
И.С. Букина, В.Е. Маневич

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ.
ИНВЕСТИЦИОННАЯ ФУНКЦИЯ

Москва
Институт экономики
2014

Букина И.С., Маневич В.Е. Теоретические основы эконометрического моделирования российской экономики. Инвестиционная функция: Доклад — М: Институт экономики РАН, 2014. — 106 с.

ISBN 978-5-9940-0493-7

В докладе представлен краткий анализ развития макроэконометрического моделирования, начиная с моделей Тинбергена и Клейна. Наряду с моделями, базирующимися, в основном, на кейнсианской теории (Брукингская модель, модель Андо и Модильяни), дан критический анализ модели FRB/US, основанной на формализации ожиданий. Затем авторы переходят к подробному описанию модели MPS (наиболее разработанной кейнсианской модели) и ее модификации, с тем, чтобы уравнения модели, во-первых, отражали особенности российской экономики, во-вторых, допускали оценивание и тестирование теоретически установленных зависимостей на материале российской статистики. В заключительной части доклада представлена оцененная и тестированная инвестиционная функция в российской экономике. Как показывает анализ на основе множественной корреляции, наиболее значимыми факторами инвестиционной функции в российской экономике являются реальная ставка процента, вычисленная по «формуле Тобина», и экзогенно задаваемая величина государственных инвестиций, которая вводится в уравнение не только как одна из составляющих агрегированных инвестиций, но и как объясняющая переменная в инвестиционной функции.

Ключевые слова: Ключевые слова: модель, инвестиции, потребление, процент, прибыль, деньги, облигации, реальный капитал, финансовые активы.

Классификация JEL: E10, E12, E22,B23, C10. C51.

Bukina I.S., Manevitch V.E. Theoretical Foundations of Macroeconometric Modeling of the Russian Economy Investment Function. — (Research report). Moscow, RAS Institute of Economy, 2014. — 106 p.

ISBN 978-5-9940-0493-7

The short analysis of development of Macroeconometric model-building is presented in a report, since the Tinbergen's and Klein's models. Along with models being based, mainly, on the Keynesian theory (Brookings model, model of Ando and Modigliani), the critical analysis of the model of FRS/US, based on formalization of expectations, is given. Then authors pass to the detailed description of MPS model (to the most worked out Keynesian model) and its modifications, in order that equations of model, firstly, reflected the features of the Russian economy, secondly, an evaluation and testing of the dependences set in theory allowed on material of Russian statistics. In final part of report the appraised and tested investment function is presented in the Russian economy. As an analysis shows on the basis of method of multivariable correlation, the most meaningful factors of investment function in the Russian economy it is been the real rate of percent, calculated on the «Tobin's formula», and exogenous size of public investments, that is entered in equation not only as a constituent of the aggregated investments but also as an explaining variable of investment function.

Keywords: model, investment, consumption, interest rates, profits, money, bonds, real capital, financial assets.

JEL Classification: E10, E12, E22,B23, C10. C51.

© Институт экономики РАН, 2014
© Букина И.С., Маневич В.Е., 2014
© Валериус В.Е., дизайн, 2007

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава 1. Истоки макроэкономического моделирования	4
Глава 2. Модель Тинбергена	7
Глава 3. Критика метода Тинбергена Кейнсом	18
Глава 4. Модель Клейна — Голдбергера	21
Глава 5. Брукингская модель	30
Глава 6. Модель Андо и Модильяни	34
Глава 7. Критика макроэконометрических моделей Лукасом. Гипотеза рациональных ожиданий	40
Глава 8. Модель FRB/US (конец 1990—2000-е годы)	49
Глава 9. Описание и модификация модели MPS	58
Глава 10. Модифицированная макроэконометрическая модель MPS	81
Глава 11. Эмпирическая оценка инвестиционной функции в России	92
Литература	103

ИСТОКИ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Со времени выхода книги Кейнса *Общая теория занятости, процента и денег* (1936) и ее интерпретации Хиксом и Хансеном теоретическое описание макроэкономики приняло форму системы уравнений. Теория Кейнса в трактовке Хикса и Хансена может быть представлена с помощью всего трех уравнений: (1) функции потребления по доходу, (2) функции инвестиций по ставке процента, (3) функции предпочтения ликвидности, ставящей ставку процента в зависимость от предложения денег. Увеличивая предложение денег и добиваясь снижения процента, руководители экономической политики обеспечивают рост инвестиций и совокупного дохода.

Правда, сам Кейнс полагал, что далеко не во всех ситуациях эта цепочка зависимостей работает безотказно. В случае если одновременно с ростом денежного предложения растет предпочтение ликвидности, ставка процента становится неэластичной по количеству денег. Если одновременно со снижением процентной ставки падает предельная эффективность капитала, снижение ставки не вызовет роста инвестиций. Наконец, если мультипликатор инвестиций низок, даже крупные инвестиции не приведут к соответствующему росту агрегированного спроса и выпуска. Как пишет Кейнс, *There may be several slips between the cap and the lips. (Может возникнуть немало помех между чашкой и губами¹.)* Действительно,

1. В первом издании *Общей теории* Кейнса на русском языке (1948) дан не вполне точный, но более

исследования, проводившиеся в 1930–1950-х годах, не всегда обнаруживали значимую зависимость инвестиций от ставки процента.

Хикс дополнил схему Кейнса неоклассическим положением о равновесии спроса на инвестиции и предложения сбережений, которое обеспечивается *инвестиционной* ставкой процента, тогда как равновесие спроса и предложения денег, *в соответствии с кейнсианской теорией предпочтения ликвидности*, детерминирует *денежную* ставку процента. По мере роста дохода предложение сбережений растет, и ставка, уравнивающая сбережения и инвестиции, должна снижаться. Следовательно, кривая равновесных инвестиционных ставок процента (кривая *IS*) имеет понижающий наклон. Напротив, кривая, описывающая равновесные денежные ставки процента (кривая *LM*), имеет восходящий наклон, потому что по мере роста дохода растет спрос на деньги. Пересечение кривых, описывающих равновесные значения денежной и инвестиционной процентной ставки, определяет реальную ставку процента и реальный совокупный доход.

Однако эта, казалось бы, стройная схема размывалась вполне правдоподобными допущениями, принимаемыми Хиксом: если предложение денег растет по мере роста дохода, равновесная денежная ставка процента по мере роста дохода не обязательно должна повышаться, следовательно, кривая *LM* не обязательно имеет восходящий наклон, она может принять форму, близкую к горизонтальной линии, или даже обнаружить понижающий наклон. Далее, если по мере роста дохода спрос на инвестиции растет в той же степени, как предложение сбережений, инвестиционная ставка по мере роста дохода не будет снижаться; кривая *IS* также приобретет форму горизонтальной линии.

Отсюда, как нам представляется, можно заключить, что пересечение этих кривых становится проблематичным или вообще теряет смысл. Под влиянием различных факторов эти кривые могут пересекаться не в одной, а в нескольких точках, причем набор точек пересечения кривых более или менее случаен. Кривые *IS* и *LM* могут сближаться или расходиться, не пересекаясь. Наконец, они могут располагаться параллельно друг другу, что

означает, что денежная и инвестиционная ставка процента совсем не обязательно должны где-либо совпадать, но, тем не менее, связаны некоторой зависимостью.

Попытки кейнсианцев тестировать модель, состоящую из трех или четырех уравнений, на статистическом материале и описать с ее помощью функционирование экономической системы оказались безуспешными. Стало очевидно, что для описания капиталистической системы требуется построение крупных и детализированных моделей, включающих более разработанные и дезагрегированные функции потребления и инвестиций, а также уравнения, описывающие формирование цен и доходов, функционирование финансовых рынков и рынка труда.

Хотя сам Кейнс высказался против построения эконометрических моделей, в течение почти четырех десятилетий (1930—1970-е годы) в макроэкономическом и эконометрическом моделировании доминировал кейнсианский подход, основанный на анализе и описании движения макроэкономических индикаторов, а не мотиваций поведения субъектов экономики. Правда, как отмечал Лоуренс Клейн, в моделях, включавших десятки, а затем и сотни уравнений, неспециалисту трудно обнаружить их кейнсианские истоки.

