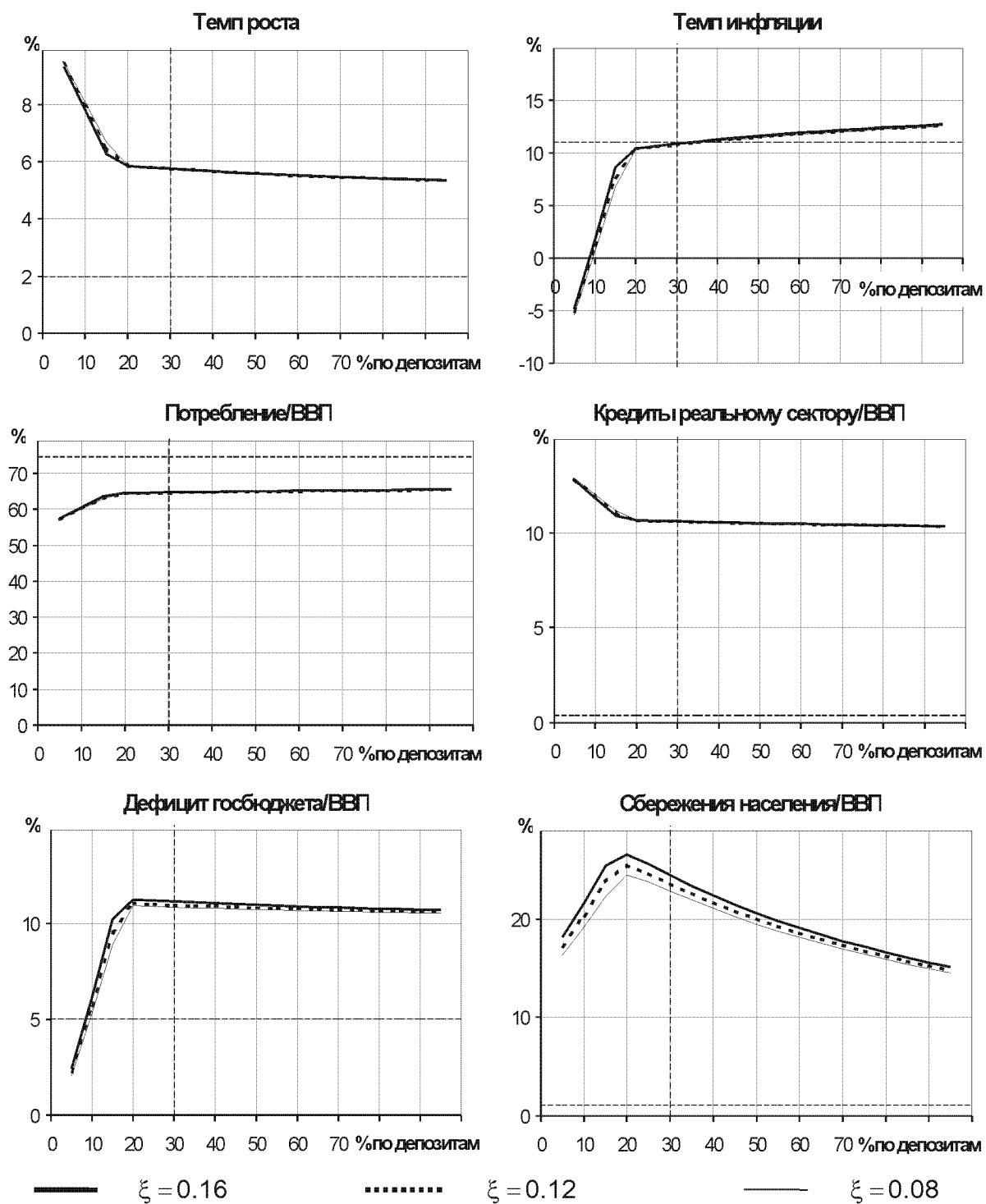


Рис. 3.20

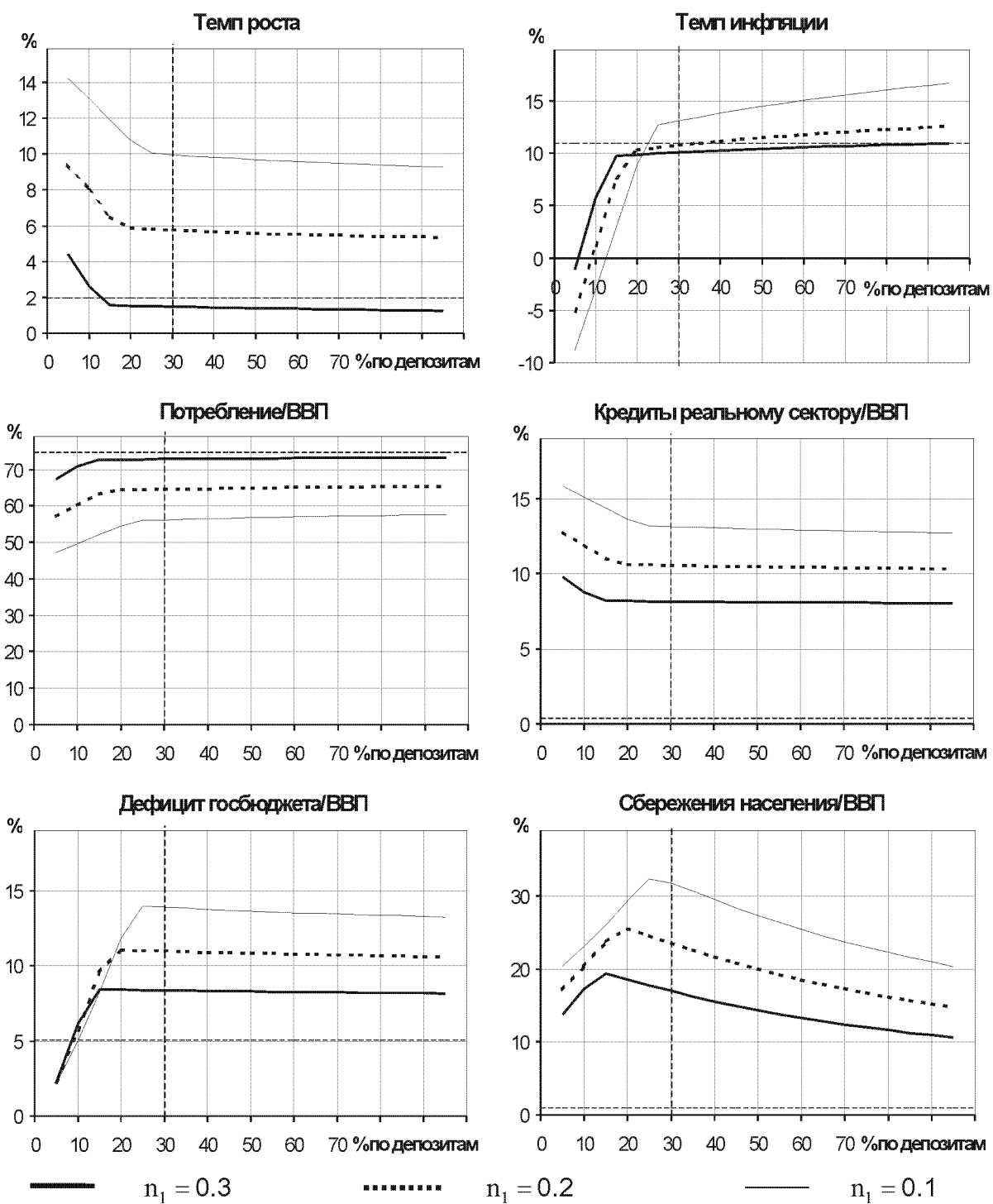


Рис. 3.21

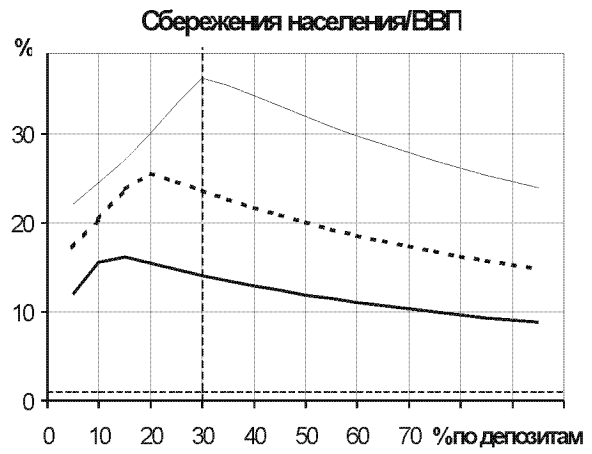
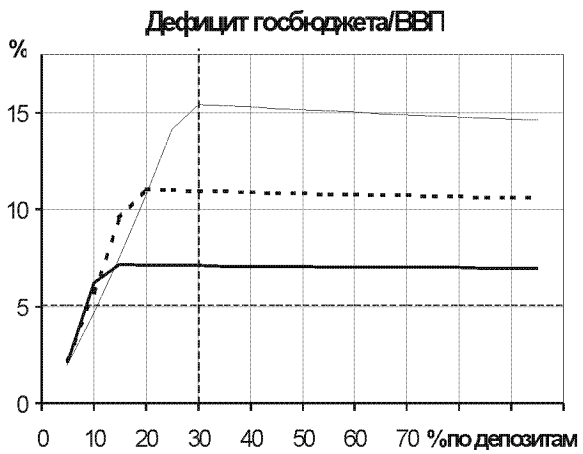
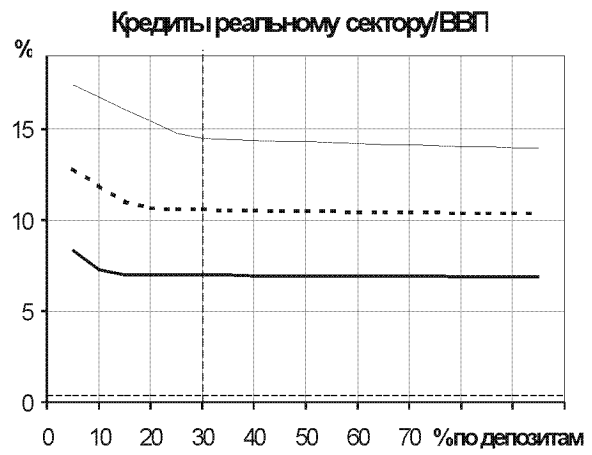
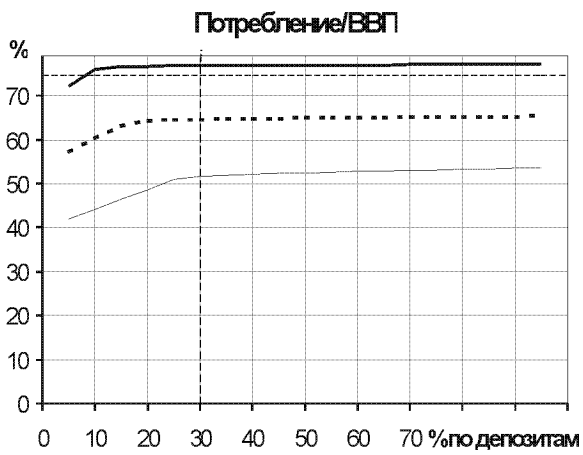
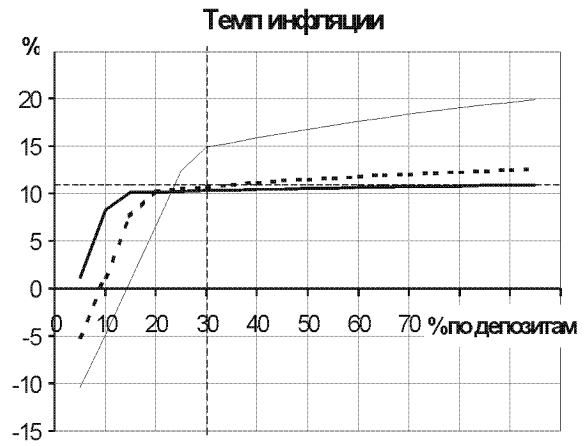
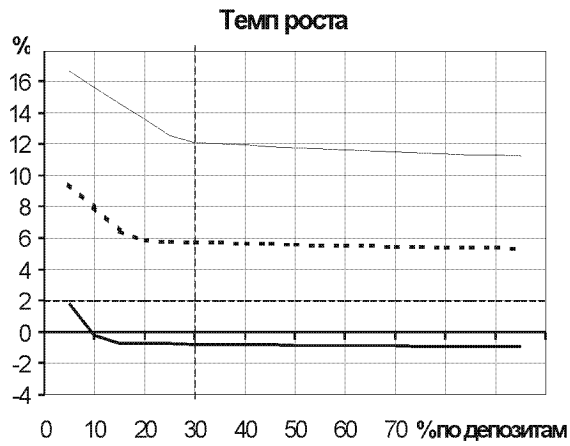


норматив в интересах устойчивости банковской системы. Подобным же образом зависят показатели роста от норматива ликвидности облигаций  $\eta$  (рис. 3.19) и нормы резервирования депозитов коммерческими банками  $\xi$  (рис. 3.20). И здесь государство имеет достаточную свободу маневра.

Государство в состоянии регулировать и долю налогов в ВВП  $n_2$ , хотя не столь оперативно. По графикам на рис. 3.21 можно судить, что это мощный рычаг воздействия на экономический рост. Снижение доли налогов в ВВП является средством ускорения экономического роста, но за счет снижения доли потребления в ВВП и увеличения дефицита государственного бюджета.

Обращает на себя внимание интересное обстоятельство. Доля налогов в ВВП по-разному влияет на состояние кредитно-денежной системы в двух- и одноступенчатом режимах кредитования. В одноступенчатом режиме рост налогов увеличивает дефицит бюджета, связанный с ним темп инфляции и слабо влияет на сбережения населения, что характерно для развитой рыночной экономики. В двухступенчатом режиме увеличение налогов, наоборот, снижает дефицит бюджета и темп инфляции, а также и сбережения населения. Таким образом, представления о том, что рост налогов приводит к сокращению базы налогообложения и росту дефицита бюджета, справедливы в отношении экономики с развитым денежным рынком, на котором государственные обязательства конкурируют со сбережениями населения в качестве кредитных ресурсов. Однако эти представления становятся неправомерными в отношении экономики с неразвитым денежным рынком, на котором государство активно посредничает в предоставлении кредитных ресурсов.

На рис. 3.22 – 3.26 представлены результаты исследования зависимости потенциала экономического роста от параметров механизмов регулирования производства и обращения, которые возникнут в результате институциональных преобразований. К ним относятся доля заработной платы в ВВП  $n_1$ , норма кредитования инвестиционных проектов  $\zeta$ , относительная величина доходов государства от внешней торговли  $w$ , доля транзакционных издержек  $\lambda$  и степень отвращения к риску  $\alpha$ .