МОДЕЛЬ ТИНБЕРГЕНА

Первая макроэконометрическая модель, построенная Тинбергеном накануне Второй мировой войны², не предполагала одновременного решения системы уравнений. Она ставила перед собой задачи, которые можно назвать предварительными. Предполагалось: во-первых, установить круг переменных, объясняющих течение основных макроэкономических процессов (потребления, инвестиций, формирования доходов, определения цен и т.д.). Эта задача получила название «спецификация модели»; во-вторых, исследовать отдельные уравнения, что позволит сделать выводы о специфике функционирования данной национальной экономики (в модели Тинбергена — экономики США); в-третьих, выявить и исследовать факторы, обуславливающие циклическую динамику экономики.

Разумеется, эти задачи были решены далеко не полностью. Тем не менее, сама постановка этих задач была, безусловно, правомерной и плодотворной, без их решения бессмысленно приступать к построению системы одновременных уравнений.

Нужно отметить три важных методологических принципа, которых придерживался Тинберген.

Во-первых, причинные связи в экономике должны быть установлены и описаны прежде всего экономистом-теоретиком.

2. *Tinbergen J.* Business Cycles in the United States of America, 1919–1932, League of Nations. Geneva, 1939.

Лишь затем они могут быть формализованы и тестированы статистиком.

Во-вторых, результаты, полученные для конкретной страны и конкретного исторического периода, не могут автоматически распространяться на другие страны и другие периоды.

В-третьих, уравнения, описывающие зависимости в экономике в целом, не могут быть применены для описания поведения отдельных индивидов.

Два первых принципа, если не отвергаются, то нередко игнорируются, когда построение формальных моделей основывается на простейших представлениях о зависимостях в экономике, не связанных с анализом конкретной ситуации в конкретной стране. Третий принцип качественно отличает модели, опирающиеся, преимущественно, на кейнсианскую теорию, от моделей, основанных на неоклассических постулатах, и авторами этих моделей, понятно, отвергается. Правда, экономисты-неоклассики склонны объяснять не поведение индивида макроэкономическими зависимостями, а макроэкономические процессы поведенческими зависимостями, выведенными из психологии индивида, например максимизации полезности потребителями, максимизацией прибыли или стоимости фирмы предпринимателями и т.д. К вопросу о том, насколько основные положения неоклассической теории допускают количественное измерение, следовательно, насколько неоклассический подход применим в макроэкономическом анализе и моделировании, мы вернемся позднее, в главах 7 и 8.

Модель Тинбергена включает в себя следующие разделы или блоки:

1. Спрос на товары и услуги.
2. Предложение товаров и услуг и определение цен.
3. Спрос и предложение финансовых активов.
4. Формирование доходов.

Первый блок включает функцию спроса на потребительские товары (длительного и не длительного пользования) **и инвестиционные функции**, описывающие спрос на производственные здания и оборудование, спрос на запасы, спрос на жилые дома. Спрос на товары длительного пользования, в принципе, зависит от тех же переменных дохода, что и спрос на прочие товары

и услуги. Исключение составляет «эффект эха», другими словами, необходимость замещения выбывающих товаров длительного пользования, но Тинберген считал, что им можно пренебречь.

Потребительская функция строилась по следующим переменным: заработная плата (включая жалование служащих) L_w , нетрудовой доход E , выигрыш в капитале G , динамика стоимости жизни, или индекс потребительских цен p , тренд t , отражающий медленное изменение обычаев, рост населения и изменение его структуры³.

$$U = f(L_w, E, G, p, t).$$

Или

$$U = \alpha_1 L_w + \alpha_2 E + \alpha_3 G + \alpha_4 p + \alpha_5 t.$$

Коэффициенты при заработной плате, нетрудовом доходе и выигрыше в капитале отображали склонность к потреблению из этих форм дохода. Склонность к потреблению из заработной платы принималась равной 0,95, из нетрудового дохода — 0,77, из выигрыша в капитале — 0,28. Но эти коэффициенты весьма подвижны: во время депрессии они выше, чем во время бума. Вековой тренд состоит в увеличении доли доходов, используемых на потребление, в общей сумме доходов в среднем на 0,6% в год.

Функция спроса на производственные сооружения и оборудование строилась по следующим объясняющим переменным. Корпоративная прибыль Z^C , доход по акциям m_{L_s} как показатель процентных выплат на капитал, привлеченный с помощью выпуска акций, индекс цен инвестиционных товаров q , разница между индексом цен готовой продукции и индексом роста ставки заработной платы $p - \frac{1}{2}l$, взвешенным по доле заработной платы в издержках⁴.

-
3. Мы несколько упрощаем запись потребительской функции. В частности, мы не выделяем жалование служащих, доход фермеров и индикатор неравенства в распределении дохода.
 4. Принимается, что заработная плата составляет $\frac{1}{2}$ от издержек производства. Поскольку разница между ценами и издержками тесно связана с прибылью, эту переменную, как нам представляется, было бы логично исключить.

Кроме того, в уравнение инвестиций вводится тренд, отображающий медленное изменение в капиталоемкости производства.

Доходность по акциям отображает минимальную доходность, требуемую инвестором. Поскольку доходность по акциям и облигациям колеблется параллельно, переменную доходности по акциям можно заменить переменной доходности по облигациям.

Уравнение, описывающее спрос на инвестиции в реальный капитал v' , имеет в системе Тинбергена следующий вид:

$$v' = 0,33t(Z^C + Z_{-1}^C) - 0,47[m_{Ls} + (m_{Ls})_{-1}] - \\ - 0,015(q + q_{-1}) + 0,06[p + p_{-1} - \frac{1}{2}l_{-1}] + 0,63t.$$

Здесь в качестве объясняющих факторов принимаются суммы вводимых в уравнение переменных за текущий и предшествующий период. Заметим, что инвестиции связаны с доходностью по акциям и индексом цен на инвестиционные товары обратной зависимостью.

Динамика прибыли является главным фактором динамики инвестиций. При этом инвестиции зависят от динамики прибыли в предшествующих периодах и влияют на прибыль в последующих периодах. *Поэтому, полагает Тинберген, в его модели нет замкнутого круга причин и следствий.*

Заметим, что в российской экономике номинальная прибыль зависит от ряда дополнительных факторов, например от валютного курса и относительных цен. Увеличение прибыли по экономике в целом может сопровождаться перераспределением добавленной стоимости между видами деятельности.

Уравнения, описывающие спрос на инвестиции в запасы и в жилые дома, мы не воспроизводим.

Второй блок модели включает уравнения, описывающие формирование уровня цен и издержек.

Поскольку на современных рынках нет абсолютной гибкости цен, полагал Тинберген, цена скорее определяется издержками, чем определяет уровень спроса и предложения. Поэтому уравнение для уровня цен Тинберген записывает так:

$$p = \pi_F F_s + \pi_u u_s.$$

Здесь F_s — фактор (или факторы) предложения, например, единица издержек, u_s — величина предложения, π_F, π_u — коэффициенты при соответствующих переменных.

В уравнении предложения цена определяется выпуском, а не выпуск ценой, следовательно, выпуск определяется спросом. Тогда индекс цен при заданном объеме выпуска, соответствующем равенству спроса и предложения, определяется издержками на единицу продукции. В число основных издержек Тинберген включал заработную плату и цены на продукцию сельского хозяйства. В более поздних моделях в число определяющих издержек, наряду с заработной платой, обычно включается цена энергии, аппроксимацией которой может служить цена на сырую нефть.

Уравнение, описывающее динамику цен инвестиционных товаров, несколько отличается от уравнения, приведенного выше. Цены инвестиционных товаров q зависят от динамики заработной платы l и уровня инвестиций v' в текущем и предшествующем году:

$$q = 0,35l + 0,5v' + 0,59v'_{-1} - 2,58t.$$

Далее Тинберген строит уравнение динамики заработной платы. Индекс заработной платы зависит от динамики занятости, стоимости жизни (индекса потребительских цен), производительности труда. На долговременный тренд заработной платы влияет трудовое законодательство и сила профсоюзов.

Влияние изменений в производительности труда Тинберген также включает в долговременный повышающий тренд заработной платы. В качестве аппроксимации занятости он принимает динамику выпуска или совокупного дохода, что, вообще говоря, не вполне точно. В результате функция ставки заработной платы строится по двум объясняющим переменным: динамика выпуска (дохода) и индекс потребительских цен. В целом уравнение, описывающее динамику заработной платы, имеет такой вид:

$$l = 0,52(u + v) + 0,67p - 0,72l_{-1} + 0,89t.$$

Здесь $(u + v)$ — сумма потребления и накопления⁵. К этой сумме Тинберген сводит совокупный доход, поскольку внешний сектор в его модели отсутствует.

Уравнение, описывающее динамику цен инвестиционных товаров, несколько отличается от уравнения, приведенного выше. Цены инвестиционных товаров q зависят от динамики заработной платы l и уровня инвестиций v' в текущем и предшествующем году:

$$q = 0,35l + 0, v' + 0,59v'_{-1} - 2,58t.$$

Третий, самый большой блок модели посвящен *формированию спроса и предложения на денежном и финансовом рынке*.

Прежде всего отметим, что спрос и предложение на финансовых рынках Тинберген рассматривает вне связи со спросом и предложением реального капитала. Следовательно, модель непосредственно не описывает влияние финансовых рынков на экономическую динамику. Подводя итоги своего исследования, Тинберген пишет, что «монетарная сфера не так сильно связана с реальной сферой, как можно было ожидать»⁶. Однако слабая связь между реальным и финансовым сектором обусловлена самой структурой его модели. Отказываясь от одновременного рассмотрения спроса и предложения как реального капитала, так и финансовых активов и обязательств, Тинберген (на наш взгляд, практически неизбежно) приходит к выводу, что инвестиции почти неэластичны по ставке процента⁷.

В число субъектов финансового рынка Тинберген не включает правительство и остальной мир. В его модели сектора, предъявляющие спрос на финансовых рынках — это банки, другие (небанковские) корпорации и индивиды. Облигации правительства упоминаются как один из видов активов банков и индивидов, однако правительство (сектор государственного управления), не выступает на финансовых рынках как субъект, предъявляющий спрос на акти-

5. Физические объемы Тинберген обозначает строчными буквами, а стоимостные значения — заглавными буквами.

6. Tinbergen, cit. op., p. 128.

7. Tinbergen, cit. op., p. 184.

вы и осуществляющий предложение обязательств. Поскольку обязательства правительства (деньги и облигации) все же присутствуют на рынке, Тинбергену приходится принять два неравнозначных и неочевидных допущения: 1) предложение облигаций правительства автоматически определяется фазой цикла, и 2) предложение денег правительством пассивно следует за спросом на деньги со стороны частного сектора.

Первое из этих допущений можно, с некоторыми оговорками, принять как общую тенденцию, которая, однако, наблюдается не всегда. В частности, в российской экономике в 2011–2014 гг. зависимость между ростом государственного долга и фазой цикла была обратной той, которая принимается Тинбергеном: в период подъема заимствования правительства увеличивались, в период рецессии — уменьшались. При этом рост заимствований сочетался не с ростом расходов, а с ростом профицита бюджета. В результате подъем экономики гасился, а рецессия не встречала противодействия. Экономическая политика может быть верной или ошибочной, разумной или неразумной, но в любом случае ее эффекты не являются автоматическими, заранее заданными.

Второе допущение, согласно которому предложение денег пассивно следует за спросом, явно противоречит как экономической теории, так и реальности. Тинберген сначала принимает допущение о пассивной роли денежного предложения, затем обнаруживает, что именно такой результат следует из имитации работы его модели. «Общее впечатление таково, что монетарная система эластична. Это означает, что монетарные помехи не оказывают большого влияния на эффекты других факторов, так что этим факторам нужно позволить полностью проявить себя»⁸.

В целом оба приведенных допущения, принимаемые Тинбергеном относительно роли правительства на финансовых рынках, практически сводят эту роль к нулю.

Сектор «остальной мир» в описании модели полностью отсутствует; ни иностранные активы, ни иностранные обязательства не упоминаются.

8. *Tinbergen*, cit. op., p. 184–185.

Тем не менее, блок модели, посвященный финансовым рынкам, представляет значительный интерес, поскольку в нем представлены функции, подробно описывающие спрос на краткосрочные и долгосрочные кредиты и акции. Отдельные положения, развитые в этом разделе, помогают лучше понять взаимозависимость между процентными ставками по кредитам разных сроков погашения.

В качестве финансовых активов и обязательств Тинберген рассматривает:

1) деньги, включая наличные и все депозиты, как до востребования, так и срочные;

2) «облигации», в состав которых он включает не только корпоративные облигации и облигации правительства, но также долгосрочные кредиты; предложение облигаций равнозначно спросу на долгосрочные заимствования; спрос на краткосрочные обязательства равнозначен предложению краткосрочного кредита;

3) краткосрочные обязательства правительства и корпораций; предложение краткосрочных обязательств равнозначно спросу на краткосрочный кредит; соответственно, спрос на краткосрочные обязательства равнозначен предложению краткосрочного кредита.

Спрос на долгосрочные кредиты со стороны корпораций обусловлен инвестиционной активностью как в текущем периоде, так и, возможно, в предшествующем периоде, а также соотношением процентных ставок по облигациям, по акциям и по краткосрочным кредитам. От этого соотношения зависят предпочтительные каналы финансирования инвестиций: с помощью эмиссии, либо облигаций, либо акций, или с помощью краткосрочного кредита, который предполагается впоследствии пролонгировать или рефинансировать.

Аналогично спросу на долгосрочный кредит, предложение акций корпорациями описывается функцией, в которой в качестве объясняющих переменных принимаются 1) объем инвестиций, и 2) нормы доходности по альтернативным обязательствам — акциям и облигациям.

Взаимозаменяемость альтернативных каналов внешнего финансирования объясняет тесную зависимость между доходностью акций и облигаций, между долгосрочными и краткосрочными

ставками процента. От соотношения процентных ставок зависит предпочитаемый канал финансирования инвестиций, но не сам объем инвестиций, который был определен в первом блоке модели как функция от объема и динамики прибыли.

Спрос на краткосрочный кредит может быть связан, во-первых, с производственной и коммерческой деятельностью. В этом случае в качестве объясняющей переменной можно принять объем выпуска или совокупного дохода.

Во-вторых, спрос на краткосрочные кредиты зависит от спекулятивных операций. Чтобы отобразить этот фактор спроса, в число объясняющих переменных включена общая сумма акций. Другие спекулятивные рынки или не учитываются, или вообще отсутствуют в модели Тинбергена. Поскольку в модели отсутствует сектор «остальной мир», не отражен в ней и спекулятивный валютный рынок. В российской экономике спекулятивный спрос охватывает, главным образом, рынок валюты и государственных ценных бумаг.

Заметим, что для спекулятивного и коммерческого спроса на краткосрочные кредиты приемлемы разные ставки процента. Повышение ставки по кредитам, скажем, с 7 до 10 процентов, может вызвать сильный дестабилизирующий шок для реального сектора, но оказаться абсолютно не чувствительным для участников валютного или фондового рынка. Спекулятивные рынки могут оказывать сильное повышающее воздействие на ставку процента и тем самым на динамику реальной экономики. Федеральная резервная система США имеет право ограничивать и даже приостанавливать кредитование операций на спекулятивных рынках. Банк России стремится сдерживать спекулятивные операции, повышая процентные ставки несмотря на связанный с этим негативный эффект для реальной экономики.

В-третьих, спрос на краткосрочные кредиты может быть обусловлен финансированием инвестиций. Переменными, объясняющими этот вид спроса на краткосрочные кредиты, являются альтернативные нормы доходности по акциям и облигациям. В итоге спрос на краткосрочный кредит в модели Тинбергена описывается следующим уравнением:

$$B_s = 0,16(U + V) + 0,26m_{Ls} + 2,56m_{Lb} + 0,055n + 0,08C.$$

Здесь выражение $(U + V)$ представляет совокупный доход, m_{Ls} и m_{Lb} нормы доходности по акциям и облигациям соответственно, C — объем рынка акций, n — динамика биржевого курса. Как ни странно, краткосрочная ставка в этом уравнении отсутствует.

Модельное описание предложения финансовых активов в системе Тинбергена представляется не столь интересным, как описание спроса. Предложение денег, согласно Тинбергену, как уже говорилось, автоматически следует за спросом, предложение облигаций правительства обусловлено фазой цикла. Предложение долгосрочных и краткосрочных кредитов банками («спрос на облигации») в системе Тинбергена зависит от их ресурсов за минусом запаса золота. Анализируя предложение банками краткосрочных и долгосрочных кредитов, Тинберген опирается на сводный баланс банковской системы, каким он был в США в 30-х годах XX в. Конечно, структура баланса с тех пор претерпела качественные изменения, соответственно, изменились и зависимости, обуславливающие предложение кредитов банками. Но даже тогда, когда Тинберген не вполне решает какую-либо проблему, он побуждает к поиску более ясной ее постановки.