$n_2 = 0.5$ 
  $n_2 = 0.35$ 
  $n_2 = 0.2$

Рис. 3.22

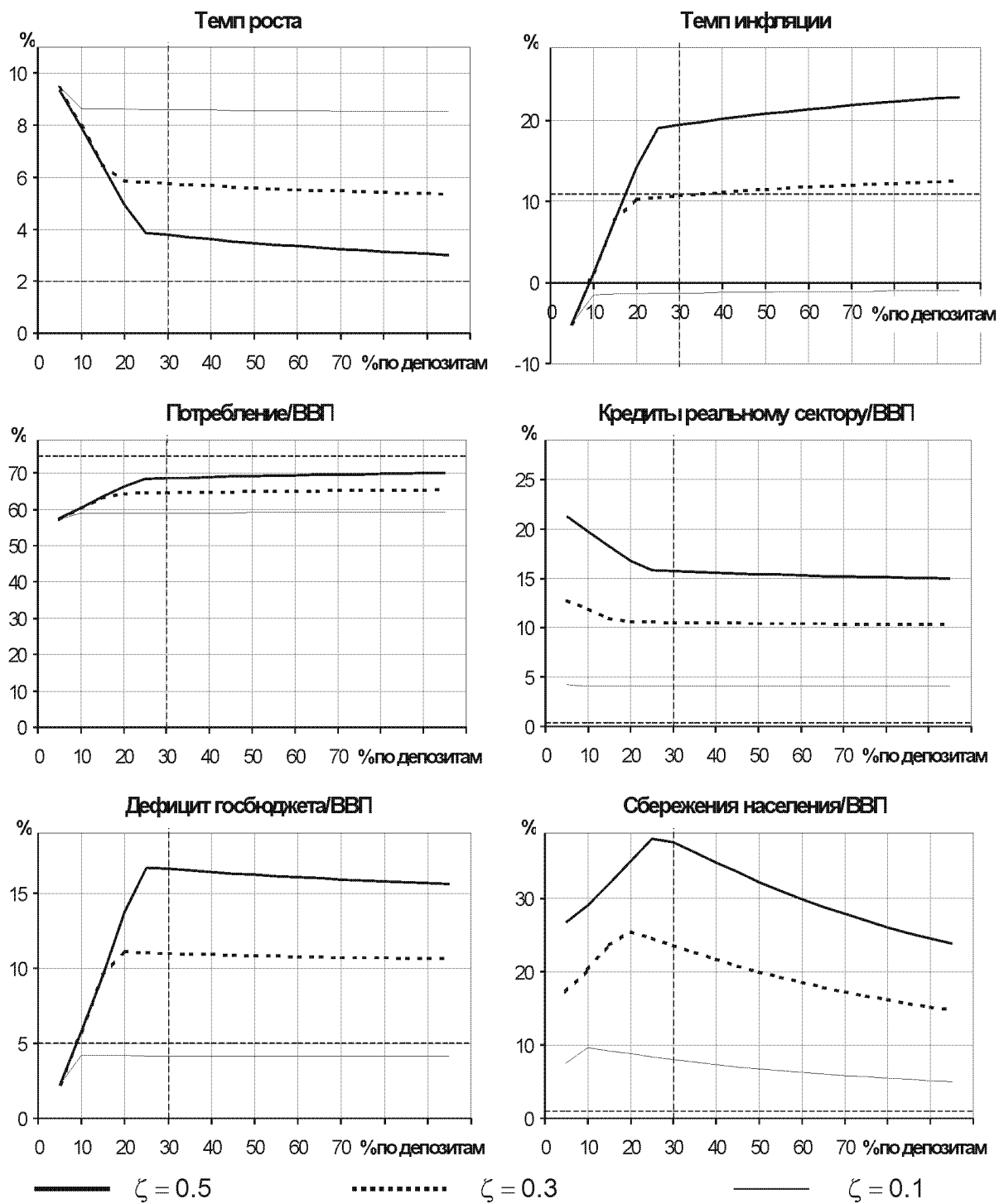


Рис. 3.23

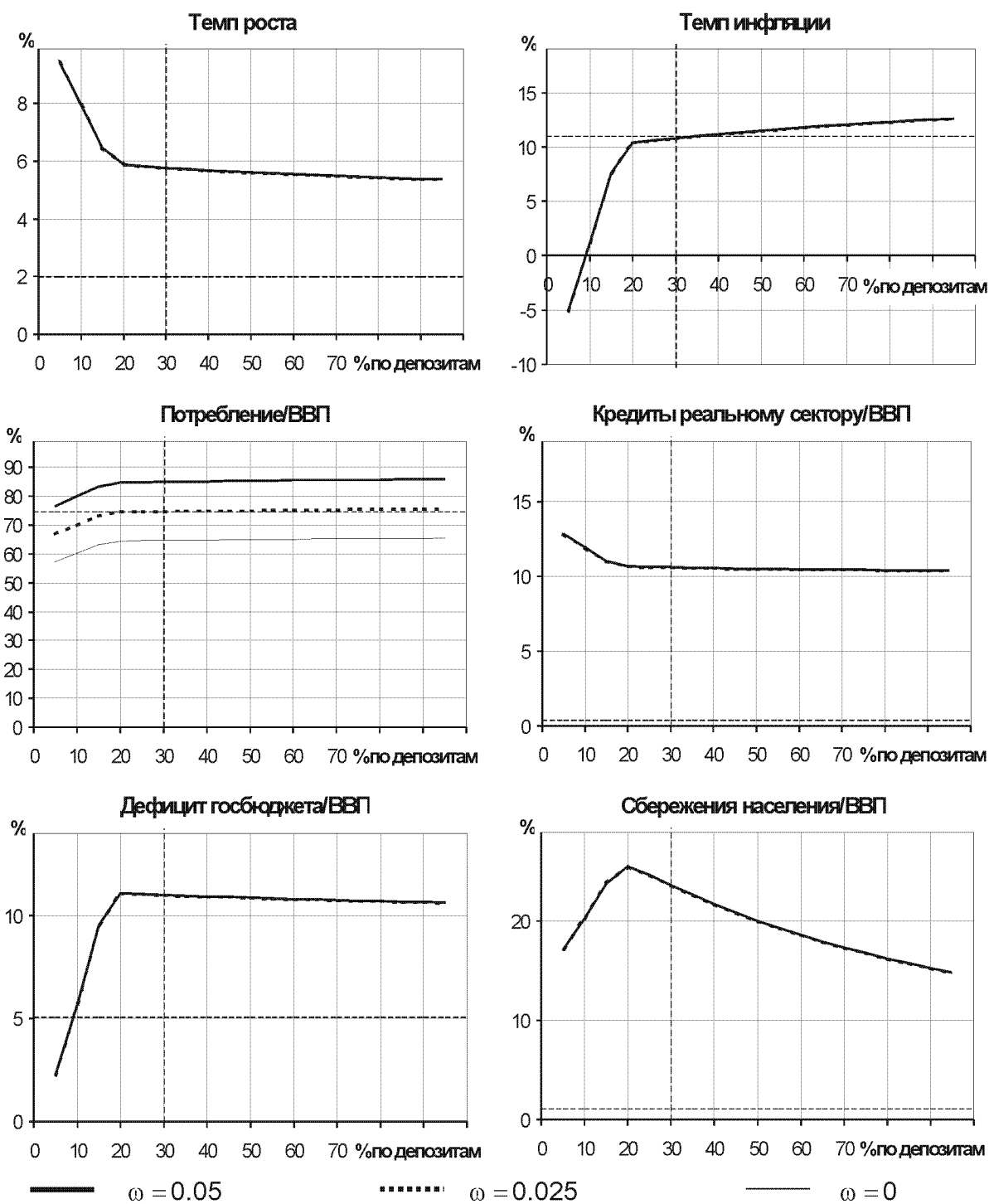


Рис. 3.24

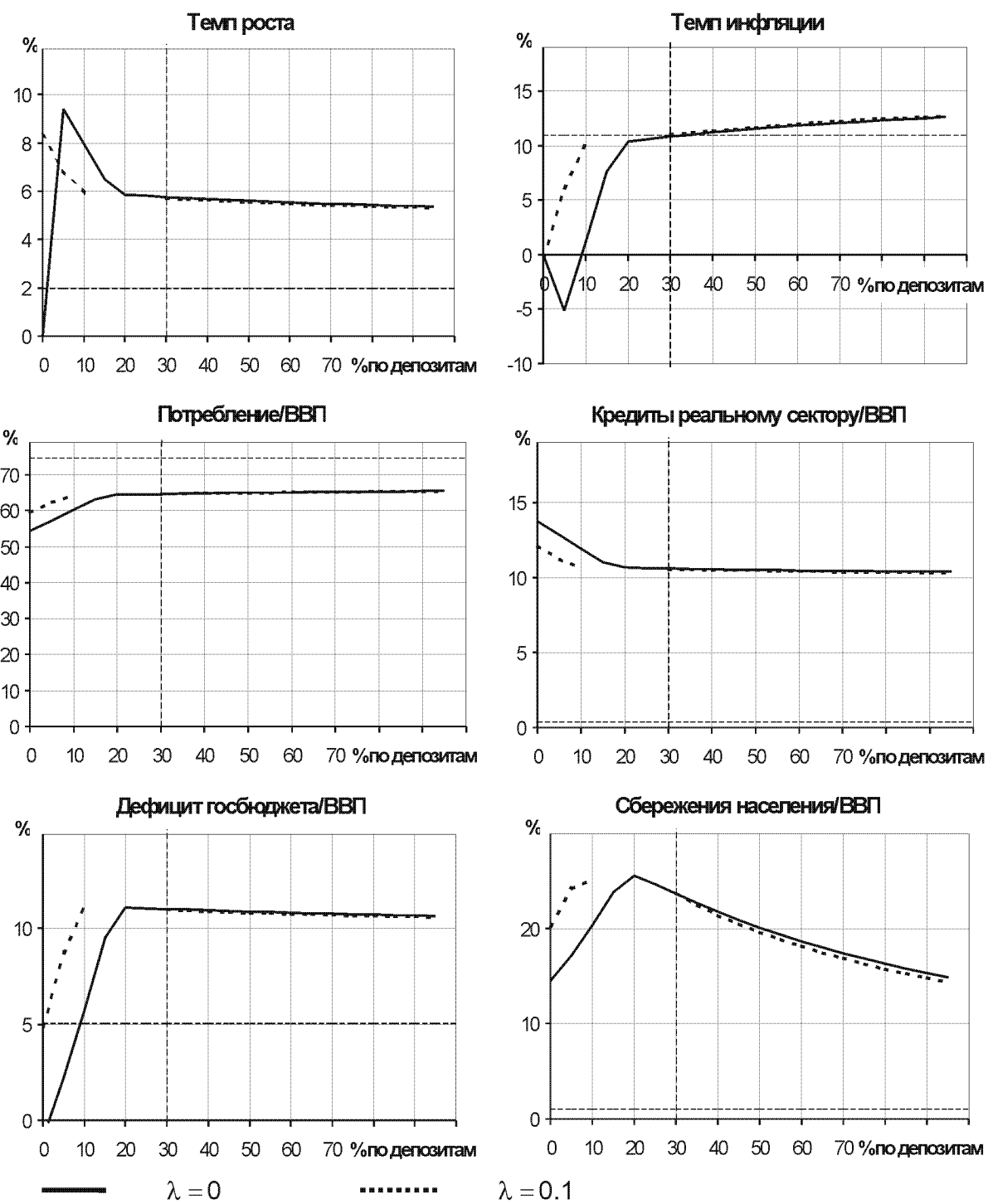


Рис. 3.25

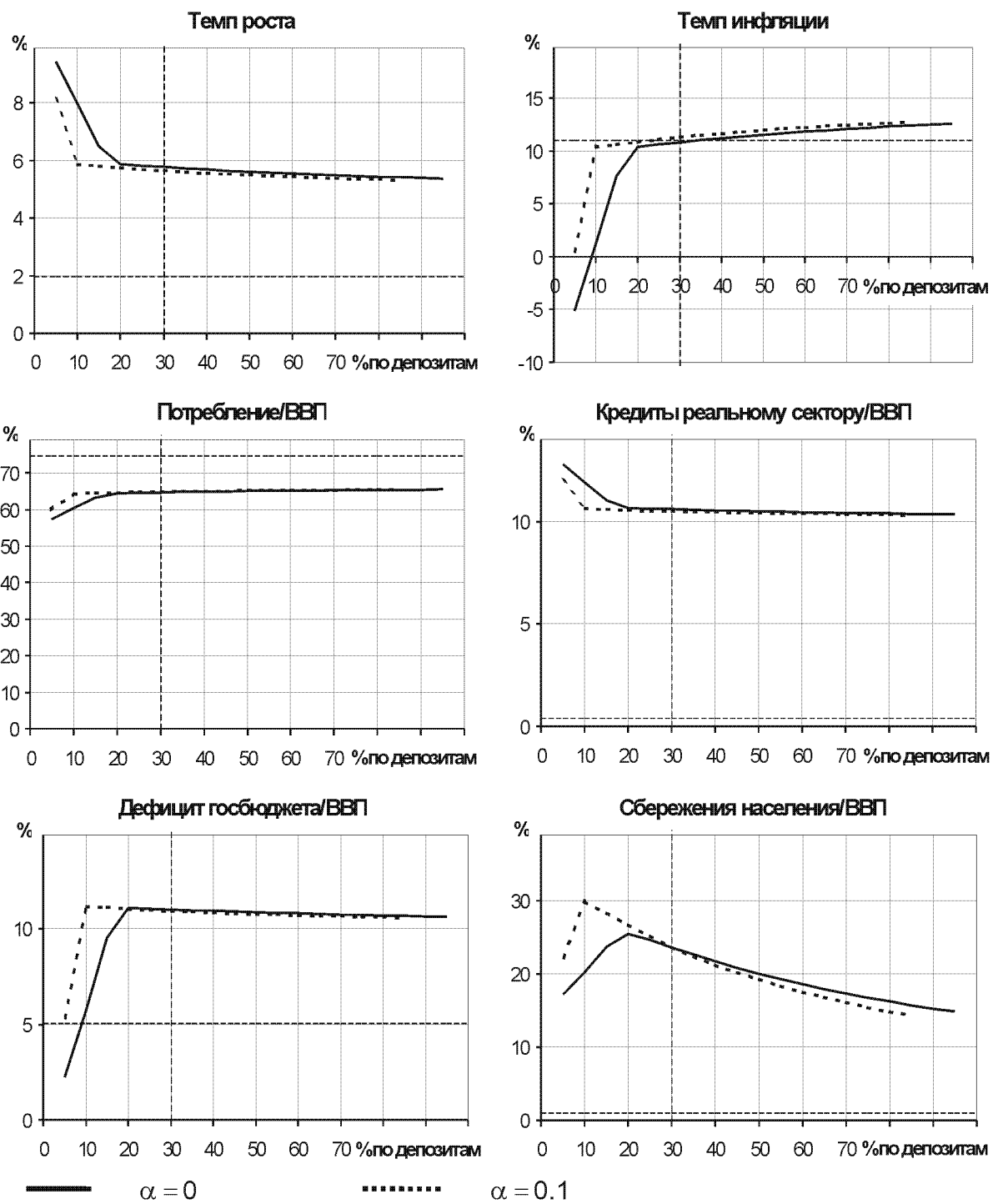


Рис. 3.26

Естественно, что темп роста производства можно увеличить за счет сокращения доли заработной платы в ВВП  $n_1$ , что вызовет сокращение доли потребления и, следовательно, роста доли накопления в ВВП (рис. 3.22). Этим объясняется и увеличение отношения сбережений населения к ВВП при снижении доли заработной платы в ВВП. Здесь уместно напомнить, что в модели процент по депозитам описан как равновесный, при котором населению безразлично — сберегать или потреблять. Поэтому величина депозитов определяется спросом на них коммерческих банков и коррелирует с предложением ими кредитов реальному сектору.

Снова обращает на себя внимание качественное различие зависимостей состояния кредитно-денежной системы от доли заработной платы в ВВП в одноступенчатом и двухступенчатом режимах кредитования. В первом уменьшение доли заработной платы уменьшает дефицит государственного бюджета и связанный с ним темп инфляции, тогда как во втором, наоборот, дефицит государственного бюджета и темп роста инфляции увеличиваются с уменьшением доли заработной платы в ВВП.

При увеличении доли заработной платы в ВВП уменьшается валовая прибыль производителей, и это выражается в смещении вниз кривой зависимости внутреннего процента инвестиционных проектов от темпа инфляции (в разд. 2.2. эта кривая показана на рис. 2.2 как зависимость  $r_L(\iota)$  с учетом того, что в равновесии на рынке кредитов эти проценты равны). В результате сокращается спрос производителей на кредит, что вызывает сокращение спроса коммерческих банков на депозиты (рис. 3.22). В одноступенчатом режиме кредитования денежный рынок находится в равновесии за счет изменения внутреннего процента инвестиционных проектов. Уменьшение внутреннего процента при увеличении  $n_1$  может компенсироваться только ростом темпа инфляции. В двухступенчатом режиме кредитования денежный рынок не находится в равновесии, спрос на кредиты покрывается эмиссией денег. Уменьшение спроса на кредит производителей сокращает эмиссию, что снижает темп инфляции. Отношение дефицита государственного бюджета к ВВП следует за темпом инфляции.

Норма кредитования инвестиционных проектов коммерческими банками  $\zeta$  существенно влияет на критическую величину процента

по депозитам (рис. 3.23). Норма кредитования характеризует доверие банков к кредитоспособности производителей, поэтому чем она меньше, тем меньше внутренний процент инвестиционного проекта, следовательно, тем меньше равновесный процент за кредит, меньше критическая величина процента по депозитам и раньше надо переходить в “аварийный” двухступенчатый режим. При этом темп роста производства стабилизируется на более высоком уровне, а темп инфляции и доля потребления в ВВП — на более низком. Естественно, чем больше норма кредитования инвестиционных проектов, тем больше отношение кредитов реальному сектору к ВВП, поэтому тем больше отношение сбережений населения к ВВП, тем больше выпускается облигаций инвестиционного займа, поэтому тем больше отношение дефицита государственного бюджета к ВВП.

По графикам на рис. 3.21 – 3.23 видно, что увеличение темпа роста производства всегда происходит за счет снижения доли потребления в ВВП. Однако есть существенный резерв повышения доли потребления. Графики на рис. 3.24 показывают, что увеличением доли государственного экспорта в произведенном продукте  $w$  можно существенно увеличить долю потребления в ВВП при неизменных остальных показателях роста, в том числе темпах роста производства и цен.

Зависимости, показанные на всех предыдущих рисунках, были рассчитаны при условии, что транзакционные издержки кредитования производителей пренебрежимо малы. Транзакционные издержки содержат затраты банков на обслуживание кредитных операций, в современной России они значительно увеличиваются криминальными действиями банков по отношению к клиентам. Влияние доли транзакционных издержек (рис. 3.25) проявляется только в одноступенчатом режиме кредитования: увеличение ее приводит к уменьшению экономической эффективности. В двухступенчатом режиме кредитования величина доли транзакционных издержек не влияет на показатели экономического роста.

Транзакционные издержки кредитования исключают возможность равновесно перейти из двухступенчатого режима, более пригодного для переходной экономики, в одноступенчатый режим, характерный для развитой рыночной экономики. Разрыв кривых на рис. 3.25 означает, что в окрестности критической величины процента по депози-

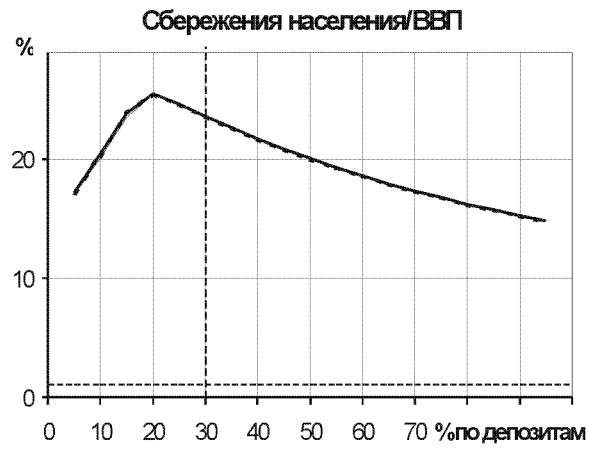
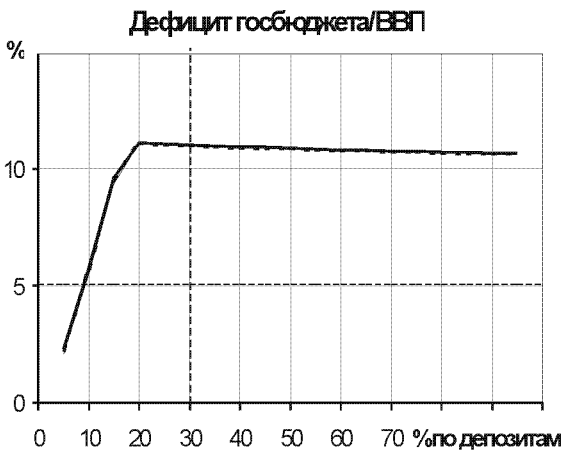
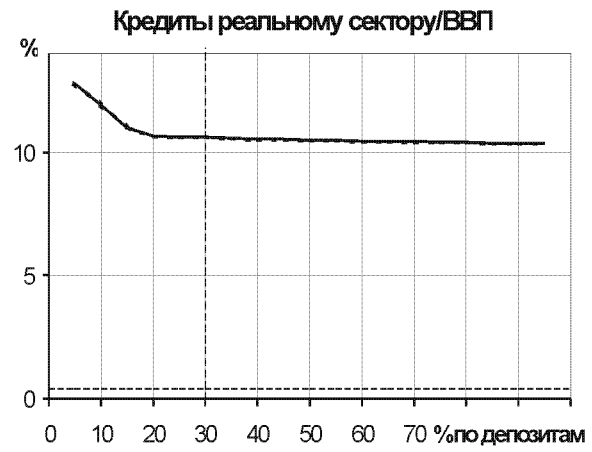
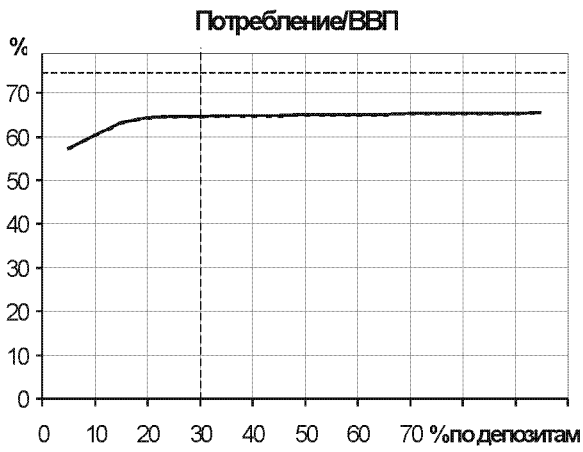
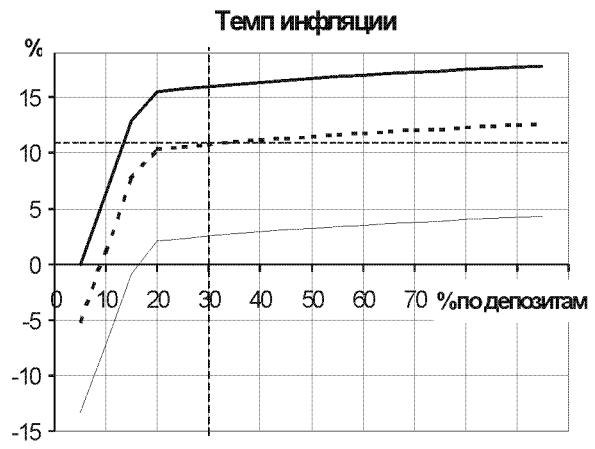
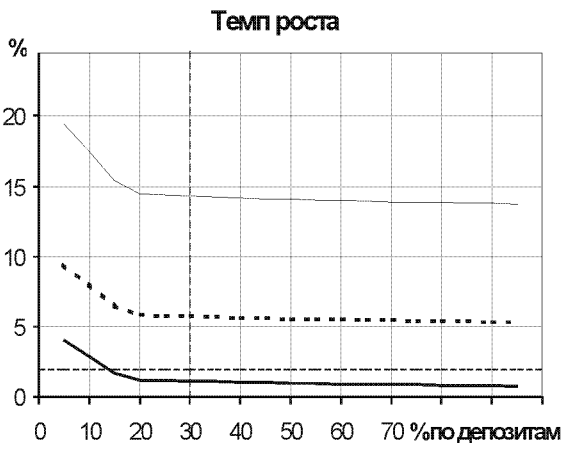


там не существует равновесных режимов роста экономики. При высоких транзакционных издержках переход к структуре развитой рыночной экономики может произойти только через неравновесные состояния, а их трудно прогнозировать и еще труднее ими управлять.