Последний, четвертый блок модели включает уравнения, описывающие формирование доходов. Мы не будем воспроизводить эти уравнения. Отметим только, что большинство из них представляют собой не функциональные или корреляционные зависимости, а тождества-дефиниции. Например, фонд заработной платы определяется как произведение средней ставки заработной платы на число занятых работников. Сама ставка заработной платы была определена ранее, во втором блоке модели, как функция от уровня занятости и динамики цен.

Важнейшее значение в модельном описании динамики инвестиций и выпуска Тинберген придавал изменениям прибыли. Однако уравнение, описывающее динамику прибыли, представляет собой формальное тождество: валовая прибыль равна совокупному доходу за минусом амортизационных отчислений, заработной платы, процентных выплат.

Тинберген специально подчеркивает, что динамика прибыли обычно не находится в функциональной зависимости от издержек, потому что издержки, например заработная плата, растут

вместе с прибылью. Соответственно, рост издержек не оказывает существенного влияния на инвестиции. Применительно к современной российской экономике это положение более чем спорно. Действительно, динамика прибыли как по экономике в целом, так и по отдельным видам деятельности существенно зависит от динамики средней заработной платы, цен на энергоносители, транспортных тарифов и т.д.

КРИТИКА МЕТОДА ТИНБЕРГЕНА КЕЙНСОМ

Модель Тинбергена опиралась, в основном, на кейнсианскую макроэкономику, поэтому чрезвычайно важна критика, которой подверг подходы Тинбергена Кейнс⁹. Остановимся на основных замечаниях Кейнса.

1. Самое главное замечание, по словам Кейнса, заключалось в следующем. Описываемые моделью зависимости сохраняют свою значимость и количественную определенность только в неизменной социально-экономической среде. Поскольку эта среда изменяется в течение вполне наблюдаемого времени и, тем более, может изменяться в будущем, зависимости, построенные на статистических данных за длительный период, ненадежны, а возможности прогнозирования на основе моделей крайне ограничены.

С этим утверждением Кейнса нужно согласиться, тем более что эту мысль, хотя и не столь четко, формулировал и сам Тинберген. Однако это не означает, что теряют свое значение такие задачи моделирования, как упорядочение и приведение в систему макроэкономических зависимостей, их количественная оценка на относительно коротком отрезке времени, выявление, хотя бы без точной количественной оценки, долговременных трендов в экономике, описание эффектов экономической политики и внешних шоков.

2. Требование измеримости всех значимых факторов исключает из анализа психологические, политические, социальные факторы и, главное, ожидания.

9. *Keynes J.M. Professor Tinbergen's Method // The Economic Journal. 1939. Vol. 49, № 195. Русский перевод: Кейнс Дж. Метод профессора Тинбергена // Вопросы экономики, 2007. № 4.*

В модели Тинбергена и в более поздних кейнсианских моделях ожидания играют весьма ограниченную роль и аппроксимируются на основе данных за несколько последних периодов. Однако аппроксимация ожиданий может превратиться в профанацию, например, если принимается, что ожидаемые субъектами экономики значения переменных равны значениям, полученным на основе решения модели.

3. В системе Тинбергена присутствует взаимозависимость между объясняющими переменными. Иногда один и тот же фактор «появляется под разными обличьями». Результаты в таком случае ненадежны.

Это действительно так, и до некоторой степени это исправимо, особенно если речь идет о явном дублировании объясняющих переменных. Однако надо иметь в виду, что добиться полной взаимной независимости вводимых в функции объясняющих переменных невозможно: практически все процессы в экономике взаимосвязаны.

4. Некоторые рассуждения Тинбергена подобны «порочному кругу», когда изменения переменной А объясняются изменениями переменной В, а изменения переменной В — изменениями переменной А. Кейнс пишет: «Исследуя колебания в инвестициях, проф. Тинберген ставит их в зависимость от колебаний прибыли. Но что если колебания прибыли сами отчасти зависят от колебаний инвестиций?»¹⁰.

Но такая ситуация — взаимная зависимость макроэкономических феноменов, движение которых описывают переменные А и В, — может быть вполне жизненной. Кроме того, Тинберген старается уйти от порочной бесконечности причин и следствий, относя взаимозависимые переменные к разным временным периодам.

5. Причины циклического движения экономики, по словам Кейнса, Тинбергену показать не удалось. Аппроксимацией циклических изменений деловой активности в системе Тинбергена являются циклические изменения прибыли. Однако остается неясным, чем объясняются сами изменения прибыли, и чем вызывается поворот от подъема к спаду. «Где и как вводится элемент инверсии,

10. Вопросы экономики, 2007, № 4. С. 39.

обратного хода? — пишет Кейнс. — Я задаю этот вопрос, не претендуя на то, что знаю ответ. Но мне хотелось бы его знать»¹¹.

В модели Тинбергена, как она представлена в книге о циклах в американской экономике, все же присутствует некоторое, хотя далеко не бесспорное объяснение «поворотной точки» в динамике экономической системы в 1929 г. Эта точка связана с падением биржевой оценки капитала, которое повлекло за собой сокращение потребительских расходов из дохода, получаемого благодаря выигрышу в оценке капитала. Очевидно, что такое объяснение, независимо от того, верно ли оно для объяснения кризиса американской экономики в 1929 г., не является универсальным и к современной российской экономике вряд ли применимо.

6. Временные лаги (запаздывание изменений объясняемой переменной от изменений объясняющей переменной) должны быть установлены заранее, на основе специального анализа эмпирических данных. «Лаги» не должны подбираться произвольно в ходе решения уравнений, с тем, чтобы подогнать уравнения под реальный тренд, иначе можно будет «подтвердить» любую зависимость¹².

Это справедливое замечание, но оно не опровергает применимость метода множественной корреляции для описания макроэкономических зависимостей.

7. Характер тренда зависит от выбранного периода. Выбирая другие точки начала и конца периода, можно получить разнонаправленные тренды для одних и тех же лет.

Это верно. Отсюда следует, что при построении тренда нужно выбирать или очень длинный период, на котором гасятся резкие отклонения, или очень короткий период, в течение которого сохраняется однонаправленный тренд. В любом случае это замечание можно учесть, не изменяя характер модели.

В целом критика Кейнса несмотря на обоснованность большинства его замечаний, не опровергла значимость построения макромоделей для экономического анализа и прогнозирования.

Следующий этап построения макроэконометрических моделей связан с исследованиями Клейна и Голдбергера.

11. Там же. С. 42.

12. См. там же. С. 43.

МОДЕЛЬ КЛЕЙНА – ГОЛДБЕРГЕРА

Начало современного макроэконометрического моделирования в западной экономической литературе обычно связывают с моделью Клейна – Голдбергера, представленной в книге, опубликованной в 1955 г.¹³ Модели 1960 – первой половины 1970-х годов в значительной мере развивали и конкретизировали исходную модель Клейна – Голдбергера. Эта модель включала 20 уравнений, в том числе 15 поведенческих уравнений и 5 тождеств-дефиниций. В качестве объясняющих переменных использовались 19 экзогенных переменных и 24 «запаздывающих» переменных, т.е. эндогенных переменных, относящихся к предшествующим периодом. В качестве экзогенных переменных она включала 9 инструментов экономической политики, 5 переменных, описывающих демографические условия.

В 1966 г., во втором издании книги *Кейнсианская революция*¹⁴ Клейн представил несколько измененную трактовку исходной модели 1955 г. От варианта, изложенного в книге 1955 г., модель 1966 г. отличалась, в основном, тем, что теперь Клейн не выделял специально аграрный сектор (видимо, в экономике США аграрный сектор перестал играть столь важную роль, какую он играл в предвоенные и первые послевоенные годы). Кроме того, в книге 1966 г. Клейн дал развернутое теоретическое обоснование своей модели. В дальнейшем изложении мы будем опираться на оба названных издания.

13. Klein L.R. and Goldberger A.S. An Econometric Model of the United States 1929–1952. North– Holland Publishing Company, Amsterdam, 1955.

14. Klein Lawrence. Keynesian revolution. Second edition. The Macmillan Company, New York. 1966. Ch. VIII, IX.

Модель Клейна — Голдбергера явилась последовательным модельным представлением кейнсианской теоретической доктрины. Вместе с тем, Клейн в своих работах существенно дополнил кейнсианскую теоретическую модель и во многом пересмотрел описываемые этой моделью макроэкономические зависимости. «Общая теория (Кейнса), — писал Клейн, — явилась интеллектуальным прорывом, но она слишком проста, чтобы судить о реальном мире. Когда в целях прогнозирования модель Кейнса механистически и наивно прилагается к событиям в период после Второй мировой войны, обычно обнаруживается, что в этой простой модели не учитываются многие факторы, определяющие траекторию движения экономики. Эту теорию следует рассматривать как *исходную, стержневую* систему, содержащую лишь *основы* истины. Она нуждается в фундаментальном [substantial] расширении и усложнении, чтобы приблизиться к полной истине. Кроме того, она не опирается на тщательно переработанную и убедительно подтвержденную статистическую базу. В современных понятиях систему Кейнса можно определить как *необобщенный эмпиризм*»¹⁵.

Напомним еще раз, что кейнсианская теоретическая модель, формализованная Хиксом и Хансеном, включала три уравнения («три несущих конструкции», по выражению Клейна): потребительскую функцию, шкалу предельной эффективности капитала и функцию предпочтения ликвидности. Функция склонности к потреблению определяла одновременно и склонность к сбережению. Принималось, что сбережения равны инвестициям.

Клейн сформулировал следующие направления, в которых необходимо было развить кейнсианскую модель, чтобы она адекватно отражала функционирование экономической системы:

- 1) в модель следует явным образом включить общественный (государственный) сектор, решения в котором, в значительной мере, принимаются экзогенно;
- 2) следует включить в модель внешнюю торговлю (экспорт и импорт);
- 3) модели необходимо придать динамический характер;

15. Klein Lawrence. Keynesian revolution. Second edition. The Macmillan Company, New-York, 1966. P. 197–198.

4) модель должна стать более дезагрегированной, в ней следует выделить, по крайней мере, 10 производственных секторов.

Придание модели динамического характера трактовалось Клейном неоднозначно. Это требование включало в себя весьма разнородные элементы: введение в модель системы запаздываний реакции объясняемых переменных (лагов), использование в качестве экзогенных переменных значений эндогенных переменных за прошлые периоды, а также обобщение производственной функции (типа функции Кобба — Дугласа), позволяющее учесть изменения производительности труда и капиталоемкости прироста национального дохода.

Модель Клейна — Голдбергера впервые использовалась не только для комплексного описания экономики и проверки частных гипотез, относящихся к тем или иным зависимостям, но также для прогнозирования и имитации функционирования экономики в условиях различных сценариев экономической политики и случайных внешних шоков. Горизонт прогнозирования ограничивался 1–2 годами.

На основе модели Клейна — Голдбергера были вычислены мультипликаторы различных вариантов экзогенных расходов правительства и осуществлены в основном подтвердившиеся прогнозы на 1954 и 1955 г.

Как отмечали более поздние исследователи¹⁶, и с чем соглашался сам Клейн, модель Клейна — Голдбергера сама по себе не содержала непосредственного объяснения внутренних процессов, генерирующих цикл. Для того чтобы эта модель воспроизводила колебания в экономике США, в ее уравнения должны были быть включены случайные нарушения с реалистичной амплитудой отклонений от общего тренда.

Клейн не только существенно расширил кейнсианскую теоретическую модель, но и пересмотрел основные макроэкономические зависимости, сформулированные Кейнсом, опираясь на послевоенные статистические данные.

16. *Adelman Irma and Adelman Frank L.* The Dynamic Properties of the Klein — Goldberger Model. *Econometrica*, 1959. Vol. 27. № 4 (October). P. 619–620 ; *Bodkin Ronald G., Klein Lawrence R., Marwah Kanta*, A History of Macro-econometric Model-Building. Brookfield. Edward Elgar Publishing Company. 1991. P. 73.

Потребительская функция должна строиться не по валовому, а по располагаемому доходу; она должна учитывать неравенство в распределении доходов, налоги и трансферты, потребительские блага, предоставляемые общественным сектором, относительные цены и, возможно, накопленное богатство¹⁷. Изменения в распределении дохода сказываются на склонности к потреблению и сбережению с определенными временными лагами¹⁸. При этом лаги будут различными для различных видов потребительских товаров. Поэтому целесообразно строить не одну, а, по крайней мере, две потребительских функции: для товаров длительного пользования и для остальных товаров и услуг. При этом потребительская функция для товаров длительного пользования обнаруживает сходство с инвестиционной функцией: она столь же подвижна, как инвестиционная функция, тогда как потребительская функция для прочих товаров и услуг более устойчива и консервативна. Кроме того, введение нескольких потребительских функций заставляет включить в уравнения в качестве объясняющих переменных относительные цены. «Чем глубже осуществляется дезагрегирование различных видов и услуг, — пишет Клейн, — тем важнее для ряда уравнений становятся относительные цены»¹⁹.

Разработанная потребительская функция (the highly elaborate consumption function) включала, по крайней мере, шесть объясняющих переменных. Потребительские расходы зависят от реального располагаемого дохода в форме заработной платы и жалования, реального располагаемого дохода фермеров, реального располагаемого нефермерского дохода от собственности, а также от ликвидных активов, хранимых домохозяйствами (как приблизительного отражения богатства).

-
17. Особенно большое значение неравенству доходов Клейн придавал в своих ранних работах. Так, в статье, опубликованной в 1947 году, Клейн, следуя за Марксом, строил две потребительские функции — для рабочих и для капиталистов. См.: *Klein Lawrence. Theories of Effective Demand and Employment; Lawrence Klein. Economic theory and econometrics.* Philadelphia, University of Pennsylvania Press. 1985. P. 206–238. First published: *Journal of Political Economy.* №55. 1947. April. P. 108–131. В дальнейшем проблема социального неравенства в работах Клейна и других западных экономистов отходит на второй план.
 18. Как отмечал Клейн, этот тезис перекликается с концепцией перманентного дохода, выдвинутой Фридменом, но в эконометрике он получил признание задолго до того, как Фридмен сформулировал свою концепцию перманентного дохода.
 19. *Klein Lawrence. Keynesian revolution.* Second edition. The Macmillan Company. New York, 1966. P. 200.

Различные виды дохода (заработная плата, прибыль, доход фермеров) характеризуются различной предельной склонностью к потреблению. «Наиболее высокая предельная склонность к потреблению свойственна получателям заработной платы. Следующую по высоте предельную норму склонности к потреблению обнаруживают получатели других форм дохода, за исключением фермеров. Наконец, доход фермеров связан с самой низкой предельной склонностью к потреблению»²⁰. Напомним, что в своих более ранних работах Клейн строил отдельные потребительские функции для рабочих и для капиталистов, теперь он включает доходы всех социальных групп в качестве объясняющей переменной одной потребительской функции.

Отметим еще одну существенную особенность потребительской функции в модели Клейна — Голдбергера: они включают в уравнение потребления нефермерский незаработанный доход (*non-farm, non-wage income*) *за вычетом корпоративный сбережений* (за вычетом нераспределенной прибыли), другими словами, только личные доходы собственников капитала. С этим приемом вполне можно согласиться, проблема заключается лишь в том, насколько статистические данные, публикуемые в той или иной стране, позволяют выделить в составе валовой прибыли валовые сбережения корпораций.

Кроме того, в число объясняющих переменных включается численность населения и потребительские расходы в прошлом, отражающие влияние прежних обычаев потребления на поведение потребителей в настоящем.

Инвестиционная функция в модели Клейна — Голдбергера строится не для чистых, а для валовых инвестиций, потому что «именно валовые инвестиции тесно связаны с поведением инвесторов, поскольку они принимают решения о совокупном объеме инвестиций, независимо от того, будут ли эти инвестиции направляться на возмещение израсходованного капитала или на его расширение»²¹.

20. Klein L.R. and Goldberger A.S., An Econometric Model of the United States, 1929–1952. P. 7.

21. Там же. С. 11.

Клейн и Голдбергер (вслед за Кейнсом) констатировали, что на инвестиции влияет не сама по себе ставка процента, а соотношение нормы прибыли и процентной ставки процента по заемным фондам. «Если рассматривать нормы доходности в текущем периоде и в предшествующих периодах в качестве показателя ожидаемых норм доходности, — пишут Клейн и Голдбергер, — было бы приемлемым представить инвестиции как функцию от разницы между нормой дохода на капитал и ставкой процента в текущем и в предшествующем периоде»²². Однако «для того, чтобы сохранить, насколько это возможно, линейность зависимостей во всей нашей модели, мы строим статистические уравнения, включающие доход помимо заработной платы (*non-wage income*), запас капитала и ставку процента как три отдельных линейных переменных»²³.