В двухступенчатом режиме кредитования производства, когда коммерческие банки используют сбережения населения для покупки облигаций инвестиционного займа, макроэкономические показатели роста очень слабо зависят от степени отвращения к риску  $\alpha$  (рис. 3.26). От нее зависит критическая величина процента по депозитам: чем больше степень отвращения к риску, тем меньше процент по депозитам, при котором происходит переход в одноступенчатый режим.

Теперь приведем оценки, насколько совершенствование технологической базы производства могло бы улучшить показатели экономического роста. На макроэкономическом уровне совершенствование технологической базы выражается в уменьшении фондоемкости и материалоемкости единицы мощности. Каждый процент уменьшения этих показателей является результатом комплекса структурных преобразований экономики. Поэтому результаты исследования влияния изменения технологических параметров надо рассматривать как условные, тщательно обсуждая условия их реализации.

По графикам на рис. 3.27, 3.28 можно судить, насколько чувствительны темпы роста производства и цен к вариациям коэффициента фондоемкости мощности и наименьшего коэффициента материалоемкости продукта. Если бы удалось снизить фондоемкость единицы мощности на одну треть, темп роста производства вырос бы с 6% до 15% в год, а темп инфляции снизился бы с 11% до 2.5% в год (рис. 3.27). Повышение коэффициента фондоемкости на 40% привело бы к отрицательным темпам роста (спаду) производства в обоих режимах. Снижение наименьшего коэффициента материалоемкости на 40% повысило бы темп роста до 12% в год и сократило инфляцию до 5% в год. Статистика показывает, что после реформы 1992 г. коэффициент фондоемкости мощностей снизился с 1.5 год до 1.2 год. Это объясняется тем, что после 1992 г. существенно снизилась загрузка мощностей, поэтому новые мощности создавались на свободных производственных площадях. Недогрузка мощностей сохраняется до сих пор, поэтому можно ожидать, что коэффициент фондоемкости сни-



$\kappa = 2$ 
  $\kappa = 1.5$ 
  $\kappa = 1$

Рис. 3.27

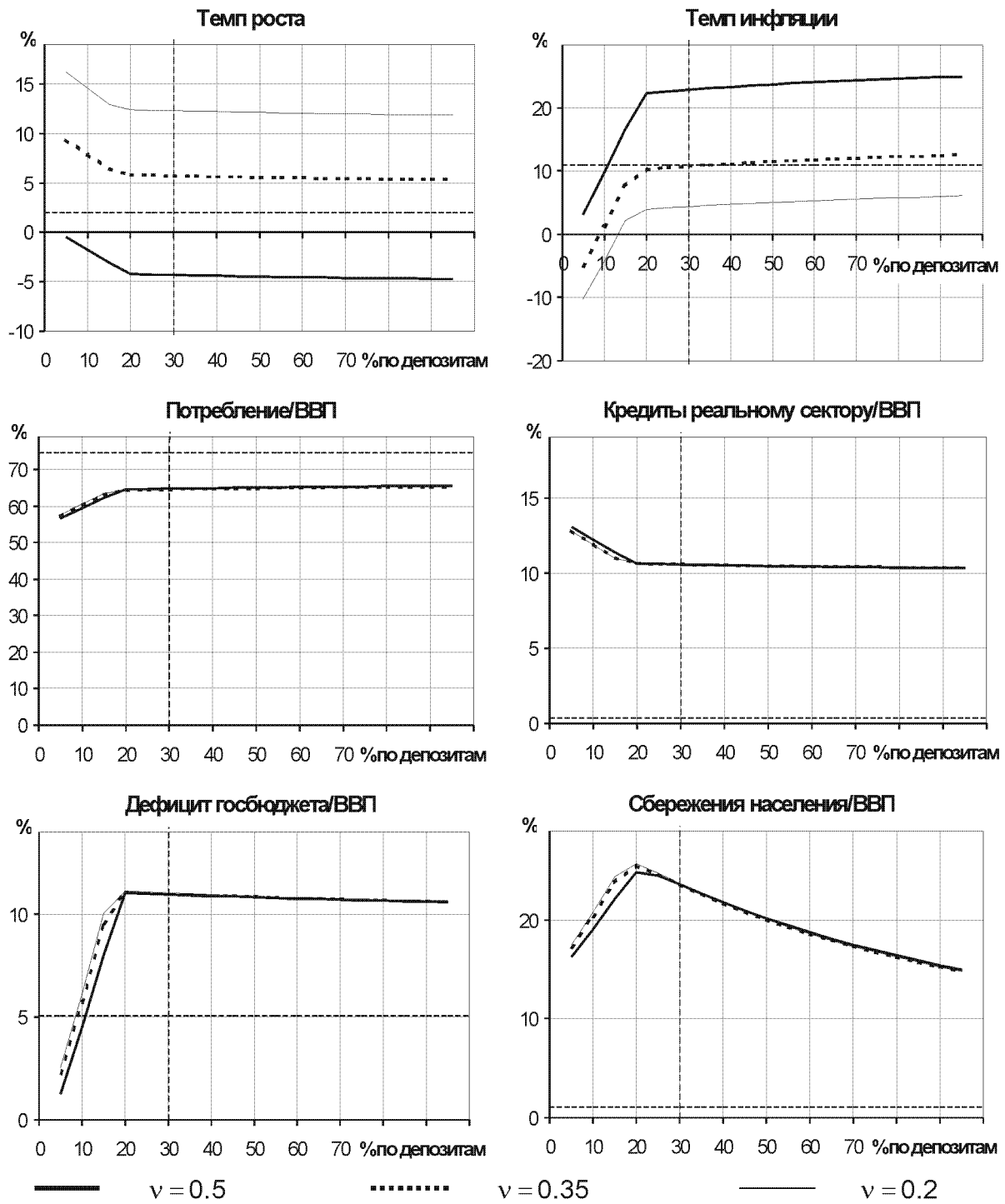


Рис.3.28

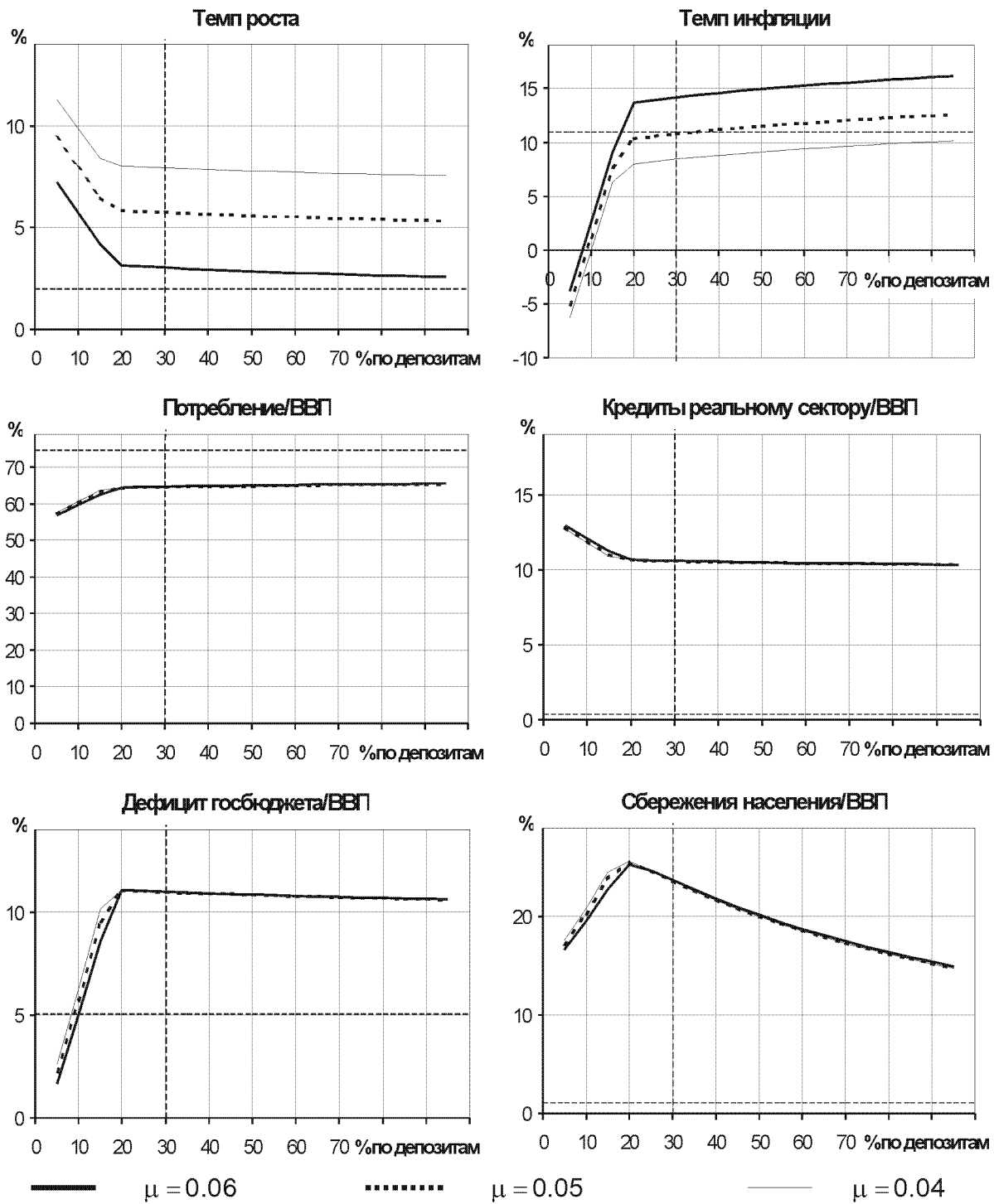


Рис. 3.29

зится при вводе в действие ныне не загруженных мощностей и использовании отечественного оборудования вместо более дорогого импортного.

В то же время статистика показывает, что материалоемкость продукции не изменилась после реформы. По-видимому, в материалоемкости велика составляющая постоянных затрат и она компенсирует снижение материалоемкости вследствие обновления оборудования. Следовательно, чтобы уменьшить материалоемкость производства, нужны глубокие структурные преобразования экономики, и нет оснований ожидать сокращения материалоемкости производства в среднесрочном плане.

В заключение оценим влияние на потенциал роста темпа выбытия производственных мощностей. Это — весьма актуальный вопрос перспектив роста экономики России. Эксперты единодушны во мнении, что основные фонды нашей промышленности изношены до критической степени, и в ближайшее время надо ожидать лавинообразное выбытие производственных мощностей, которое не удастся компенсировать вводом в действие новых. С помощью построенной модели можно оценить последствия такого явления, проварьировав величину темпа выбытия производственной мощности. Результаты расчетов представлены на рис. 3.29. Увеличение темпа выбытия на 20% снизило бы темп роста производства с 6% до 3% в год, при этом темп инфляции увеличился бы с 11% до 15% в год.

Показатели состояния кредитно-денежной системы и государственных финансов практически не зависят ни от показателей экономической эффективности реального сектора экономики, ни от темпа, с которым выбывают производственные мощности.

### **3.2.3. Влияние на потенциал роста внешних экономических условий**

Внешнеэкономические условия в модели характеризуются относительной разностью цен экспорта и импорта  $(q_E - q_I)/q_I$  на внешнем рынке. Так как цены на мировом рынке на большинство товаров изменяются медленнее, чем соответствующие цены на нашем внутреннем рынке, то параметр  $(q_E - q_I)/q_I$  принят постоянным. Чтобы оценить влияние внешнеэкономической конъюнктуры на потенциал роста российской экономики, заметим, что во все соотношения параметр

$(q_E - q_I)/q_I$  входит сомножителем с параметром  $w$ , который задает долю государственного экспорта в произведенном продукте. Поэтому влияние внешнеэкономических условий на потенциал роста аналогично влиянию доли государственного экспорта  $w$ , которое характеризуется графиками на рис. 3.24. За счет улучшения внешнеэкономической конъюнктуры можно существенно увеличить долю потребления в ВВП при неизменных остальных показателях роста, в том числе темпах роста производства и цен. А очевидный практический вывод таков: ухудшение внешнеэкономической конъюнктуры можно компенсировать усилением государственного контроля доходов от экспорта и импорта.

Эксперты обращают внимание еще на один канал воздействия внешних экономических условий на потенциал роста нашей экономики. Существует опасность возобновления массированных внешних портфельных инвестиций, в частности прорыва внешних инвесторов на рынок государственных облигаций с целью вывоза прибылей из страны. Построенную модель можно использовать, чтобы оценить влияние на потенциал роста внешних инвестиций.

Для этого рассмотрим результаты деятельности внешнего инвестора – нерезидента, в момент времени  $t$  вложившего деньги в приобретение пакета государственных облигаций и в момент времени  $\Theta > t$  продавшего этот пакет по рыночной цене с целью вывоза доходов из России. Обратимся к уравнению изменения государственного долга (2.5.1) в разд. 2.6. Приобретение пакета облигаций выразится в увеличении доходов бюджета  $Z_t$ . Будем считать, что дефицит государственного бюджета сохраняется неизменным. Тогда за счет дополнительного дохода государство может

1) увеличить долю государственного потребления  $g$  в ВВП  $p_t(Y_t - \Psi_t)$ , увеличив расходы на реализацию государственных программ или на выплаты населению из бюджета;

2) уменьшить долю налогов  $n_2$ , облегчив финансовое положение экономических агентов;

3) повысить курс рубля, уменьшив скорость роста курса иностранной валюты  $\varrho_{t+1} - \varrho_t$ ;

4) уменьшить чистые внешние заимствования  $F_t^D - F_t^R$ .

Ограничимся первой возможностью.

В момент времени  $\Theta$  рыночная стоимость пакета облигаций, принадлежащих нерезиденту, увеличивается в  $(1 + \gamma_\sigma)^{\Theta-t}$  раз. Вывоз дохода нерезидентом выражается в уменьшении доходов бюджета  $Z_\Theta$ . Его можно компенсировать за счет уменьшения на соответствующую величину доли  $g$  государственного потребления в ВВП  $p_\Theta(Y_\Theta - \Psi_\Theta) = p_t(Y_t - \Psi_t)(1 + \gamma)^{\Theta-t}(1 + \iota)^{\Theta-t}$ . Если темп роста стоимости пакета  $1 + \gamma_\sigma$  меньше темпа роста ВВП  $(1 + \gamma)(1 + \iota)$ , то доля  $g$  уменьшится тем меньше, чем больше будет  $\Theta > t$ . Если же  $1 + \gamma_\sigma > (1 + \gamma)(1 + \iota)$ , то, наоборот, доля  $g$  должна уменьшаться тем больше, чем больше будет  $\Theta > t$ . Ясно, что доля государственного потребления не может уменьшаться безгранично, поэтому в таком случае вывоз доходов представляют угрозу для экономического роста России.

Таким образом, по экономическому смыслу разность  $(1 + \gamma_\sigma - (1 + \gamma)(1 + \iota))$  задает темп необеспеченного роста цены облигаций. Если он положителен, то прорыв внешних инвесторов на рынок облигаций с целью вывоза доходов представляет угрозу для экономической безопасности страны. Темпы роста цены облигаций  $\gamma_\sigma$ , ВВП в реальном выражении  $\gamma$  и цены продукта  $\iota$  зависят от равновесного процента по депозитам  $r_D$ , который характеризует доверие населения к национальной денежной системе.

Зависимость темпа необеспеченного роста цены облигаций от процента по депозитам на рис. 3.30 рассчитана при исходном сочетании значений параметров модели. В теперешнем состоянии экономики России стоимость материального обеспечения облигаций растет не быстрее, чем стоимость облигаций. Двухступенчатый режим кредитования производственных инвестиций потенциально экономически опасен, потому что связан с необеспеченным ростом цены облигаций. Однако такой рост цены облигаций и делает его привлекательным для коммерческих банков. Это внутреннее свойство механизма возобновления инвестиций лишней раз подтверждает, что не существует простых выходов из экономического кризиса. Государство обязано принять на себя ответственность за институциональные преобразования, жестко канализирующие обращение облигаций, чтобы исключить спекулятивные операции инвесторов на рынке облигаций на первом этапе возобновления экономического роста. Собственно говоря, инвесторы-резиденты не отличаются от инвесторов – нерези-

дентов, если их цель — вывозить доходы из страны.

В одноступенчатом режиме кредитования производственных инвестиций, при умеренных процентах по депозитам темп необеспеченного роста цены облигаций близок к нулю. Рост цены облигаций обеспечен ростом стоимости материальных активов. В условиях развитого денежного рынка инвестиции в производство и портфельные инвестиции макроэкономически равноценны, поэтому ограничения на свободу действий инвесторов на рынке облигаций могут быть существенно ослаблены.

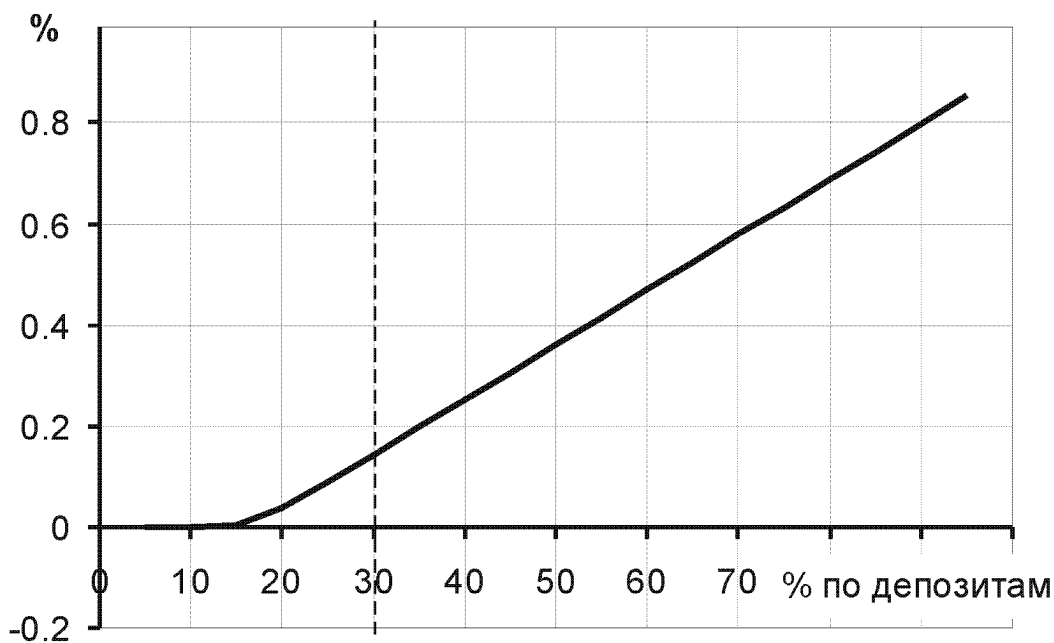


Рис. 3.30

### 3.2.4. Сравнение разных схем выпуска денег

#### 3.2.4.1. Сравнение схемы производственных денег и кейнсианской схемы

В схеме выпуска производственных денег эмиссия проводится под погашение облигаций, предъявляемых для финансирования инвестиционных проектов с целью расширения производства. По кейнсианской схеме эмиссия денег проводится под заданные государственные расходы.

По схеме выпуска производственных денег реальные государственные расходы (государственное потребление) получают как остаток



баланса производства и распределения совокупного продукта с учетом баланса доходов и потребительских расходов населения. При исходном наборе параметров модели доля государственных расходов в ВВП ограничена снизу величиной 20%, а сверху величиной — 30% (рис. 3.8). Чтобы сравнить две схемы выпуска денег, при кейнсианской схеме доля государственных расходов в ВВП была задана сначала равной 20%, а потом — 35%. При этих двух значениях были рассчитаны зависимости показателей экономического роста от процента по депозитам при кейнсианской схеме выпуска денег и сравнены с исходными зависимостями, рассчитанными при схеме выпуска производственных денег.

Результаты сравнительных расчетов показаны на рис. 3.31. Первое, на что надо обратить внимание, — при кейнсианской схеме выпуска денег кредитование производственных инвестиций производится только в двухступенчатом режиме, при активном посредничестве государства. Увеличение доли государственных расходов в ВВП уменьшает критическую величину процента по депозитам, поэтому уменьшается и диапазон значений, в котором возможен равновесный рост при кейнсианской схеме выпуска денег. Если доля государственных расходов в ВВП повышается до 35%, то равновесный рост возможен только при значениях процента по депозитам больше 30% годовых. В этом диапазоне по схеме выпуска производственных денег производственные инвестиции кредитуются в двухступенчатом режиме. Если же доля государственных расходов в ВВП снижена до 20%, равновесный рост при кейнсианской схеме выпуска денег возможен до 7% годовых. В этом диапазоне по схеме выпуска производственных денег производственные инвестиции кредитуются и в одно-, и в двухступенчатом режиме.

Как и следовало ожидать, кривые, рассчитанные по схеме выпуска производственных денег, расположены между кривыми, рассчитанными по кейнсианской схеме при двух значениях доли государственных расходов. Исключение составляет отношение сбережений населения к ВВП. При кейнсианской схеме выпуска денег они слабо зависят от доли государственных расходов в ВВП и меньше, чем при схеме выпуска производственных денег в двухступенчатом режиме кредитования производства. При небольших процентах по депозитам кейн-

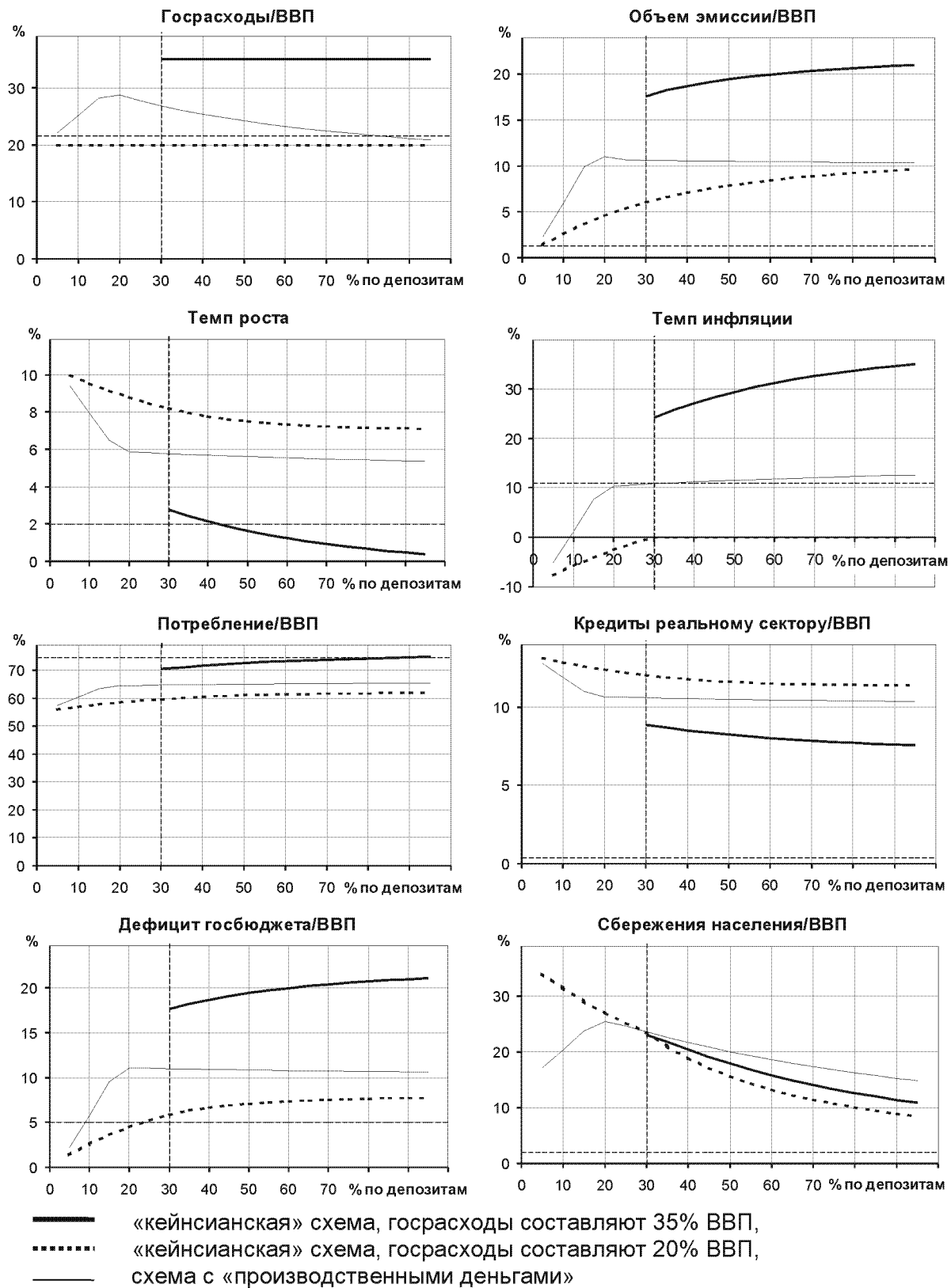


Рис. 3.31

сианская схема выпуска денег требует больших сбережений населения, чем схема выпуска производственных денег.

Таким образом, область состояний экономики, в которой кейнсианская схема выпуска денег обеспечивает равновесный сбалансированный рост экономики, сильно зависит от доли государственных расходов в ВВП. При схеме выпуска производственных денег используются разные режимы кредитования, поэтому она обеспечивает равновесный сбалансированный рост во всем диапазоне возможных значений процента по депозитам. Можно сказать, что схема выпуска производственных денег адаптивна в отличие от кейнсианской схемы, поэтому более соответствует условиям переходной экономики по критериям макроэкономической эффективности.

#### **3.2.4.2. Сравнение схемы производственных денег и схемы валютного управления**

В схеме валютного управления денежная масса соответствует объему золотовалютных резервов, оцененных по текущему курсу. Чтобы сравнить эту схему со схемой выпуска производственных денег, были проведены расчеты при значениях доли государственных расходов в ВВП 20% и 35%. Результаты сравнительных расчетов представлены графиками на рис. 3.32.

Как и кейнсианская схема, схема валютного управления обеспечивает равновесный сбалансированный рост только в двухступенчатом режиме кредитования производственных инвестиций. Увеличение доли государственных расходов в ВВП уменьшает критическое значение процента по депозитам и сужает область, в которой схема валютного управления обеспечивает равновесный сбалансированный рост.

Кривые, соответствующие схеме производственных денег, располагаются между кривыми, соответствующими схеме валютного регулирования. Как и при кейнсианской схеме, исключение составляют кривые отношения сбережений населения к ВВП. При валютном управлении выпуском денег для равновесного роста требуется существенно меньше сбережений населения, чем при схеме выпуска производственных денег.

По расчетам показатели схемы валютного управления очень похожи на показатели кейнсианской схемы, однако эти схемы различа-

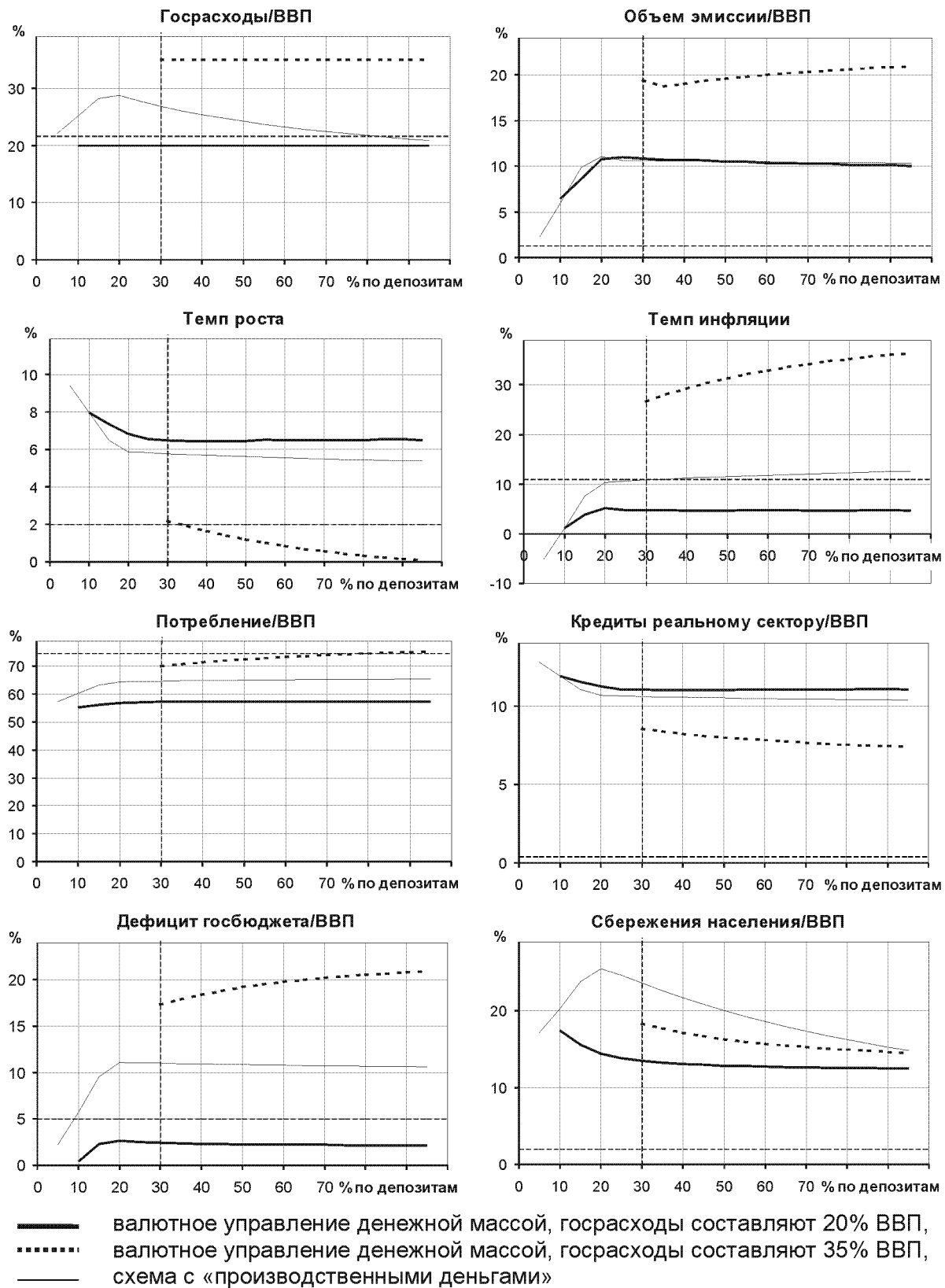


Рис. 3.32

ются принципиально. При схеме валютного управления сбалансированный рост экономики возможен, только если реальное сальдо торгового баланса страны растет в меру темпа роста производства, при этом курс валюты должен расти в меру темпа инфляции. Это означает, что при валютном управлении сбалансированный рост возможен только в той степени, в какой страна завоевывает мировой рынок. К тому же, государство должно активно поощрять экспорт и защищать отечественных производителей.

### 3.3. Заключение

Подведем итоги исследований и сформулируем основные выводы.

С помощью разработанной математической модели проведен качественный анализ механизмов возобновления производственных инвестиций, предложенных в программе, которая содержит в себе основные идеи программ М.С. Бернштама и В.С. Соколова. Обнаружено, что в зависимости от состояния экономики финансирование производственных инвестиций осуществляется по разным каналам при разной степени участия государства. Оценены макроэкономические показатели эффективности программы роста и зависимости их от параметров макроэкономической политики, от параметров механизмов регулирования производства и обращения и от параметров технологической структуры хозяйства. Это дает конкретные, обоснованные и системно согласованные ориентиры для целенаправленной политики институциональных преобразований в экономике и структурной перестройки производства.

Представленные оценки потенциала роста экономики России справедливы при двух условиях. Во-первых, восстановлена система платежей и расчетов, так что на всех рынках расплачиваются одними и теми же деньгами. Во-вторых, в экономике установился режим равновесного роста с постоянными пропорциями. Надо продолжить исследования, чтобы на следующем этапе получить оценки восстановления экономического роста, т.е. перехода из текущего состояния экономики в режим устойчивого роста.

Основные результаты позволяют сделать следующие выводы

1. При оценках потенциала экономического роста России необходимо учитывать ограничения, которые вносят конкретные механизмы

регулирования производства и обращения, в частности кредитно-денежная система, ограничивающая возможности инвестирования и экономического роста.

2. При современном состоянии российской экономики потенциал экономического роста можно реализовать при схеме выпуска производственных денег и при кейнсианской схеме. Схема валютного управления выпуском денег обеспечивает экономический рост только в меру темпа роста реального сальдо торгового баланса страны. К настоящему времени в стране исчерпаны возможности роста экспорта, поэтому схема валютного управления допускает только застой или спад экономики.

3. Схема выпуска производственных денег больше соответствует условиям переходной экономики, чем кейнсианская схема, потому что адаптируется к изменению состояния экономики переходом от двухступенчатого режима кредитования производственных инвестиций к одноступенчатому. Двухступенчатый режим, в котором инвестиционные проекты финансируются только за счет облигаций, хуже, чем одноступенчатый режим, в котором частное и государственное финансирование инвестиций конкурируют друг с другом. Однако одноступенчатый режим реализуем только при высоком доверии населения к денежной системе. Поэтому двухступенчатый режим надо рассматривать как временную меру, обеспечивающую экономический рост в условиях недоверия населения к денежной системе. Добившись устойчивого роста экономики в двухступенчатом режиме, надо принимать меры для перевода ее в одноступенчатый режим, но этому будут сильно препятствовать транзакционные издержки.

4. При существующей экономической эффективности реального сектора потенциал роста экономики России весьма ограничен. В среднесрочном плане не следует ожидать темпа роста реального ВВП более 10% в год и то при условии, что будет существенно оздоровлена сфера обращения, в частности банковская система, так что равновесный процент по депозитам станет менее 10% годовых. При экономической ситуации, когда равновесный процент по депозитам держится на уровне 30% годовых, трудно ожидать темпов роста реального ВВП более 6% в год при темпе инфляции около 10% в год.

5. Существенным среднесрочным резервом повышения темпа ро-

ста реального ВВП являются снижение доли налогов в ВВП.

6. Необходимым условием реализации потенциала роста экономики России является снижение транзакционных издержек. Высокие транзакционные издержки блокируют механизмы экономического роста. В частности, увеличение доли транзакционных издержек в кредитах, предоставляемых коммерческими банками производителям, приводит к тому, что в современной экономической ситуации в России становится невозможным равновесный переход из режима роста с двухступенчатым кредитованием производственных инвестиций в режим роста с одноступенчатым кредитованием. Опыт экономической реформы свидетельствует, что неравновесные процессы в экономике трудно прогнозировать, еще труднее их регулировать.

7. Долгосрочным резервом повышения темпа роста производства при сниженном темпе инфляции является уменьшение фондоемкости производственных мощностей и материалоемкости производства. По ходу реформы фондоемкость уменьшалась вследствие снижения загрузки производственных мощностей. В настоящее время в большинстве отраслей мощности загружены не полностью. Резервом снижения фондоемкости могут быть капиталовложения, направляемые на ввод в действие незагруженных мощностей с использованием отечественного оборудования. Материалоемкость производства в нашей стране держится на постоянном уровне 0.5 в течение последних 10-15 лет. Поэтому снижение материалоемкости, по-видимому, требует существенной перестройки инфраструктуры производства, и ее следует отнести к долгосрочным резервам роста.

## Глава 4. Оценка параметров модели

Изучая проблему производственных инвестиций, мы следовали методологии математического моделирования сложных систем:

1) выполнили проблемно ориентированные исследования фундаментального характера, в результате которых выяснили качественные свойства механизмов трансформации сбережений населения в производственные инвестиции и построили полную математическую модель для количественных оценок макроэкономических показателей роста;

2) провели специальные исследования для оценки параметров модели, чтобы настроить модель на условия российской экономики и получить состоятельные количественные оценки потенциала среднего роста экономики России.

В этой главе изложены методы, которыми оценивались параметры модели по статистическим данным о состоянии экономики СССР и России за 1969–1997 гг., и результаты оценки параметров. В конце главы приведены таблицы исходных статистических данных [6].

### 4.1. Оценки параметров экономической эффективности производства

К этим параметрам относятся средние нормативы фондоемкости и материалоемкости единицы производственных мощностей и средний темп выбытия производственных мощностей. Параметры оценивались очень тщательно, потому что по экономическому смыслу они изменяются достаточно медленно независимо от изменений в денежном обращении, а в то же время известно, что макроэкономические показатели роста весьма к ним чувствительны. По этой причине параметры оценивались для отдельных отраслей, хотя в модель входят лишь средние по хозяйству значения параметров.

#### 4.1.1. Оценка темпа выбытия производственной мощности

##### 4.1.1.1. Изменение производственной мощности и ее идентификация

Для оценки темпов выбытия мощностей в отдельных отраслях и по хозяйству в целом была проведена идентификация простейшей мо-



дели изменения производственной мощности. Производственная мощность — это максимально возможный объем производства за год при полном обеспечении его сырьем и трудовыми ресурсами. Изменение производственной мощности со временем описывается известным уравнением

$$M_{t+1} = I_t + (1 - \mu)M_t, \quad (4.1.1)$$

где  $M_t$  — производственная мощность в году  $t$ ,  $\mu$  — темп выбытия мощности,  $I_t$  — ввод новой мощности в году  $t$ .

В статистике нет данных ни о величинах производственных мощностей, ни о вводе новых мощностей, ни о выбытии мощностей. Есть только данные (табл. 7) об использовании мощностей, производящих отдельные виды продукции. В терминах модели — это отношения

$$m_t = \frac{Y_t}{M_t}, \quad (4.1.2)$$

где  $Y_t$  — реальный объем производства в году  $t$ . Кроме того, есть данные (табл. 8) о реальных объемах производства по отраслям, но не по тем, которые содержатся в табл. 7.

Так как нет необходимых данных, то при идентификации соотношения (4.1.1) пришлось сделать два предположения: *A*) мощности были полностью загружены до 1990 г., это предположение подтверждается данными из табл. 7; *B*) величина производственной мощности пропорциональна объему основных производственных фондов, т.е. фондоемкость единицы мощности постоянна.

В статистических сборниках публикуются данные об основных производственных фондах, но это — данные о стоимости фондов в текущих ценах, к тому же, основные фонды периодически переоцениваются, поэтому непосредственно эти данные использовать нельзя. Но есть данные о коэффициентах обновления основных фондов  $KO_t$  в сопоставимых ценах (табл. 9), которые показывают долю основных фондов, введенных в году  $t$ , во всех фондах отрасли или хозяйства в целом, данные о коэффициентах выбытия основных фондов  $KB_t$  (табл. 10) и о возрастной структуре основных фондов (табл. 11). Их можно использовать для идентификации соотношения (4.1.1).