Включение в инвестиционную функцию ставки процента в качестве отдельной объясняющей переменной, без связи с нормой прибыли, часто не обнаруживало существенного влияния процента на инвестиции, что вполне объяснимо с позиций кейнсианской теории, поскольку именно норму прибыли, а не ставку процента, Кейнс считал переменной, подверженной резким перепадам.

Далее, Клейн и Голдбергер включали в уравнение инвестиций в качестве объясняющей переменной прибыль *за минусом налоговых платежей* (разновидность располагаемого дохода). Непосредственное воздействие на инвестиции оказывала переменная *корпоративных сбережений*, т.е. располагаемый доход корпораций за минусом выплаченных дивидендов.

В модели 1955 г. принималось нереалистичное допущение, что домохозяйства в инвестициях не участвуют.

Наконец, Клейн обосновывает качественный пересмотр *функции предпочтения ликвидности*. Он строит две отдельные функции спроса на ликвидность — для домохозяйств и для деловых предприятий. Далее, Клейн предложил статистический прием, позволяющий приблизительно выделить спрос на деньги (наличные и чековые депозиты) для транзакций и спрос на деньги как «праздные остатки». Он принимает, что в период наибольшей экономии-

22. Там же.

23. Там же.

ческой активности праздных остатков нет вообще, и отношение количества денег к валовому внутреннему доходу соответствовало потребности в деньгах для трансакций. В остальные периоды весь избыток денег сверх этого уровня представляет собой праздные денежные остатки. Кроме части наличных и чековых депозитов, в состав «праздных остатков» он включал и другие ликвидные активы. «В состав ликвидных активов наряду с наличными и депозитами до востребования мы включаем сберегательные депозиты, облигации правительства США, паи в ссудных и сберегательных банках. Эти категории ликвидных активов, которые мы добавляем к наличным и чековым депозитам, являются по самой своей природе праздными остатками ликвидности»²⁴.

Спрос домохозяйств на праздные остатки зависит от их располагаемого дохода и *долгосрочной* ставки процента, поскольку домохозяйства, размещая свои сбережения, делают выбор между ликвидными активами и долгосрочными ценными бумагами.

Фирмы выбирают между хранением денег, ценных бумаг и запасов; спрос фирм на ликвидность зависит от спектра процентных ставок.

Краткосрочная ставка процента представлена в модели Клейна – Голдбергера как функция от избыточных банковских резервов, а долгосрочная ставка ставится в зависимость от краткосрочной ставки, с учетом премии за срок и за риск. Избыточные банковские резервы представлены в процентах от совокупных резервов.

В целом переменные монетарного сектора оказываются, в конечном счете, экзогенными, определяемыми политикой денежных властей, регулирующих предложение ликвидности. Поскольку воздействие монетарного сектора на реальный сектор допускалось только с временным лагом, в уравнения, относящиеся к реальному сектору, включались монетарные переменные за прошлые периоды, которые можно рассматривать как заданные. Обратное воздействие реального сектора на монетарный сектор в модели не рассматривается. При построении прогнозов уравнения монетарного сектора были вообще исключены из модели, поскольку их влияние на экономическую динамику оказывалось незначительным.

24. Там же. С. 25.

Клейн предполагал осуществить более глубокое дезагрегирование держателей ликвидных активов, выделив банки, небанковские финансовые институты, нефинансовые корпорации, иностранных инвесторов, кредиторов и заемщиков, центральный банк и государственное казначейство.

Модель Клейна включала также блок определения доходов: заработной платы и различных видов доходов от собственности. Из общей суммы доходов от собственности выделяется корпоративная прибыль. Это выделение осуществляется в форме простой линейной зависимости между совокупной и корпоративной прибылью, выводимой эмпирически. Далее, из корпоративной прибыли выделяются корпоративные сбережения. Они зависят от дивидендных выплат в прошлые периоды от накопленных корпорациями ликвидных активов. И та, и другая зависимость являются отрицательными.

Износ основного капитал как часть валовой прибыли определяется как постоянная доля стоимости капитала с корректировкой на интенсивность использования оборудования. Представителем интенсивности использования основного капитала является ВВП в постоянных ценах как показатель агрегированной деловой активности.

Функция заработной платы. Номинальная ставка заработной платы зависит от уровня безработицы, динамики цен и временного тренда. При этом допускается, что *фонд* заработной платы составляет устойчивую долю национального дохода. Все эти допущения и зависимости находили подтверждение в статистических данных США в предвоенный и послевоенный период, однако применительно к российской экономике они нуждаются в тщательной проверке.

Внешний сектор. Спрос на импорт рассматривается как эндогенная переменная, зависящая от располагаемого дохода, от импорта в предшествующие периоды и от соотношения внешних и внутренних цен. За исключением этого последнего фактора (соотношения цен), спрос на импорт трактуется также как спрос на другие товары и услуги²⁵. Экспорт принимался в качестве экзо-

25. Там же. С. 19.

генной переменной, зависящей от внешнеэкономической политики правительства США.

Помимо поведенческих уравнений модель Клейна – Голдбергера включала в себя 5 тождеств, важнейшим из которых было определение национального дохода как суммы расходов на потребление, инвестиций в частном секторе, чистого экспорта (экспорт минус импорт), расходов правительства и налогов за минусом трансфертов:

$$C_t + I_t + G_t + (F_E)_t - (F_I)_t = Y_t + T_t + D_t.$$

Здесь C_t – расходы на конечное потребление частного сектора в период t ; I_t – инвестиции частного сектора; G_t – расходы правительства; $(F_E)_t$ – экспорт; $(F_I)_t$ – импорт; Y_t – чистый располагаемый доход частного сектора; T_t – налоговые платежи; D_t – износ основного капитала.

Важно отметить, что валовой национальный доход ($Y_t + T_t + D_t$) определялся через сумму расходов, детерминированных внутренним и внешним спросом. Производственная функция (в соответствии с кейнсианским подходом) используется не для определения выпуска, а для определения спроса на труд при заданном объеме выпуска, который определяется функциями спроса – потребительского и инвестиционного. Это оставляло открытым вопрос об отражении в макроэкономической модели *стороны предложения* (supply side).

БРУКИНГСКАЯ МОДЕЛЬ (BROOKINGS MODEL)

Брукингская модель разрабатывалась с начала 1960-х годов. Она явилась результатом работы большого коллектива исследователей во главе с Клейном и Дьюзенберри (Duesenberry). Результаты этой работы были представлены в нескольких изданиях, выходивших с середины 1960-х годов²⁶. Совершенствование модели продолжалось до 1972 г.

Клейн с достаточным основанием называл Брукингскую модель «межевым камнем» в истории эконометрического моделирования. «Несмотря на то, что первоначальная цель проекта создать широко принятую модель для краткосрочного анализа не осуществилась полностью, и модель никогда не использовалась столь интенсивно, как первоначально предполагалось, техника, порожденная этой моделью, оказала глубокое воздействие на последующее моделирование»²⁷.

Брукингская модель явилась одной из первых многомерных моделей, состоящей из нескольких сот уравнений. Традиционные для макромоделей функции (потребительская, инвестиционная, цен и др.) были дезагрегированы, и впервые дано подробное описание финансового сектора экономики. Однако ценность этой модели заключалась не только в ее многомерности.

В Брукингской модели были поставлены и отчасти решены следующие проблемы, которые, в той или иной степени, определили дальнейшее развитие макроэкономического моделирования:

26. Duesenberry J.S., Fromm G., Klein L. and Kuh E., eds. *The Brookings Quarterly Model of the United States*. Chicago and Amsterdam, 1965.

27. Bodkin R.G., Klein L.R., Marwah K. *A History of Macro-econometric Model-Building*. Brookfield, Vermont, US, Edward Elgar, 1991. P. 108.

- 1) структурирование модели, отражающее не только функциональные, но и каузальные зависимости в реальной экономике;
- 2) описание макроэкономической динамики;
- 3) построение дезагрегированных макроэкономических зависимостей для институциональных секторов: домохозяйств, деловых предприятий, правительства;
- 4) соединение макроэкономической модели с межотраслевой системой затраты — выпуск;
- 5) отражение в модели циклических колебаний;
- 6) описание краткосрочного и долгосрочного эффекта случайных шоков и изменений в экономической политике;
- 7) введение в модель детализированного финансового сектора и описание его взаимодействия с реальным сектором.