Из предположения *B* следует, что

$$I_t = KO_t M_t, \quad (4.1.3)$$

а коэффициент выбытия мощности совпадает с коэффициентом выбытия основных фондов. Однако если в соотношения (4.1.1), (4.1.3) подставить данные о вводе фондов из строки “вся промышленность” табл. 9 и данные о выбытии фондов из одноименной строки табл. 10, считая в (4.1.1)  $\mu$  зависящим от времени, то результат будет противоречить известным данным.

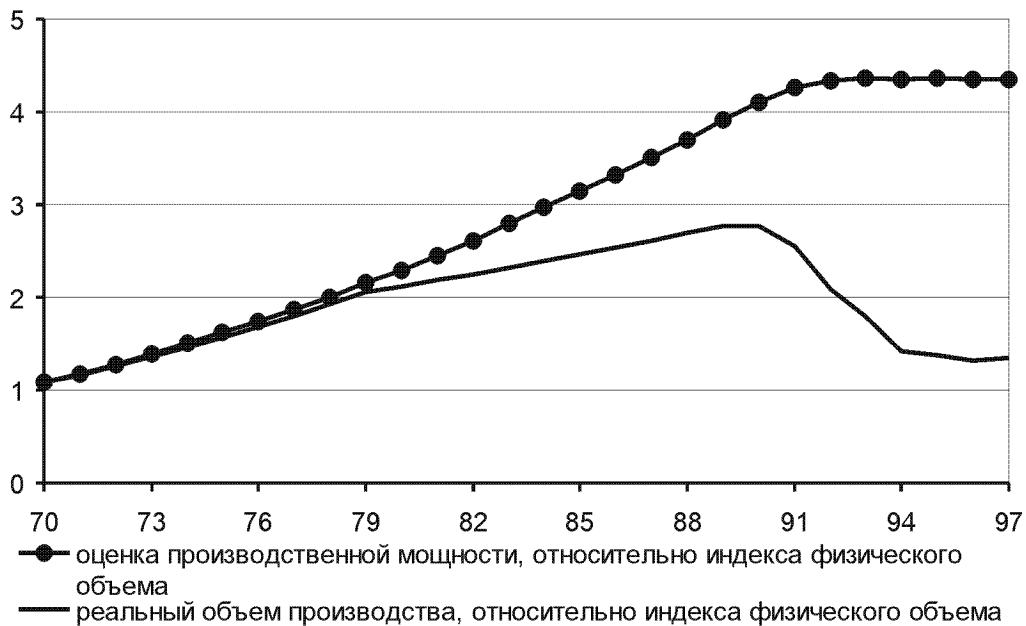


Рис. 4.1

На рис. 4.1 верхняя кривая показывает оцененный индекс мощности  $M_t$ , а нижняя — статистический временной ряд индекса объема промышленного производства  $Y_t$ . Получается, что уже в 80-е гг. мощности промышленности в целом использовались только на две трети, а после реформы 1992 г. мощности продолжали расти. Но недогрузка мощности в советский период противоречит данным из табл. 7 и известному стремлению плановых органов загружать мощности даже сверх экономически целесообразного уровня. Рост мощностей после реформы маловероятен потому, что продолжительный сильный спад производства должен был ликвидировать потребность в дополнительных мощностях. Заметим также, что оценки выбытия мощностей, приведенные в работе [7], дают гораздо большие, чем в табл. 10, значения коэффициента выбытия. По-видимому, дело в том, что для бухгалтерской отчетности предприятий важны данные о вводе и амортизации основных фондов, а данные об их выбытии рассматриваются

как вспомогательные и поэтому оказываются ненадежными.

Данные о вводе основных фондов можно считать состоятельными, потому что они подтверждаются данными об их возрастной структуре. Действительно, из соотношения (4.1.1) следует, что

$$M_t = M_{1969}(1 - \mu)^t + \sum_{i=1970}^{t-1} I_i(1 - \mu)^{t-1-i}. \quad (4.1.4)$$

Так как мы считаем норматив фондоемкости постоянным, то величина

$$s_t^\tau = \frac{I_{t-\tau}(1 - \mu)^{\tau-1}}{M_t} \quad (4.1.5)$$

задает долю фондов возраста  $\tau$  в составе всех фондов в момент  $t$ ,  $t - \tau > 1970$ . Из уравнения (4.1.1) с помощью (4.1.3) получаем

$$M_t = M_{1969} \prod_{j=1970}^{t-1} (1 + KO_j - \mu), \quad (4.1.6)$$

$$I_t = M_{1969} KO_t \prod_{j=1970}^{t-1} (1 + KO_j - \mu).$$

Тогда из (4.1.5) следует, что

$$s_t^\tau = \frac{KO_{t-\tau}}{(1 - \mu) \prod_{i=t-\tau}^t \left(1 + \frac{KO_i}{1 - \mu}\right)}. \quad (4.1.7)$$

Состоятельность данных по  $KO_t$  можно проверить, сравнив распределение фондов по возрастам, которое получается при некотором  $\mu$  по формуле (4.1.5), с распределением, приведенным в табл. 11. Были проведены расчеты при  $\mu = 0.05$ . Расхождение

$$\Delta_t = \sum_{\tau} \left| s_{t, \text{расчетное}}^\tau - s_{t, \text{наблюдаемое}}^\tau \right| \quad (4.1.8)$$

расчетных и статистических распределений в разные годы показано на рис. 4.2. Видно, что оно не превосходит 0.17 и уменьшается в последние, самые существенные для оценки годы.

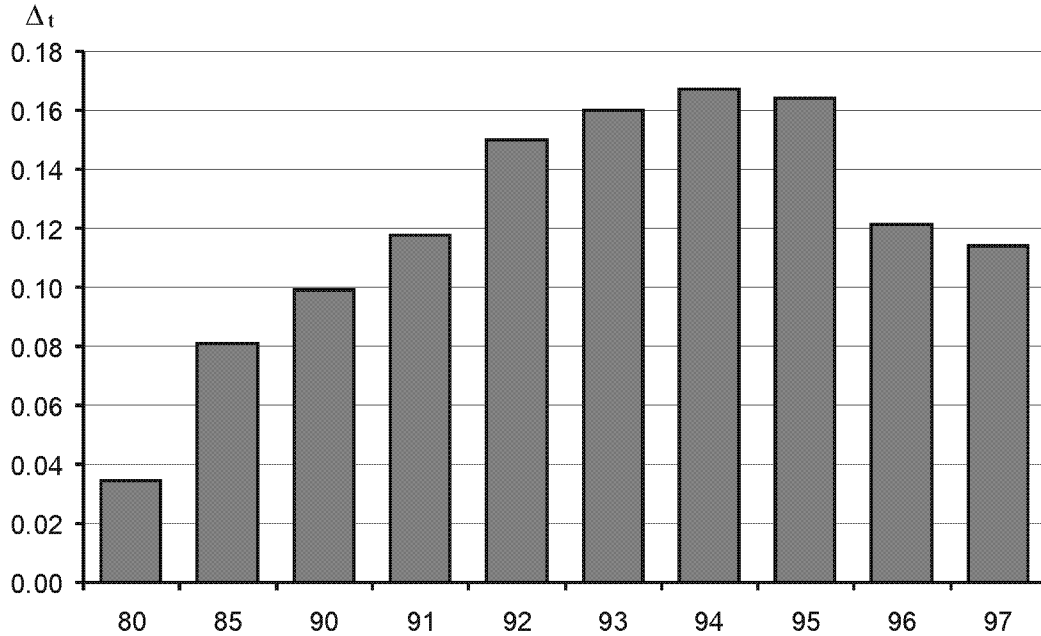


Рис. 4.2

В соответствии с приведенными результатами анализа качества исходных статистических данных мы использовали при идентификации соотношения (4.1.1) статистические ряды коэффициента обновления основных фондов и объема производства. Величину темпа выбытия мощности  $\mu$  и неизвестное начальное значение мощности  $M_{1969}$  определяли решением задачи регрессии:

$$F = \sum_{t=1970}^{1990} (M_t - Y_t)^2 \implies \min \quad (4.1.9)$$

при естественном ограничении  $M_t \geq Y_t$ ,  $t = 1970, 1971, \dots, 1997$ , и выполнении соотношений (4.1.1) и (4.1.3).

Задача (4.1.9) решалась и для промышленности в целом, и для отдельных отраслей. Оценки темпа выбытия мощности  $\mu$  и величины мощности  $M_{1969}$ , а также относительная среднеквадратичная ошибка идентификации

$$\sigma = \frac{1}{Y_{1990}} \sqrt{\frac{F_{\min}}{21}} \quad (4.1.10)$$

представлены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты оценки параметра  $\mu$  и мощности  $M_{1969}$

	$\sigma$	$\mu$	$M_{1969}$
Вся промышленность	4%	0.043502	1,218371
Электроэнергетика	5%	0.010886	1,087447
Топливная промышленность	14%	0.082384	1,640022
Нефтедобывающая	23%	0.081365	1,475972
Нефтеперерабатывающая	17%	0.009	1,760832
Газовая	5%	-0.015489	1,498237
Угольная	7%	0.094266	1,155517
Черная металлургия	4%	0.043612	0,998681
Цветная металлургия	5%	0.05889	1,097143
Химическая и нефтехимическая	4%	0.011841	1,150327
Машиностроение и металлообработка	3%	0.019478	1,15157
Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная	4%	0.051902	1,05789
Строительных материалов	6%	0.028009	1,276204
Легкая	3%	0.052548	1,11706
Пищевая	7%	0.041374	1,252295

В соотношении (4.1.3), которое использовалось при идентификации соотношения (4.1.1), нет запаздывания между вводом новых основных фондов и вводом новой мощности. Неявно предполагается, что период освоения новой мощности пренебрежимо мал. Для проверки этого предположения проводилась идентификация модифицированного соотношения (4.1.1)

$$M_{t+1} = M_t (K O_{t-\tau} + 1 - \mu) , \quad (4.1.11)$$

в котором учитывалось постоянное запаздывание  $\tau$  между вводом новых фондов и вводом новой мощности — время освоения мощности. На рис. 4.3 представлена зависимость ошибки идентификации  $\sigma$  от срока освоения  $\tau$ . Оказалось, что со статистическими данными лучше всего согласуется гипотеза о нулевом запаздывании. При формальном предположении, что ввод мощности опережает ввод фондов ( $\tau = -1$ ) ошибка идентификации существенно больше, чем при предположении о запаздывании.

#### 4.1.1.2. Обсуждение результатов идентификации

Если судить по табл. 1, точность идентификации достаточно высокая: среднеквадратическое отклонение в большинстве случаев не

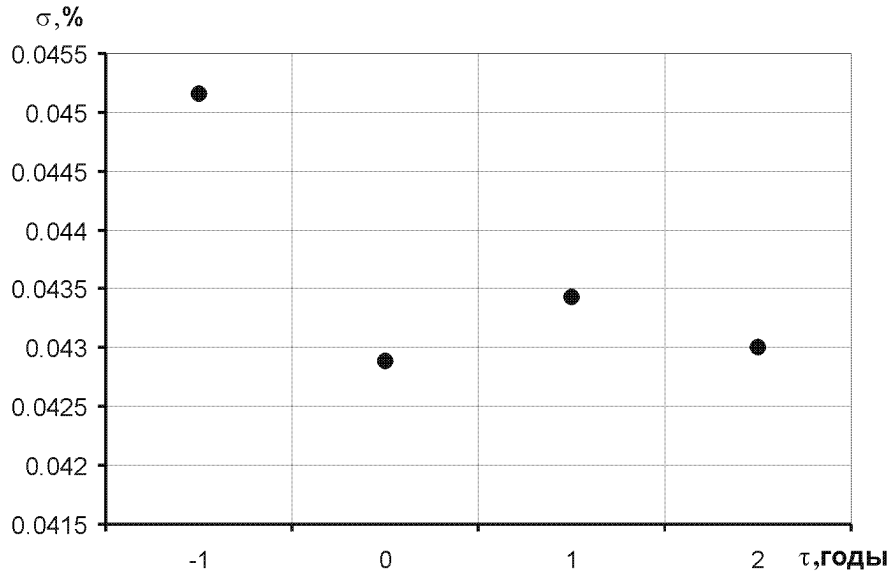


Рис. 4.3

превышает 5%. Однако это — формальная оценка результатов, потому что для топливной промышленности, а также для газовой, нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности, которые являются ее подотраслями, среднеквадратичное отклонение достигает 14–23%. Поэтому надо подробнее проанализировать эти результаты.

На рис. 4.4 – 4.18 кривыми с маркерами показаны временные ряды индексов мощностей всей промышленности и ее отраслей, вычисленные по уравнению (4.1.1) с начальным условием  $M_{1969}$  и темпом выбытия  $\mu$ , оцененными по решению задачи регрессии (4.1.9). Для сравнения на этих рисунках сплошными кривыми показаны статистические временные ряды индексов объемов производства. Вид кривых согласуется с качественными представлениями о развитии экономики России в последние десятилетия. Реформа 1992 г. сопровождалась резким спадом производства и возникновением недогрузки мощностей. Больше всего мощности сократились в легкой промышленности (рис. 4.17), в электроэнергетике мощности почти не сократились (рис. 4.5), в газовой промышленности мощности выросли (рис. 4.10). После реформы пищевая промышленность начала производить продукцию, которая не выпускалась в СССР, поэтому ее мощности начали сокращаться позже, чем в других отраслях (рис. 4.18).

По кривым на рис. 4.7 – 4.10 можно судить, почему идентификация темпов выбытия мощностей топливных отраслей дала относи-