Авторы модели стремились отразить внутреннюю структуру воспроизводственного процесса в экономике в целом, включая производство национального продукта, распределение и выплату доходов, реализацию произведенных товаров и услуг. «Структура модели отражала экономику как систему взаимосвязанных динамических процессов, включающих производство, создание и распределение дохода, определение цен и заработной платы, покупки товаров и услуг домохозяйствами, деловыми предприятиями и правительством. *Центральную роль в этих процессах играет взаимодействие между производством, выплатой доходов и покупкой товаров и услуг*»²⁸.

Описание экономической динамики

Динамический характер модели, согласно ее авторам, достигался благодаря трем факторам: 1) описанию воздействия экзогенных переменных и случайных шоков, 2) запаздыванию реакции эндогенных переменных, 3) описанию изменения запасов как аккумуляции потоков. Все эти факторы, безусловно, являются значимыми и, по возможности, должны отражаться в макроэкономических моделях.

28. Ibid. P. 100.

Вместе с тем нужно констатировать, что разработанная к тому времени теория макроэкономической динамики, связывающая рост экономики, его ускорение или замедление, с долей чистого накопления в национальном продукте и капиталоемкостью прироста совокупного дохода, не была использована при построении Брукингской модели. Динамический характер модели в их трактовке означал скорее описание краткосрочных колебаний деловой активности, чем отражение фундаментальных факторов роста.

Трактовка циклического характера движения экономики, которой придерживались разработчики Брукингской модели, также можно назвать спорной или далеко не исчерпывающей. Под циклическостью экономической динамики понималось затухающее воздействие внешних шоков. Модель может отразить последствия лишь тех шоков, которые уже произошли и писаны в модели, причем эти последствия сказываются на протяжении относительно длительного периода, охватывающего до 7 лет. Влияние шоков, отражаемых моделью, постепенно затухает, но это не значит, что в реальном мире прекращаются непредвиденные шоки. Поэтому, по мере удаления от исходной точки, «ошибки прогнозов быстро накапливаются»²⁹.

Описание эффектов экономической политики

Модель описывала как внутренние, спонтанные процессы экономической динамики, так и возможности воздействия на эти процессы со стороны правительства. Нужно отметить, что сфера ответственности правительства, очерченная в Брукингской модели, была значительно шире, чем в моделях, разрабатывавшихся в последующие десятилетия. К отраслям, на которые прямо или косвенно воздействует правительство, относились не только финансы и деньги, но также сельское хозяйство, жилищное строительство, внешняя торговля. В модели MPS (конец 1960–1980-е гг.) влияние правительства распространяется только на доходы и расходы бюджета и монетарную сферу, в модели FRB/US Model (1990–2000-е гг.) функции правительства, по сути дела, сводятся к монетарной политике.

29. Ibid. P. 107.

В ходе имитации работы модели сопоставлялись эффекты следующих мер стимулирующей экономической политики:

1. Увеличение правительственных расходов на товары и услуги.
2. Увеличение расходов правительства на строительство.
3. Увеличение занятости в правительственном секторе.
4. Уменьшение налогов на личные доходы.
5. Меры денежной политики: снижение резервных требований и увеличение незаимствованных резервов с помощью операций ФРС на открытых рынках.

Как показало сопоставление последствий этих шагов, наибольший эффект для роста ВВП в течение 10 кварталов вызывало увеличение расходов правительства. Снижение налогов усиливало потребление, а меры монетарной политики вели к повышению инвестиций. «Несколько удивительно, что обнаружилось, что все стимулирующие меры политики ведут к снижению темпа роста цен»³⁰.

Все рассматриваемые меры вели к увеличению импорта и «ухудшению» счета экспорта и импорта платежного баланса.

Снижение косвенных налогов оказывалось более эффективным, чем снижение прямых налогов. «Воздействуя посредством уравнивания цен, оно (снижение косвенных налогов) расширяет выпуск на впечатляющую величину. Потеря в налоговых поступлениях на 1 доллар увеличивает ВНП на 2,4 доллара»³¹. При этом цены первоначально снижаются, но затем рост экономики толкает их вверх, к исходному уровню³².

Имитации Фромма и Таубмена обнаружили, что наиболее эффективны меры денежной политики, коль скоро они увеличивают ресурсы бюджета и способствуют росту расходов правительства.

Однако активная денежная политика, *если она носит дискретный характер*, «связана с неустойчивостью денежного рынка и процентных ставок»³³. Таким образом, с денежной политикой связана большая неопределенность.

30. Ibid. P. 104.

31. Ibid. P. 104.

32. Ibid. P. 105.

33. Ibid. P. 106.

МОДЕЛЬ АНДО И МОДИЛЬЯНИ (MIT-PENN Model, конец 1960 – начало 1990-х годов)³⁴

Модель MIT-PENN (или модель MPS) разрабатывалась и совершенствовалась с конца 1960-х годов и более четверти века (до середины 1990-х) служила работающей моделью в практике Федеральной резервной системы США.

Модель MPS, по мысли ее разработчиков, предназначалась для обоснования *политики экономической стабилизации*. Она должна была описывать реакцию экономики на меры правительства в области денежной и финансовой политики, в частности, на увеличение расходов бюджета, на расширение или сокращение денежного предложения, на состав и размеры государственного долга. «Центральной проблемой, включенной в анализ политики стабилизации в целом, и монетаристской контroversы в частности, явилось взаимодействие между эффективным спросом, условиями финансовых рынков и силами, детерминирующими уровень цен и заработной платы. А модель, в которой эти проблемы могут быть явным образом рассмотрены и решены, должна содержать спецификации этих секторов»³⁵.

34. Наш анализ моделей MPS основан на содержании двух статей главных разработчиков этих моделей Альберта Андо и Франко Модильяни: *Ando A. and Modigliani F. Econometric analysis of stabilization policies // The American economic review. Vol. LIX. № 2. 1969. May; Ando A. Some aspects of stabilization policies, the monetarist controversy, and the MPS Model // International Economic Review. Vol. 15. № 3. 1974. October.*

35. *Ando Albert. Some aspects of stabilization policies, the monetarist controversy, and the MPS Model // International Economic Review. Vol. 15. № 3. 1974. October. P. 542.*

Доверие к выводам, полученным из макроэконометрической модели, зависит от того, насколько эта модель теоретически обоснованна. Вместе с тем макроэконометрическая модель должна быть достаточно детализированной и сложной, для того чтобы отражать реальную экономику и обосновывать решения в области экономической политики. Однако в такой детализированной и сложной модели «ее исходная теоретическая структура затемняется для всех, кроме тех, кто непосредственно с ней работает»³⁶. Теоретический анализ требует построения достаточно детализированной и, одновременно, насколько это возможно, краткой и обобщенной модели, отображающей теоретическую схему, лежащую в основе развернутой макроэконометрической модели. Именно такая упрощенная модель, воспроизводящая теоретическую схему, лежащую в основе модели МПС, представлена в цитированной выше статье Альберта Андо.

Сторонники политики стабилизации, включающей, в частности, активную государственную финансовую и монетарную политику, исходят из того, что экономика или в принципе нестабильна, или же имманентные ей механизмы стабилизации недостаточно сильны и эффективны, чтобы поддерживать устойчивый рост, особенно в условиях непредсказуемых внешних шоков.

Под «стабильностью» (или «нестабильностью») экономики в данном случае понимается ее способность (или неспособность) гасить эффекты внешнего воздействия, включая эффекты как дестабилизирующих шоков, так и мер государственной политики. Сторонники консервативных течений в экономической науке, в частности, монетаристы, исходя из допущения о стабильности экономической системы, оспаривали эффективность активной экономической политики. По их мнению, имманентные механизмы стабилизации будут всякий раз возвращать экономику на исходную траекторию роста, следовательно, меры активной политики не решают проблем безработицы и ускоренного развития, а лишь вызывают временные отклонения экономики от естественной траектории ее движения. На длинном отрезке времени эти отклонения гасятся, на краткосрочном и среднесрочном отрезках времени они приносят экономике скорее вред, чем пользу.