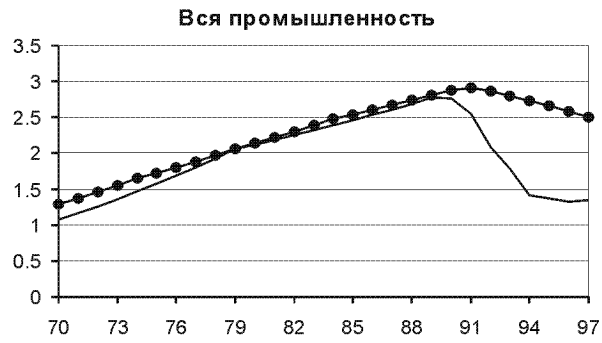


Рис. 4.4

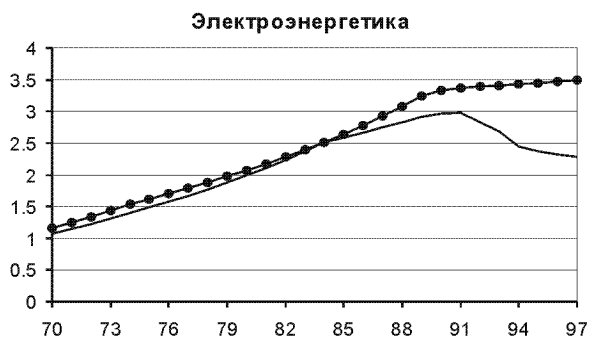


Рис. 4.5

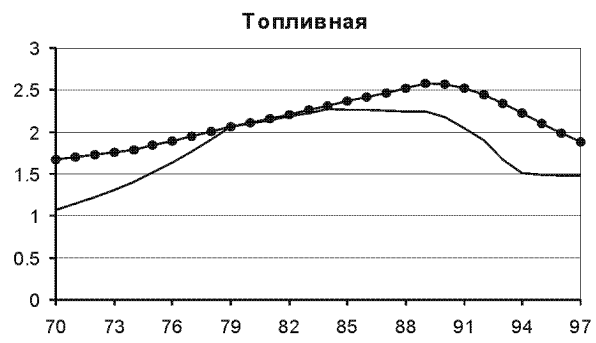


Рис. 4.6

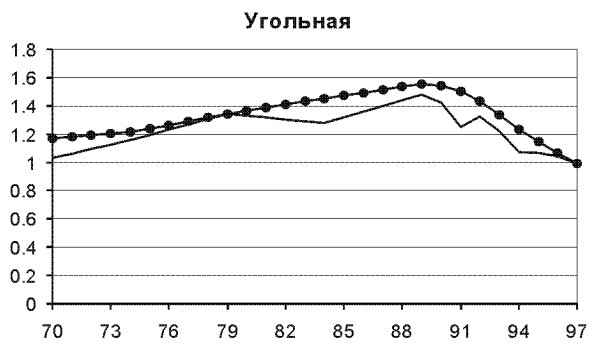


Рис. 4.7

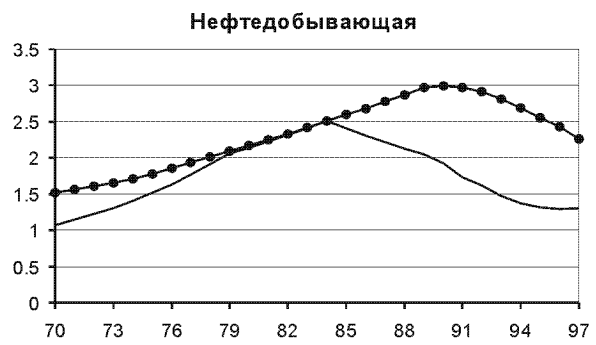


Рис. 4.8

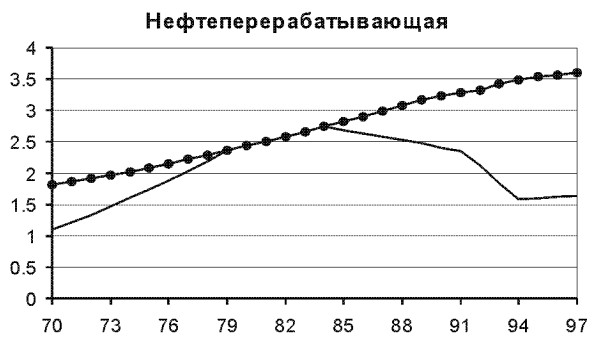


Рис. 4.9

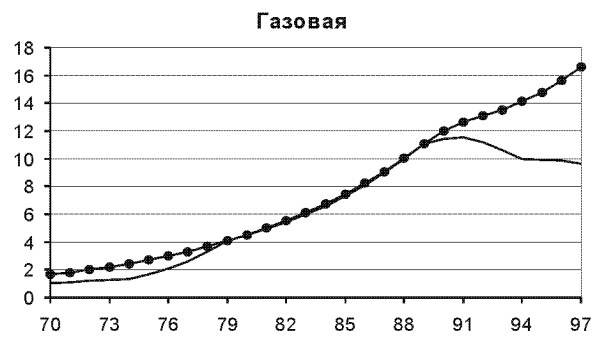


Рис. 4.10

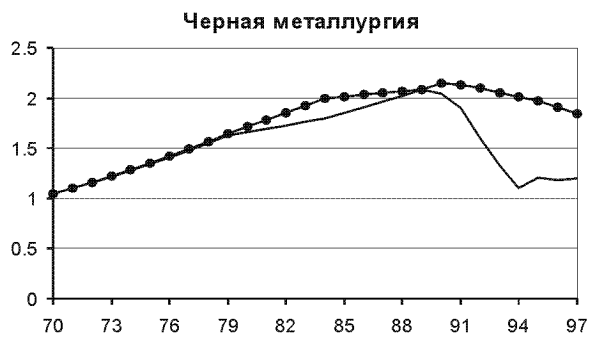


Рис. 4.11

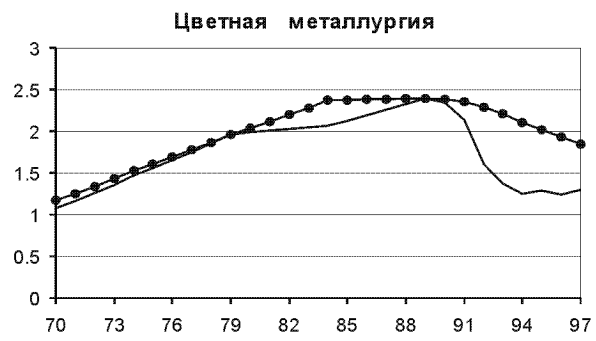


Рис. 4.12

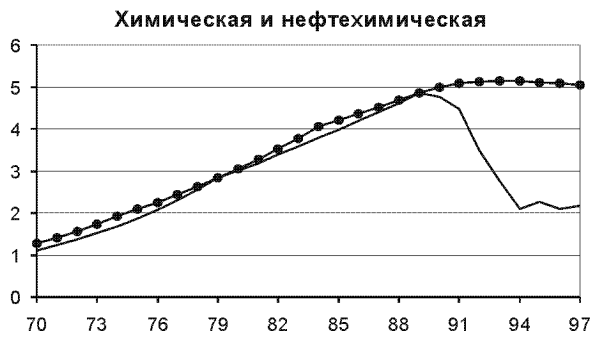


Рис. 4.13

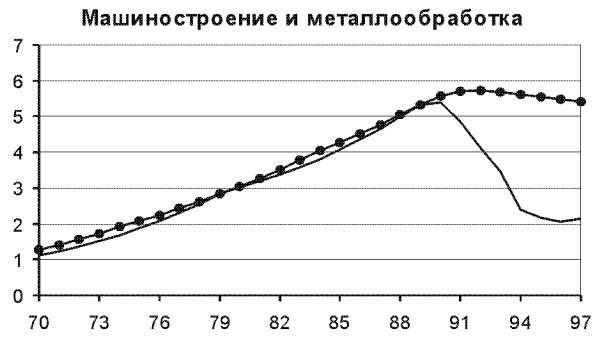


Рис. 4.14

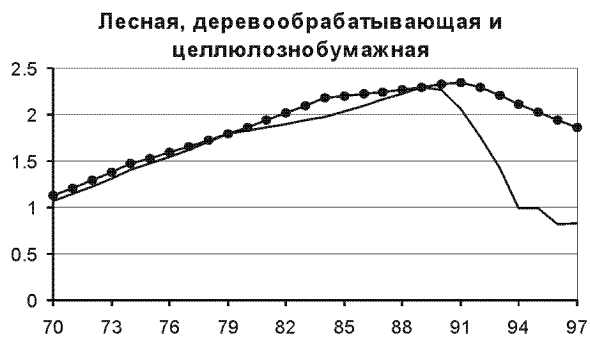


Рис. 4.15

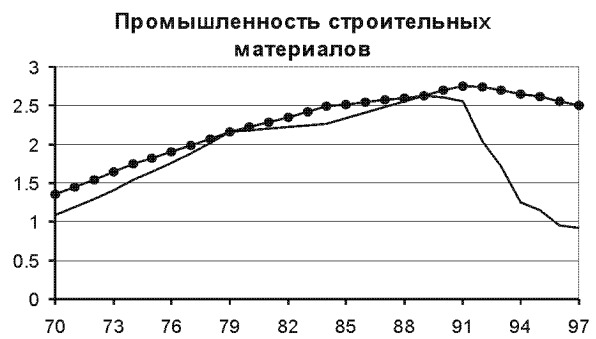


Рис. 4.16

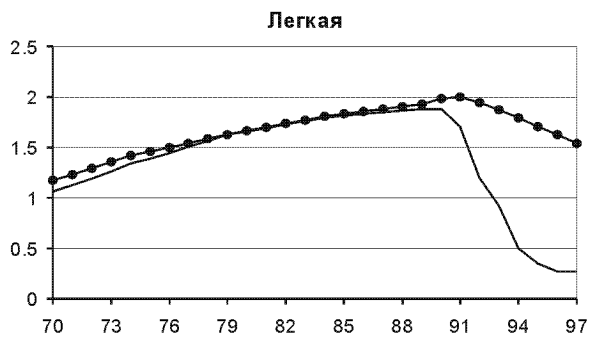


Рис. 4.17

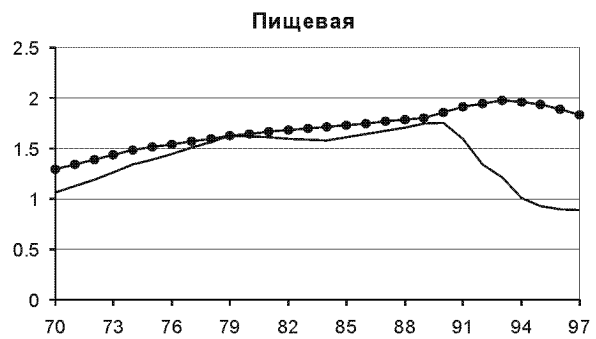


Рис. 4.18



тельно плохие результаты. В нефтедобыче (рис. 4.8) кривые показывают, что спад производства начался еще в 80-е гг., несмотря на достаточно интенсивное обновление капитала, происходившее в советское время. Для газовой промышленности (рис. 4.10), наоборот, кривая изменения мощностей рассчитана при формально идентифицированном отрицательном темпе выбытия мощности. И то, и другое объясняется одним и тем же: в 80-е гг. в этих отраслях изменялась фондоотдача — отношение мощности к величине основных фондов. В нефтедобыче она уменьшалась вследствие исчерпания богатых месторождений Западной Сибири, а в газовой промышленности, наоборот, росла за счет освоения богатых месторождений Севера. Поэтому в отношении этих отраслей, неверно предположение *B* о пропорциональности мощности объему основных фондов. В угольной промышленности (рис. 4.7) объем производства в 80-е годы колебался, а это противоречит предположению *A* о полной загрузке мощности.

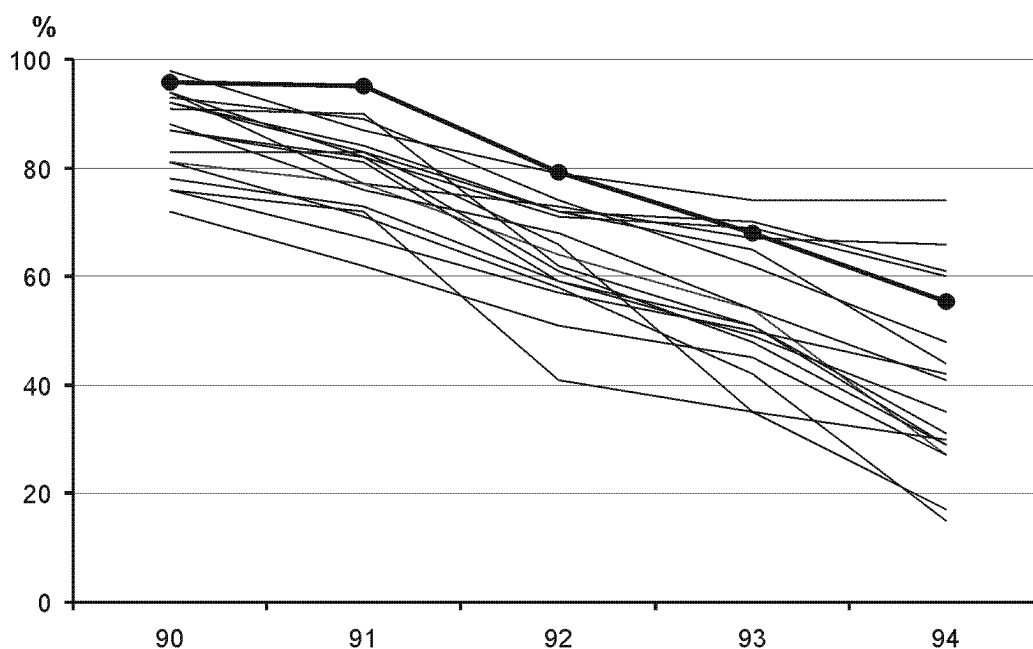


Рис. 4.19

Состоятельность результатов идентификации соотношений (4.1.1) и (4.1.3) контролировалась независимым образом по данным об использовании производственных мощностей. На рис. 4.19 представлены кривая использования мощностей (коэффициент (4.1.2)) по всей промышленности, вычисленная по результатам идентификации (жирная линия), и кривые использования мощностей в отдельных отраслях,

построенные по данным из табл. 7 (тонкие линии). Качественно результаты идентификации использования мощностей совпадают с данными статистики. В совокупности изложенные результаты убедительно подтверждают состоятельность идентификации величины производственных мощностей и среднего темпа выбытия мощностей. Поэтому при оценке потенциала роста российской экономики с помощью разработанной модели было принято, что темп выбытия мощности

$$\mu = 0.05 \text{ год}^{-1}.$$

Эта величина существенно больше той, которая показана в табл. 10.

#### 4.1.2. Оценка среднего норматива фондоемкости мощности

По предположению  $B$  средний норматив фондоемкости мощности постоянен. В таком случае он совпадает с коэффициентом приростной фондоемкости — отношением реальных затрат фондообразующих продуктов  $J_t$  к величине  $I_t$  созданной за счет этих затрат производственной мощности. Параметр  $\kappa$  имеет размерность времени и по смыслу задает характерное время создания новой мощности (см. соотношения (4.1.1), (4.1.3)).

В соответствии со сказанным средний норматив фондоемкости мощности оценивался по отношениям

$$\kappa_t = \frac{J_t}{I_t}, \quad t = 1980, \dots, 1997.$$

Чтобы оценить эти отношения, надо определить реальные затраты фондообразующих продуктов (реальные капитальные затраты). Для этого можно использовать статистические данные об инвестициях в промышленность (табл. 12). Индекс реальных капитальных затрат мы вычисляли по этим данным, используя в качестве дефлятора индекс цен в капитальном строительстве<sup>1</sup>, значения которого представлены в табл. 2.

---

<sup>1</sup>В 1992 и 1993 гг. темпы инфляции были очень высокими, поэтому дефлятор за эти годы рассчитывался по формулам экспоненциальной дефляции, которые получаются из условий, что в течение года капиталовложения изменяются линейно, а цены — экспоненциально.

Таблица 2. Индекс цен (к предыдущему году)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Индекс цен в капитальном строительстве	3,1	16,1	11,6	5,3	2,7	1,7	1,1

Оценивая реальные затраты фондообразующих продуктов  $J_t$  и приросты мощности  $I_t$ , мы использовали индекс цен и индекс производства. Чтобы правильно оценить отношения  $J_t/I_t$ , надо привести к единому масштабу сопоставимых цен (к одному и тому же базовому году) величины  $J_t$  и  $I_t$ . За базовый был выбран 1990 г. Величины  $I_t$  делились на индекс объема производства в 1990 г.  $Y_{1990}$  и умножались на номинальный объем промышленного производства в 1990 г. Он равен 600 млн. рублей (в ценах 1998 г.). Величины  $J_t$  делились на индекс  $J_{1990}$  и умножались на номинальный объем капиталовложений в промышленность в 1990 г. (см. табл. 12).

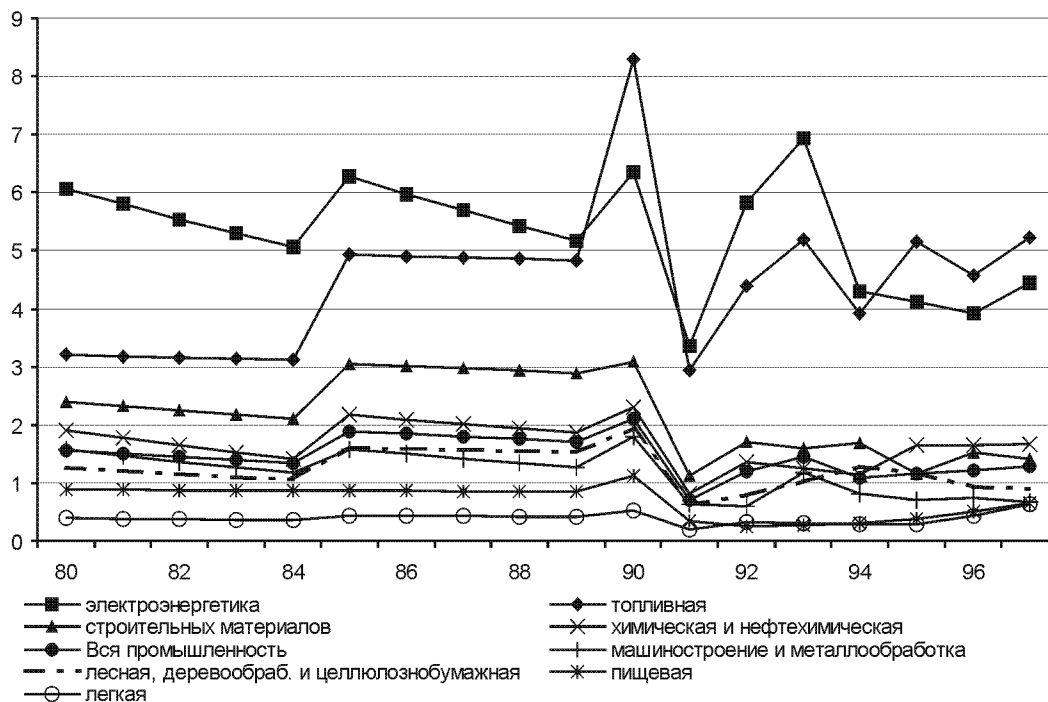


Рис. 4.20

Оценки отношений  $J_t/I_t$  для разных отраслей показаны графиками на рис. 4.20.

Величины отношений сильно колеблются, однако графики выявляют отчетливые качественные закономерности.

1. По величине отношения  $J_t/I_t$  отрасли упорядочиваются в соответствии с естественным представлением о более капиталоемких

(энергетическая и топливная) и менее капиталоемких (легкая и пищевая) отраслях промышленности.

2. Фондоёмкость большинства отраслей растет с 1980 г. по 1990 г., и это соответствует известным тенденциям, а также результатам исследования модели плановой экономики [3].

3. После 1991 г. фондоёмкость уменьшается, это объясняется снижением загрузки мощностей. Если мощности недогружены, то капиталовложения направляются в основном на замену оборудования, не требующую строительства новых зданий. По-видимому, после 1993 г. фондоёмкость уменьшилась бы сильнее, если бы в этот период оборудование не заменялось на импортное.

4. В 1992 г. фондоёмкость сильно изменилась, это объясняется тем, что в период высокой инфляции невозможно корректно дефлировать капитальные затраты.

5. В топливной отрасли фондоёмкость сильно колеблется, это можно объяснить недостаточной точностью идентификации производственной мощности отрасли, о чем говорилось выше.

Как и при оценке временного ряда мощностей, мы контролировали состоятельность оценки отношений  $J_t/I_t$  тем, что проверяли альтернативную гипотезу о запаздывании прироста мощности по отношению к капиталовложениям. Сравнивались вариации

$$\phi(\tau) = \sqrt{\frac{1}{5} \sum_{t=1992}^{1996} \left[ \kappa_t(\tau) - \frac{1}{5} \sum_{j=1992}^{1996} \kappa_j(\tau) \right]^2}$$

отношений

$$\kappa_t(\tau) = \frac{J_{t-\tau}}{I_t}$$

при разной величине запаздывания. На рис. 4.21 показана зависимость среднего отклонения от величины запаздывания  $\tau$ , вычисленная по данным о средней фондоёмкости мощности всей промышленности. Оказалось, что средняя фондоёмкость ближе всего к постоянной при нулевом запаздывании ввода мощности по отношению к капиталовложениям.

Весь опыт идентификации моделей свидетельствует, что гипотеза о постоянстве фондоёмкости подтверждается гораздо хуже, чем, скажем, гипотеза о постоянстве материалоемкости. В то же время сред-

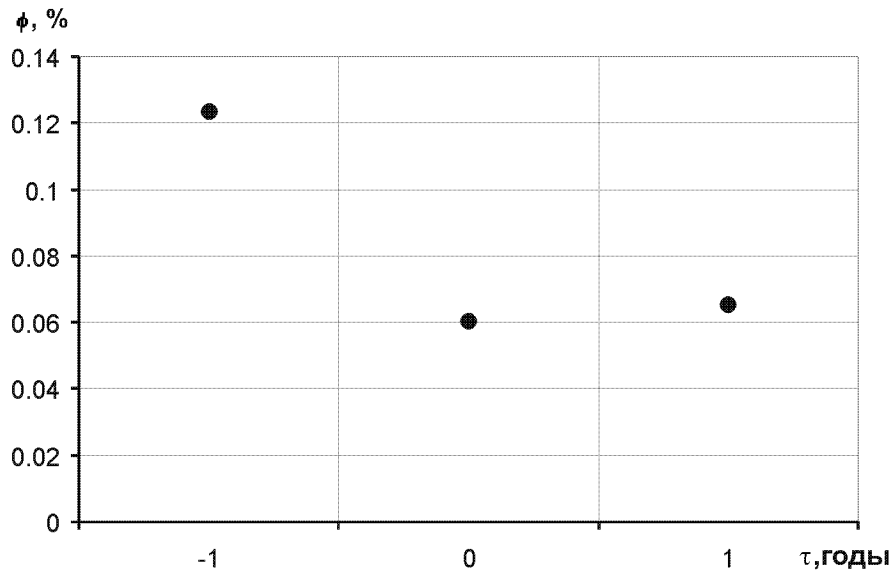


Рис. 4.21

ний норматив фондоемкости производственной мощности относится к достаточно устойчивым характеристикам технико-экономической структуры реального сектора экономики. Он может колебаться от года к году, но фундаментальные изменения его связаны с существенными изменениями технологической базы и экономических механизмов регулирования производства и обращения. Мы оценили изменение отношения  $J_t/I_t$  в период 1980 – 1997 гг., в который укладываются и “застой” экономики, и ее “ускорение”, и перестройка, и экономическая реформа. Судя по результатам, они не изменили структуру нашей экономики так, чтобы можно было говорить о фундаментальном изменении среднего норматива фондоемкости. Это дает основание при оценке среднесрочного потенциала роста российской экономики принять

$$\kappa = 1.1-1.5 \text{ год}.$$

#### 4.1.3. Оценка среднего норматива материалоемкости

Средний норматив материалоемкости  $\bar{\nu}$  оценивается отношением промежуточного потребления продукта к объему производства. Это отношение рассчитывается по данным из таблиц счетов производства. В табл. 3 приведены результаты расчетов. По ним видно, что средний по хозяйству норматив материалоемкости почти не изменялся в

период 1990–1997 гг., несмотря на все изменения механизмов регулирования производства и обращения до и после реформы 1992 г. В соответствии с результатами при оценке среднесрочного потенциала роста российской экономики мы приняли средний норматив материалоемкости

$$\bar{\nu} = 0.5 .$$

Таблица 3. Оценка среднего норматива материалоемкости

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Произ-во. товаров	0,54708	0,53398	0,61393	0,53706	0,49494	0,53247	0,54355	0,54254
Промышленность	0,61035	0,59892	0,65612	0,57547	0,51303	0,56868	0,57148	0,57874
Сельское хоз-во	0,37712	0,37344	0,48783	0,43494	0,51725	0,46432	0,50315	0,49522
Лесное хоз-во	0,44444	0,4	0,23548	0,32424	0,29757	0,27224	0,30832	0,30839
Строительство	0,4714	0,395	0,44052	0,43771	0,41267	0,45052	0,47686	0,44971
Пр. виды деятельности по производству товаров	0,41085	0,26244	0,43246	0,23495	0,26824	0,27478	0,35371	0,35297
Производство услуг	0,37785	0,32144	0,31837	0,37656	0,37124	0,36864	0,3824	0,38703

## 4.2. Оценки параметров, характеризующих механизмы регулирования производства и обращения

Эти параметры оценивались не так тщательно, как параметры экономической эффективности производства, потому что экономические механизмы регулирования изменятся по ходу институциональных преобразований, предусмотренных программой возобновления производственных инвестиций.

### 4.2.1. Оценка доли заработной платы в ВВП

Статистические публикации содержат противоречивые данные относительно этой величины. В 1997 г. по счету образования доходов (табл. 5) ВВП России был равен 2 585 940,7 млрд. руб., а по счету использования доходов (табл. 4) фонд заработной платы был равен 623 957,8 млрд. руб. По этим данным доля фонда заработной платы в ВВП равна примерно 0.2.

В то же время счет образования доходов (табл. 5) показывает вдвое большую величину фонда заработной платы, исчисленного как

сумма затрат предприятий на оплату труда и начислений на заработную плату<sup>2</sup>. Если из фонда заработной платы, приведенного в табл. 5 исключить 220 000 млрд. руб. поступлений во внебюджетные фонды, а к фонду заработной платы, приведенному в табл. 4, добавить 287 000 млрд. руб. скрытой оплаты труда, то получится достаточно согласованная величина 900 000 млрд. руб. фонда оплаты труда. По этим данным доля фонда оплаты труда в ВВП  $n_1 \approx 0.35$ .

Таблица 4. Состав и использование денежных доходов населения  
(млрд. руб.)

Денежные доходы - всего	1618001,2
в том числе:	
Оплата труда	623957,8
Социальные трансферты	245370,8
Доходы от собственности	90464,5
Доходы от предпринимательской деятельности и др.	658208,1

Таблица 5. Счет образования доходов (в текущих ценах; млрд. руб.)

Валовой внутренний продукт в рыночных ценах	2585940,7
Оплата труда наемных работников	1207744,3
в том числе:	
Скрытая оплата труда	287000,0
Налоги на производство и импорт	501389,7
Субсидии на производство и импорт (-)	103684,5
Валовая прибыль экономики и валовые смешанные доходы	980491,2

В соответствии с этими результатами при оценке потенциала роста российской экономики было принято, что

$$n_1 = 0.2 - 0.35.$$

#### 4.2.2. Оценка доли государственного экспорта в произведенном продукте и уровня цен на импортные товары

По отчету Министерства финансов об исполнении федерального бюджета за 1997 г. доходы от налогообложения внешнеэкономических

<sup>2</sup>Оценивание данного параметра осложняется еще тем, что по логике составления баланса доходов и расходов населения и счета образования доходов фонд заработной платы в табл. 4 должен содержать заработную плату государственных служащих, а в табл. 5 — не должен, потому что она выплачивается за счет налогов.

операций составили 27.8 млрд. руб., а доходы от внешнеэкономической деятельности — 8.4 млрд. руб. Отношение доходов государства от внешнеторговых операций к объему производства  $w < 0.005$ .

Данные о внешнеэкономической деятельности использовались и для того, чтобы оценить возможность увеличения этого отношения, и для того, чтобы проверить одну из гипотез, на которых основана модель. Именно, гипотезу о том, что внутренние цены на импортные товары совпадают с мировыми:

$$\rho q_I = p, \quad (4.2.1)$$

где  $\rho$  — курс доллара (руб./\$),  $q_I$  — индекс мировых цен на импортируемые Россией товары (\$/руб. базового года),  $p$  — дефлятор ВВП (руб./руб. базового года). Эту гипотезу можно проверить, рассмотрев равновесие на внутреннем валютном рынке (см. разд. 2.5.). В основном валюта поступает в страну через продажу ее экспортерами, которым нужны рубли для оплаты экспортных продуктов по внутренним ценам. Поэтому предложение валюты экспортерами равно

$$\frac{pEXP}{\rho}, \quad (4.2.2)$$

где  $EXP$  — объем экспорта в реальном выражении (руб. базового года). Предлагаемая экспортерами валюта вместе с валютой, поступающей через иностранные кредиты, инвестиции и трансферты, продается на валютном рынке. Часть проданной валюты поступает на пополнение золотовалютных резервов и запаса валюты на руках у населения, а ее большая часть расходуется на оплату импорта, инвестиции за границу, обслуживание займов и иностранных инвестиций.

До 1997 г. сальдо новых иностранных кредитов и инвестиций и обслуживания старых долгов (около \$2 млрд. в год) было пренебрежимо мало по сравнению с экспортом (порядка \$100 млрд. в год) и импортом (около \$80 млрд. в год), а инвестиции из России на Запад укрывались в виде невозвращенной экспортной выручки и фальшивых импортных контрактов. В 1997 г. иностранные портфельные инвестиции существенно увеличились, но экспорт и импорт почти не изменились. Из этого можно сделать вывод, что увеличившиеся инвестиции



были так или иначе реинвестированы обратно. Золотовалютные резервы почти не росли, а прирост запаса валюты на руках у населения не превосходит порядка \$6 млрд. в год (по данным платежного баланса). Из сказанного следует, что можно пренебречь всеми составляющими валютного обмена, кроме продажи валюты экспортерами (4.2.2) и покупки ее импортерами  $q_I IMP$ . Тогда условие равновесия на рынке валюты записывается в виде

$$\frac{pEXP}{\varrho} = q_I IMP, \quad (4.2.3)$$

где  $IMP$  — объем импорта в реальном выражении (руб. базового года). В силу (4.2.3) соотношение (4.2.1) эквивалентно соотношению

$$S = q_E EXP - q_I IMP = \frac{(\varrho q_E - p)EXP}{\varrho}, \quad (4.2.4)$$

где  $q_E$  — индекс мировых цен на экспортируемые Россией товары (\$/руб. базового года). Соотношение (4.2.4) выражает равенство сальдо торгового баланса России  $S$  и прибыли от экспортных операций.

Сальдо  $S$  торгового баланса по товарам публикуется в статистических сборниках. В 1997 г. оно составляло по данным о внешней торговле \$14 млрд., а по данным платежного баланса — \$17 млрд. Правую часть равенства (4.2.4) можно оценить, используя данные о мировых и внутренних ценах и объемах экспорта по основным экспортируемым товарам. Мы учитывали 12 видов товаров, доля которых в экспорте составляет около 65% (табл. 6). Экспортные цены, приведенные в статистических сборниках, близки к ценам международных товарных бирж. Внутренние цены сильно колебались в течение года, поэтому оценки проводились при максимальных и минимальных ценах.

По всем товарам, приведенным в табл. 6, были рассчитаны прибыль и доходность экспорта. Прибыль — разность между рублевой стоимостью экспорта, рассчитанной по мировым и по внутренним ценам. Доходность — отношение прибыли к стоимости экспорта во внутренних ценах. Суммарная прибыль экспорта, пересчитанная по среднему курсу доллара в 1997 г., равна \$15.5 млрд., и это согласуется с приведенными выше данными торгового баланса. Следовательно,

гипотеза, выраженная соотношением (4.2.1), не противоречит статистическим данным.

Доходы государства от внешнеторговой деятельности составляют примерно 10% прибыли от экспорта. По данные из табл. 6 можно заключить, что государство могло бы получить больше доходов от одного “Газпрома”.

Таблица 6. Объем экспорта, внутренние цены, прибыльность и доходность важнейших экспортных товаров

Название товара	Стоимость, млн. \$	Доля от всего экспорта	Цена (руб. за т) производства,		Прибыль, млн. руб	Доходность
			Макс.	Мин.		
Сырая нефть	13003	19%	376	342	34 769,23	86%
Природный газ	10707	15%	46.4	39.3	57 127,69	1184%
Нефтепродукты	6840	10%	440	433	14 017,97	55%
Алюминий необработанный	3793	5%	9040	7680	291,67	1%
Прокат плоский из железа и стали	2706	4%	2145	2048	-4 972,47	-24%
Полуфабрикаты из железа и стали	2065	3%	2767	2456	-14 458,66	-55%
Никель необработанный	1475	2%	41259	34835	-225,12	-3%
Рыба свежемороженая	891	1%	4284	3477	1 067,65	26%
Медь	1198	2%	12407	11159	80,06	1%
Удобрения азотные	533	1%	926	665	-2 233,07	-42%
Круглый лес	1013	1%	155	143	3 219,48	122%
Каменный уголь	702	1%	146	137	1 267,91	45%
ВСЕГО	44926				89 952,34	

### 4.3. Оценка макроэкономических показателей состояния экономики России

Макроэкономические показатели среднесрочного сбалансированного роста, которыми оценивается потенциал роста экономики России, интересно сопоставить с макроэкономическими показателями теперешнего состояния нашей экономики. Большая часть этих показателей публикуются в статистических сборниках, и мы приводим их для справки. Обсуждение проблемы производственных инвестиций в гл. 1 основано на анализе скорости обращения денег и процентов по депозитам, поэтому ниже приведены временные ряды этих показателей, а не только их величины в 1997 г.

### 4.3.1. Оценка скорости обращения денег

Одним из результатов преобразований российской экономики, совершившихся в первой половине 90-х гг., стало сокращение денежной массы по сравнению с ВВП. На рис. 4.22 показана кривая помесечного изменения скорости денежного обращения (отношения ВВП к денежному агрегату  $M2$  данного месяца), построенная по статистическим данным. С января 1992 г. в России скорость денежного обращения колебалась в пределах от 0.4 до 1 раза в месяц. Объем денежной массы в широком смысле (агрегат  $M2$ ) покрывался одно- двухмесячным ВВП. Соответственно скорость обращения в годовом измерении равна 6–12 оборотам денежной массы в год. На рис. 4.23 представлены по-разному рассчитанные кривые изменения скорости обращения агрегата  $M2$  в годовом выражении. По ней можно судить, что после экономической реформы 1992 г. усредненная за год скорость обращения сильно увеличилась, превысив 10 оборотов в 1993 г.

В последующие годы она медленно уменьшалась и последнее время колеблется около 6. Для сравнения приведем данные о скорости обращения в экономически развитых странах. В 1996 г. в Японии<sup>3</sup> отношение ВВП к  $M2$  составило 0.9 оборотов в год, в США<sup>4</sup> — 2, в Германии<sup>5</sup> — 2.7. Даже в Мали — небольшой африканской стране с устойчиво депрессивной экономикой — скорость обращения агрегата  $M2$  меньше, чем в России. В 1996 г. она была 4.3 оборота в год. На рис. 1.4 гл. 1, для сравнения приведены кривые изменения по годам скорости обращения денег в США, Японии, Мали и России.

Представленные данные подводят к выводу о том, что в странах с эффективно работающим инвестиционным комплексом денежный агрегат  $M2$  обращается примерно за один год, тогда как в России он обращается за 1–2 месяца. Такая скорость обращения денежной массы необходима для функционирования рынка потребительских товаров, но совершенно недостаточна для деятельности инвестиционного комплекса в реальном секторе экономики.

---

<sup>3</sup>Данные Japan Statistical Yearbook, 1999.

<sup>4</sup>По данным Federal Reserve System USA в США этот показатель был не больше 2 после 1959 г.

<sup>5</sup>Данные Federal Statistical Office Germany.

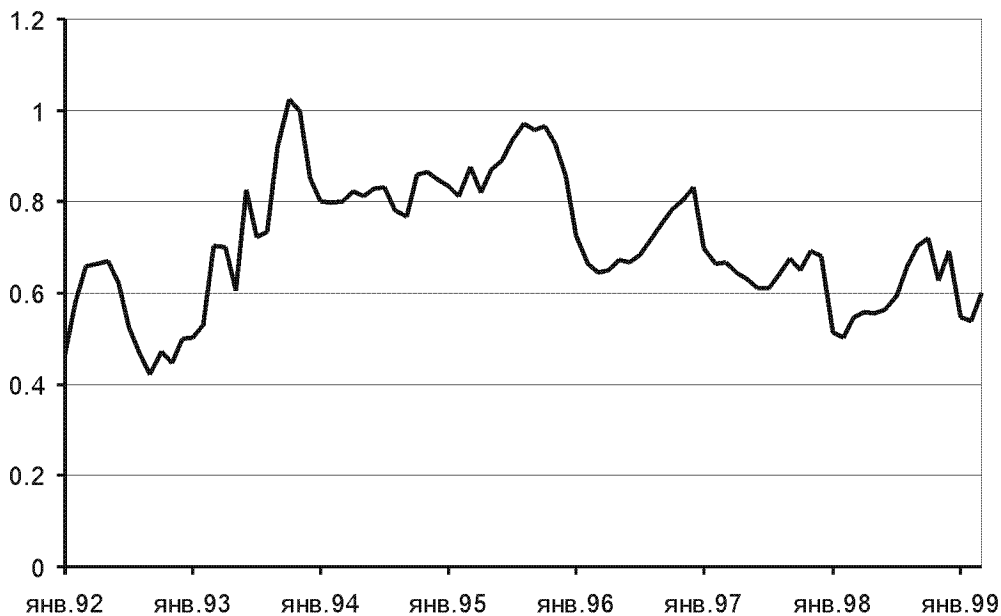


Рис. 4.22

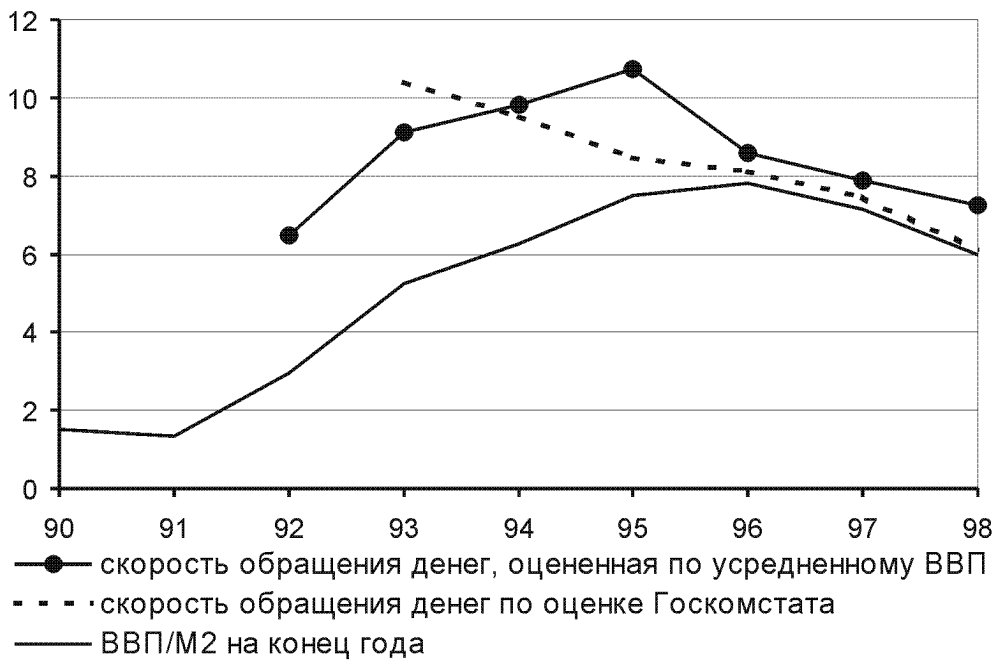


Рис. 4.23

### 4.3.2. Структура денежной массы

В странах с развитой рыночной экономикой отношение денежных агрегатов  $M2$  и  $M0$  порядка 10. В 1996 году в США оно было равно 9.5, в Японии — 13, в Германии — 5.2. В Мали этот показатель был равен 2.6. На рис. 1.6 гл. 1 показано, как изменялось отношение

$M2/M0$  в США, Японии, Мали и в России, начиная с 1959 г. Заметим, что в США этот показатель еще больше, если учесть, что две трети долларов США обращаются за пределами страны.

В России отношение  $M2/M0$  уменьшилось с 6 в начале 1991 г. до 2.5 к середине 1993 г. и с тех пор колеблется в пределах от 2.3 до 3 (см. рис. 1.5 гл. 1), последние годы оставаясь на уровне Мали.

Стабильно низкий уровень<sup>6</sup> отношения  $M2/M0$  свидетельствует о том, что при сложившихся в российской экономике отношениях кредитная эмиссия не уменьшает скорость обращения денег, потому что предоставленные кредиты быстро превращаются в наличные деньги, вызывают инфляцию, за счет которой увеличивается и ВВП.

### **4.3.3. Рынок депозитов и склонность домашних хозяйств к сбережениям**

В странах с развитой экономикой основным источником инвестиций являются сбережения домашних хозяйств. В пореформенной России домашние хозяйства в целом не склонны сберегать по причине низких доходов и недоверия к национальной валюте. Вследствие инфляционного шока в 1992 г. сбережения населения, накопленные в советские времена, были уничтожены практически полностью. К 1993 г. доля депозитов населения в ВВП уменьшилась до 3.2% (см. рис. 1.1 гл. 1). Доля срочных вкладов (тем более долгосрочных, на срок больше года), которые дают кредитные ресурсы для производственных инвестиций, была и того меньше. В последующие годы доля депозитов в ВВП мало менялась, несмотря на все события, происходившие на самом рынке депозитов и в экономике.

Хотя в 1992–1993 гг. процент по рублевым депозитам постоянно рос, он оставался заметно меньше темпа инфляции (рис. 4.24). В эти годы реальный процент по депозитам был отрицательным, как можно судить на рис. 4.25. Тогда срочные вклады населения составляли всего 0.5 – 1% годового ВВП.

Положение несколько улучшилось в первой половине 1994 г. после того, как начался спад инфляции и рост финансовых пирамид. Впервые после 1992 г. реальный процент по депозитам стал положи-

---

<sup>6</sup>Конечно, в номинальном выражении денежный агрегат  $M2$  непрерывно увеличивается и по сравнению с концом 1991 г. вырос более, чем в 1000 раз.

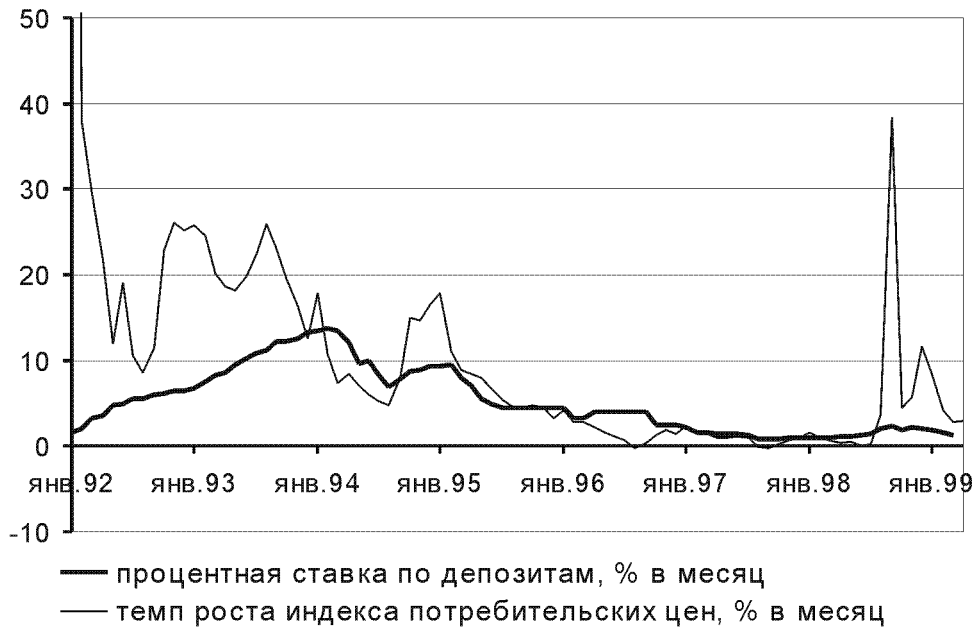


Рис. 4.24

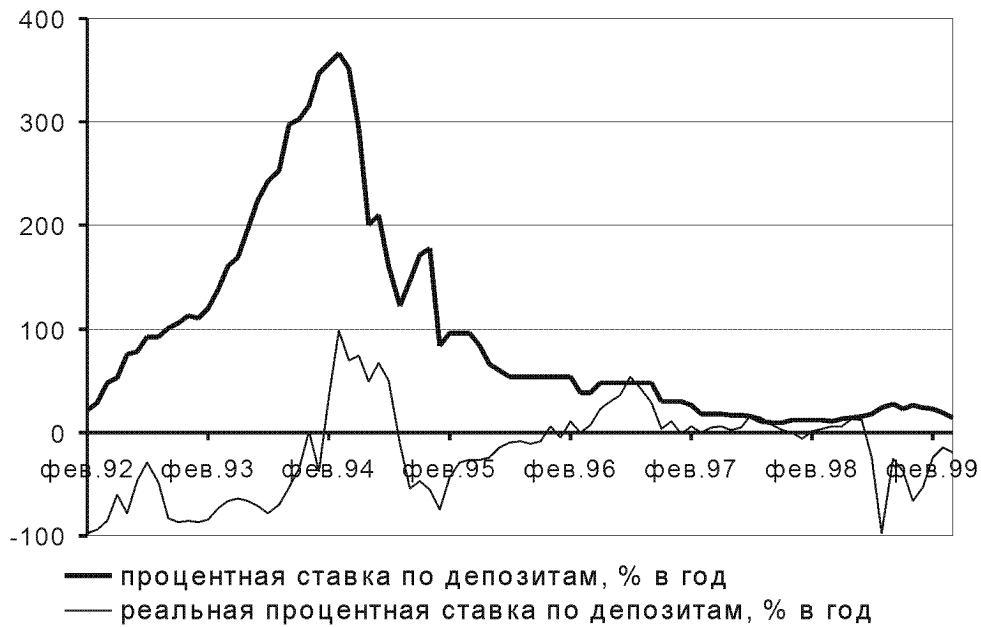


Рис. 4.25

тельным, достигнув в номинальном выражении уровень 200 – 300% годовых (рис. 4.25). Это продолжалось недолго: в конце лета лопнуло несколько крупных финансовых компаний, в том числе МММ, а осенью повторился скачок инфляции, и реальный процент по депозитам

снова стал отрицательным. В период финансовой стабилизации 1995–1997 гг. темп инфляции снизился, а процент по депозитам, хотя и уменьшился, но оставался настолько большим, что средний реальный процент за период до августовского кризиса 1998 г. был на уровне 25 - 30% годовых. Но даже при таком высоком проценте доля всех срочных рублевых депозитов в ВВП практически не менялась на всем периоде финансовой стабилизации, оставаясь на уровне 4 - 6%. По данным “Бюллетеня банковской статистики” [8] на начало 1998 г. вклады сроком больше полугода составляли только треть всех срочных депозитов.

Таким образом, при сложившемся недоверии населения России к национальной валюте и банковской системе даже очень высокие 25 - 30% годовых по депозитам не были для него привлекательными. Население не стремилось вкладывать свои сбережения в банки, в то же время производители не могли брать кредиты, потому что процент по кредитам был непосильным для них.

## Приложение к главе 4. Таблицы использованных статистических данных

Таблица 7. Использование производственных мощностей  
промышленных предприятий по выпуску отдельных видов продукции  
(в процентах)

	1980	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Чугун (в пересчете на передельный)	94	94	77	73	67	66	70	70	73
Сталь	95	94	82	71	69	60	67	68	68
Готовый прокат черных металлов	94	92	83	72	70	61	66	65	67
Железная руда товарная	93	98	87	79	74	74	84	81	81
Металлорежущие станки	87	81	77	64	54	27	24	18	16
Кузнечно-прессовые машины	94	83	83	66	35	17	13	8	8
Тракторы	98	81	71	58	42	15	11	10	8
Древесностружечные плиты	81	92	84	72	65	44	39	28	30
Целлюлоза	86	88	76	68	54	41	52	38	40
Цемент	91	93	89	74	62	48	45	36	36
Сборные железобетонные конструкции и изделия	79	78	73	59	49	35	32	24	20
Хлопчатобумажные ткани суровые	90	91	90	62	51	31	28	24	31
Обувь	89	87	82	61	48	29	23	18	17
Стиральные машины	88	87	81	59	51	29	18	11	12
Мясо	71	76	67	57	50	42	32	25	19
Цельномолочная продукция (в пересчете на молоко)	88	76	72	41	35	30	24	24	24
Фруктоовощные консервы	66	72	62	51	45	27	21	15	16



Таблица 8. Индексы производства продукции по отраслям промышленности (в процентах к предыдущему году)

	1970	1975	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Вся промышленность	108	107	103	103	100	92	82	86	79	97	96	102
в том числе:												
Добывающая	106	105	102	102	97	96	89	90	90	99	98	103
Обрабатывающая	108	107	103	104	100	92	81	85	76	96	95	102
По отраслям промышленности:												
Электроэнергетика	107	106	106	103	102	100	95	95	91	97	98	98
Топливная	107	108	102	100	97	94	93	88	90	99	99	100
Нефтедобывающая	107	108	104	96	94	90	94	91	93	96	98	101
Нефтеперерабатывающая	110	108	103	98	97	98	90	87	86	101	101	101
Газовая	106	125	110	111	103	101	97	95	94	99,6	99	98
Угольная	103	103	99	103	96	88	106	92	88	99	98	95
Черная металлургия	105	105	102	103	98	93	84	83	83	110	98	101
Цветная металлургия	108	106	101	103	98	91	75	86	91	103	96	105
Химическая и нефтехимическая	111	111	106	105	98	94	78	79	76	108	93	103
Машиностроение, металлообработка	111	111	106	107	101	90	85	84	69	91	95	104
Лесная, деревообработывающая и целлюлозно-бумажная	107	105	102	103	99	91	85	81	70	99,3	83	101
Строительных материалов	109	107	101	103	99	98	80	84	73	92	83	96
Легкая	106	104	102	101	100	91	70	77	54	70	78	98
Текстильная	105	103	100	100	99	92	68	76	54	74	73	102
Швейная	109	107	106	101	103	88	80	84	57	65	87	102
Кожевенная, меховая и обувная	106	105	103	103	101	90	78	78	50	68	73	82
пищевая	106	104	99	102	100	91	84	91	83	92	96	99
Пищевкусовая	105	104	102	101	100	97	89	95	78	94	95	101
Мясная, молочная	107	104	97	102	101	87	75	88	88	80	91	88
Рыбная	107	106	100	105	98	96	81	88	80	108	102	99

Таблица 9. Коэффициенты обновления основных фондов крупных и средних промышленных предприятий (в сопоставимых ценах)

	1970	1975	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Вся промышленность	10,6	8,9	8,1	6,9	6,9	5,3	3,0	2,0	1,8	1,7	1,4	1,4
По отраслям промышленности:												
Электроэнергетика	8,3	6,2	6,0	6,3	4,0	2,3	1,9	1,4	1,6	1,7	1,7	1,7
Топливная	10,0	11,1	10,6	10,4	8,1	6,2	5,2	3,8	3,4	2,8	2,9	2,8
Нефтедобывающая	11,1	12,3	11,8	11,6	9,0	7,1	6,3	4,6	3,8	3,3	3,0	1,5
Нефтеперерабатывающая	3,7	4,1	3,9	3,8	3,0	2,4	2,4	3,6	3,1	2,1	1,9	1,8
Газовая	8,5	9,5	9,0	8,9	6,9	3,4	2,3	1,5	3,2	2,8	4,3	4,7
Угольная	10,4	11,5	11,0	10,8	8,4	6,8	4,9	2,6	2,0	2,3	2,3	2,4
Черная металлургия	9,5	9,5	8,3	5,2	7,5	3,6	2,9	1,9	2,6	2,1	1,2	1,2
Цветная металлургия	12,7	11,1	9,7	6,1	5,3	4,7	3,3	2,2	1,4	1,6	1,5	1,4
Химическая и нефтехимическая	2,1	9,2	8,6	4,8	4,1	3,2	2,0	1,4	1,0	0,7	0,6	0,6
Машиностроение, металлообработка	12,7	10,1	9,3	7,6	6,6	4,2	2,4	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7
Лесная, деревообработывающая и целлюлозно-бумажная	2,0	9,2	9,2	6,2	6,8	5,8	3,2	1,3	0,97	1,2	1,0	1,0
Строительных материалов	9,3	7,1	5,7	3,9	5,4	4,8	2,3	1,3	1,1	1,4	0,7	0,7
Легкая	10,2	8,0	7,4	6,5	8,4	5,9	2,6	1,5	0,9	0,6	0,3	0,2
Пищевая	7,6	6,0	5,2	5,1	7,4	6,9	6,1	5,7	3,4	2,6	1,6	1,5

Таблица 10. Коэффициенты выбытия основных фондов крупных и средних промышленных предприятий (в сопоставимых ценах)

	1970	1975	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Вся промышленность	1,8	1,6	1,4	1,3	1,8	1,7	1,1	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5
По отраслям промышленности:												
Электроз энергетика	0,5	0,6	0,4	0,4	0,5	0,4	0,3	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4
Топливная	2,6	2,7	1,7	1,4	1,5	1,1	0,9	1,5	2,2	1,7	2,7	2,2
Нефте-добывающая	1,9	2,0	1,2	1,0	1,1	0,7	0,7	1,2	1,8	1,5	1,9	3,5
Нефте-перерабатывающая	2,4	2,5	1,6	1,3	1,4	1,0	0,8	1,4	1,8	1,0	2,8	2,2
Газовая	0,9	0,9	0,6	0,5	0,5	0,3	0,1	0,4	0,6	0,3	0,3	0,3
Угольная	7,1	7,4	4,6	3,8	4,1	3,3	2,5	3,7	5,4	5,8	8,8	7,3
Черная металлургия	1,0	1,0	0,9	0,9	1,2	0,9	0,7	1,1	1,5	1,0	1,0	1,0
Цветная металлургия	1,9	1,7	1,5	1,5	1,8	1,6	1,0	2,0	2,8	2,0	2,3	2,1
Химическая и нефтехимическая	1,4	1,1	1,2	1,1	1,5	1,4	1,8	2,2	2,5	1,6	1,1	1,4
Машиностроение, металлообработка	1,4	1,2	1,2	1,3	1,6	1,3	0,97	1,4	1,6	1,3	0,9	1,1
Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная	3,9	3,7	3,3	2,8	3,5	3,4	2,3	3,1	4,2	3,3	2,9	3,1
Строительных материалов	3,2	2,6	2,6	2,0	3,3	2,4	1,4	2,2	3,0	2,7	1,7	2,1
Легкая	1,9	2,3	2,0	2,2	2,2	2,5	1,2	2,1	2,4	1,9	1,5	1,7
Пищевая	2,3	1,8	2,1	2,0	2,3	2,1	1,0	2,7	3,5	2,6	1,9	2,2

Таблица 11. Возрастная структура основных фондов (на конец года)

	до 5 лет	6-10 лет	11-15 лет	16-20 лет	более 20 лет
1970	40.8	30	14	6.9	8.3
1975	37.5	29.7	14.8	9	9
1980	35.5	28.7	15.6	9.5	10.7
1985	33.1	28.2	16	9.8	12.9
1990	29.4	28.3	16.5	10.8	15
1991	26.6	28.9	17.1	11.3	16.1
1992	22.8	29.4	18.2	12	17.6
1993	19	29.5	19.5	12.8	19.2
1994	14.7	29.8	20.7	13.8	21
1995	10.9	29.5	21.7	14.9	23
1996	8	27.4	23.2	15.9	25.5
1997	5.4	24	24.6	17.5	28.5

Таблица 12. Инвестиции в основной капитал по отраслям экономики миллиардов рублей (в фактически действовавших ценах)

Инвестиции	1970	1975	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	
В основной капитал - всего	94,9	136,4	163,1	192,0	249,1	210,5	2670,2	27125	108810	266974	375958	408797	
в том числе:													
Промышленность	34,0	49,3	58,1	71,0	89,3	73,0	1102,5	10025	35166	91928	130728	148906	
из нее:													
Электроэнергетика	3,5	4,7	5,5	7,5	6,0	5,7	132,0	1346	5071	13962	22678	28360	
Топливная	5,7	9,0	14,1	22,0	28,9	23,4	449,3	4237	14158	38508	55963	62979	
Нефтедобывающая							16,9	329,1	3864	8661	22434	29971	34890
Нефтеперерабатывающая	4,3	5,2	9,9	16,0	18,8	0,5	11,6	324	1442	3771	4584	3668	
Газовая		2,2	2,1	4,0	7,2	3,1	52,6	565	2298	7838	15113	17781	
Угольная	1,3	1,5	2,0	2,0	2,8	2,9	55,3	478	1723	4417	6239	6574	
Металлургия	...	...	...	...	7,2	6,7	122,5	1075	3992	10432	12695	14396	
Химическая и нефтехимическая	2,6	4,5	4,3	3,8	4,1	3,6	61,2	456	1585	4318	6244	6879	
Машиностроение, металлообработка	8,4	13,0	13,8	16,0	20,6	14,6	130,7	1225	3965	8213	12781	12504	
Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная	2,2	2,8	2,9	3,0	4,2	3,7	39,9	237	1113	3296	3617	3665	
Строительных материалов	1,9	2,3	2,3	2,3	3,5	3,6	42,0	252	1182	2758	3023	3027	
Легкая	1,3	1,6	1,7	1,8	3,0	2,5	27,6	169	496	808	1000	1005	
Пищевая	2,4	3,0	3,6	3,6	7,2	6,6	70,9	816	2870	7316	10036	12745	
Сельское хозяйство	13,9	23,1	27,7	28,9	39,5	37,4	288,5	2136	5415	9284	10797	10277	
Лесное хозяйство	0,2	0,2	0,3	0,3	0,9	0,3	4,6	34	101	160	243	260	
Строительство	3,7	5,9	7,5	7,1	11,3	9,4	71,5	644	3552	6727	15158	17086	
Транспорт	8,8	15,4	20,9	24,8	27,1	17,9	217,7	2827	12975	35368	50703	62317	
Связь	0,8	1,1	1,3	1,5	2,4	2,0	17,0	172	994	3663	6740	11374	
Торговля и общественное питание (см. сноску 1))	2,0	2,6	3,5	4,6	4,7	3,7	27,2	246	1724	5355	8097	9015	
Заготовки	0,5	0,6	0,5	0,4	0,6	0,5	5,1	30	86	164	158	146	
Жилищное строительство	17,5	21,5	23,8	30,8	41,3	38,2	580,5	6275	25827	60862	76473	68139	
Предприятия прочих отраслей	13,5	16,7	19,5	22,6	32,0	28,1	355,6	4736	22970	53463	76861	81277	

1) В том числе и оптовая торговля продукцией производственно-технического назначения.

## Литература

1. Пути стабилизации экономики России. Под ред. Г.Б. Клейнера М.: Информэлектро, 1999. 188 с.
2. Бернштам М. С. “Производительные” деньги — “сберегательные” деньги (теория и механизм неинфляционного запуска экономического роста в России) // Российский экономический журнал, 1994. № 10. С. 29-42.
3. Петров. А.А., Поспелов И. Г., Шананин А.А. Опыт математического моделирования экономики. М.: Энергоатомиздат, 1996. 558 с.
4. Автухович Э.В., Гуриев С.М., Оленев Н.Н., Петров А.А., Поспелов И.Г., Шананин А.А., Чуканов С.В. Математическая модель экономики переходного периода. М.: ВЦ РАН, 1999. 143 с.
5. Петров А.А., Поспелов И. Г., Шананин А.А. От Госплана к неэффективному рынку: математический анализ эволюции российских экономических структур. The Edwin Mellen Press, Lewiston-Queenston- Lampeter, 1999. 393 p.
6. Российский статистический ежегодник 1997. М: Госкомстат, 1998.
7. Вальтух К.К. Стратегия возрождения. Новосибирск: СОРАН, Институт экономики и организации промышленного производства. 1996.
8. Бюллетень банковской статистики, 1999, №8.

# Содержание

Введение	3
Глава 1. Проблема инвестиций в российской экономике	5
Глава 2. Математическая модель влияния кредитно-денежной системы на экономический рост	15
2.1. Программа возобновления производственных инвестиций и общая схема модели	15
2.2. Описание производства	20
2.2.1. Модель производства и инвестирования в него	20
2.2.2. Исследование модели производства	23
2.3. Описание потребительских расходов и сбережений населения	37
2.3.1. Баланс доходов и расходов населения	37
2.3.2. Модель формирования расходов населения	38
2.4. Описание коммерческих банков	42
2.4.1. Предварительные замечания	43
2.4.2. Баланс коммерческих банков	45
2.4.3. Модель поведения коммерческих банков	47
2.4.4. Исследование модели поведения коммерческих банков	49
2.4.5. Денежные рынки и режимы кредитования	57
2.5. Описание государства и Центрального банка. Баланс производства и распределения продукта	59
2.5.1. Баланс государственного бюджета	59
2.5.2. Баланс Центрального банка	61
2.5.3. Баланс производства и распределения совокупного продукта	63
2.6. Схемы выпуска денег	65
2.6.1. Предварительные замечания	66
2.6.2. Схема выпуска производственных денег	68
2.6.3. Кейнсианская схема выпуска денег	70

2.6.4.	Схема валютного управления выпуском денег . . .	71
<b>Глава 3. Вычислительные эксперименты с моделью: оценка потенциала роста экономики России</b>		
3.1.	Параметры модели, показатели потенциала роста и представление результатов . . . . .	75
3.1.1.	Параметры государственного регулирования и параметры экономических структур в модели . . .	76
3.1.2.	Оценка параметров модели и представление результатов вычислительных экспериментов . . . .	79
3.2.	Потенциал роста экономики России по схеме выпуска производственных денег . . . . .	84
3.2.1.	Исследование механизмов возобновления роста и оценка потенциала роста экономики России . . .	84
3.2.2.	Влияние структуры экономики на потенциал роста	94
3.2.3.	Влияние на потенциал роста внешних экономических условий . . . . .	111
3.2.4.	Сравнение разных схем выпуска денег . . . . .	114
3.3.	Заключение . . . . .	119
<b>Глава 4. Оценка параметров модели</b>		
4.1.	Оценки параметров экономической эффективности производства . . . . .	122
4.1.1.	Оценка темпа выбытия производственной мощности . . . . .	122
4.1.2.	Оценка среднего норматива фондоемкости мощности . . . . .	132
4.1.3.	Оценка среднего норматива материалоемкости .	135
4.2.	Оценки параметров, характеризующих механизмы регулирования производства и обращения . . . . .	136
4.2.1.	Оценка доли заработной платы в ВВП . . . . .	136
4.2.2.	Оценка доли государственного экспорта в произведенном продукте и уровня цен на импортные товары . . . . .	137
4.3.	Оценка макроэкономических показателей состояния экономики России . . . . .	140

4.3.1.	Оценка скорости обращения денег . . . . .	141
4.3.2.	Структура денежной массы . . . . .	142
4.3.3.	Рынок депозитов и склонность домашних хозяйств к сбережениям . . . . .	143
<b>Приложение к главе 4. Таблицы использованных статисти- стических данных</b>		<b>146</b>
<b>Литература</b>		<b>151</b>
<b>Содержание</b>		<b>152</b>