36. Ibid. P. 542.

Согласно кейнсианскому принципу активной экономической политики (политики «активизма»), правительство может и должно поддерживать агрегированный спрос и высокую занятость с помощью дефицита бюджета, финансируемого за счет денежного предложения и государственных заимствований. Монетаристы возражали на это, что временное повышение занятости, достигнутое благодаря спросу правительства, приводит к ускоренному росту заработной платы, издержек производства и цен. Повышение цен влечет за собой повышение процентных ставок и торможение роста. Увеличение денежного предложения также вызывает повышение цен и процентных ставок. Рост правительственных заимствований на финансовом рынке создает «эффект вытеснения» реальных инвестиций и, следовательно, с небольшим лагом вызывает торможение дальнейшего роста. Кроме того, при существующих системах налогообложения повышение цен ведет не только к номинальному увеличению налоговых поступлений, но также к росту доли налоговых поступлений в национальном доходе и, следовательно, к уменьшению доли располагаемого дохода домашних хозяйств и сокращению потребительского спроса.

Согласно Андо, вполне можно допустить, что существует имманентный системе механизм «стабилизации», заключающийся в определенной реакции заработной платы, цен, процентных ставок, налоговых поступлений на изменения выпуска и совокупного дохода³⁷, однако эта реакция слишком медленна и слаба, чтобы преодолевать хроническую безработицу или случайные внешние шоки. Тогда допущение о «стабильности» системы означает, что эффект внешних воздействий, например роста расходов правительства, до определенного момента постепенно усиливается, затем начинает затухать, но очень медленно. «Как скоро эта тенденция пересилит

37. Из статьи А. Андо и Ф. Модильяни 1969: «Структура нашей модели подразумевает, что, до тех пор, пока реальный доход и занятость остаются относительно высокими, заработная плата и цены, и, следовательно, процентные ставки будут иметь тенденцию к превышению уровня их исторической траектории. Это, в свою очередь, будет оказывать усиливающееся подавляющее воздействие на те компоненты спроса, которые чувствительны к рыночным нормам доходности (market yields), и, в конце концов, уравнивает эффект расширения спроса, вызываемый ростом расходов». *Ando A. and F. Modigliani, Econometric analysis of stabilization policies*. P. 313.

исходный импульс к росту экономики, заданный ростом расходов правительства, — это вопрос эмпирический»³⁸.

Вместе с тем трактовка механизмов «стабилизации», даваемая монетаристами, далеко не бесспорна. Монетаристы абсолютизируют зависимость цен от количества денег и недооценивают воздействия денежного предложения на движение ставки процента. Рост государственного долга, действительно, может привести к повышению процентных ставок, но этот негативный эффект может быть уравновешен расширением денежного предложения центрального банка. Андо пишет, что допущение, согласно которому расширение государственных заимствований не сопровождается ростом денежного предложения, практически нереально. Добавим от себя, что в России в 2011–2013 гг. такая ситуация была не только реальной, но и обычной.

Ответная реакция цен, процентных ставок, налоговых поступлений на активную политику правительства, согласно Андо, не столько «стабилизирует» экономику, сколько придает ее движению циклический характер. Рост занятости и совокупного дохода, хотя и с большим временным лагом, вызывает повышение заработной платы, цен, процентных ставок, налоговых поступлений, вытеснение реальных инвестиций и, в конце концов, ведет к спаду, а значит — росту безработицы. Однако последовавшее сокращение выпуска и занятости ведет к снижению заработной платы, цен, процентных ставок и т.д. В результате экономика получает импульсы к возобновлению роста.

Финансовая и монетарная политика правительства, поддерживающая спрос и занятость, протекает на фоне сменяющих друг друга циклов. Она не может устранить циклические колебания, но способна уменьшать амплитуду этих колебаний, разумеется, если меры финансовой и монетарной политики применяются в разумных пределах. Задача модели — «выделить и описать механизмы, посредством которых изменения в политике правительства воздействуют на экономику, оценить, насколько модель схватывает их работу»³⁹. В качестве результирующего показателя эффективности

38. Там же. С. 561.

39. *Ando A. and Modigliani F. Econometric analysis of stabilization policies // The American economic review. Vol. LIX. № 2. 1969. May. P. 296.*

политики правительства принимается динамика валового национального продукта.

В статье 1969 г. в качестве исходного условия работы модели Андо и Модильяни принимали, что в определенный момент времени внутри рассматриваемого периода расходы правительства увеличиваются на 5 млрд долл. В первом квартале, следующем за увеличением расходов правительства, это приводило к увеличению импорта на 1 млрд долл. и к приросту спроса на внутренний выпуск на 4 млрд долл. Кроме того, имитация экономических зависимостей, описываемых моделью, показывала увеличение других компонентов агрегированного спроса (спроса частного сектора, властей штатов и муниципалитетов) на внутренний выпуск еще на 2 млрд долл. В целом номинальный ВВП увеличивался в течение первого квартала на 6 млрд долл., и, следовательно, импульсный мультипликатор расходов правительства был равен 1,2.

Мультипликатор потребления монотонно увеличивался на всем протяжении рассматриваемого периода, охватывавшего 50 кварталов (двенадцать с половиной лет). По истечении 32 кварталов мультипликатор потребления достигал отметки лишь в 1,7. Умеренные значения мультипликатора потребления объяснялись двумя основными причинами. Во-первых, рост частного потребления сдерживался налоговыми выплатами, которые увеличивались по мере роста не только реального, но и номинального дохода. Во-вторых, спрос на внутренний выпуск ограничивался ростом спроса на импорт. Превращение импорта из задаваемой величины в эндогенную переменную (допущение о зависимости импорта от совокупного дохода) снижало мультипликатор потребления на 5–15%⁴⁰.

Первоначальный, импульсный мультипликатор отражал рост потребительского спроса вследствие увеличения расходов правительства. Однако, начиная со второго квартала, мультипликатор потребления дополнялся ускорением (акселератором) инвестиций в оборудование, запасы, сооружения, жилищное строительство. В результате совместного действия мультипликатора и акселератора отношение прироста ВВП к первоначальному увеличению расходов правительства возрастало в течение 6 кварталов до 2.

40. Ibid. P. 303.

Фактором, ослабляющим совместный эффект мультипликатора и акселератора, *может* явиться ограничительная денежная политика. Если рост расходов правительства не сопровождается расширением денежного предложения, мультипликативный эффект постепенно уменьшается, видимо, в связи с ростом процентных ставок и дефицита ликвидности. Однако это уменьшение осуществляется медленно. «В конце концов, различие (между эффектом в условиях пропорционального роста денежного предложения и в условиях денежной рестрикции) возрастает до 25%, но это занимает длительное время, порядка 5 лет. Этот длинный лаг отражает время, которое требуется, прежде чем сжатие рынка коротких денег передается долгосрочным ставкам процента, и дополнительное время требуется, прежде чем заказы и законченные инвестиции отреагируют на изменения в долгосрочных ставках»⁴¹.

При этом динамика ВНП приобретала циклический характер. Вступали в действие факторы, подавляющие рост: повышение заработной платы и цен, рост процентных ставок и т.д. В результате, начиная с двенадцатого квартала, эффект мультипликатора и акселератора уменьшался, рост замедлялся или сменялся спадом.

Мы строим теоретическую схему модели российской экономики на основе модификации модели MPS. Подробное описание модели MPS и ее модификации мы представим несколько позднее, а сейчас обратимся к краткому изложению альтернативного подхода к макроэкономическому моделированию, который пришел на смену моделям, базировавшимся на кейнсианской теории.

41. Ibid. P. 310.

КРИТИКА МАКРОМОДЕЛЕЙ ЛУКАСОМ. ГИПОТЕЗА РАЦИОНАЛЬНЫХ ОЖИДАНИЙ

Знаменитая статья Лукаса, содержащая критику кейнсианских макроэконометрических моделей, вышла в 1976 г.⁴² Лукас начинает свою статью с выпада против кривой Филипса, которая устанавливает однозначную зависимость между инфляцией и уровнем безработицы. Отсюда (при крайне упрощенной и абсолютизированной трактовке этой зависимости) можно сделать вывод, что постоянное поддержание инфляции обеспечивает постоянно высокую занятость и экономический рост. Такую трактовку Лукас приписывает своим оппонентам, из которых он называет только Клейна, но, как можно понять, в число неназванных оппонентов входят авторы всех существовавших к тому времени макроэконометрических моделей (Модильяни, Андо и др.).

Как нам представляется, это обвинение несправедливо. Обратная зависимость между динамикой цен и занятостью в модели MPS отнюдь не абсолютизируется и не трактуется как неизменная и монотонная зависимость. Она носит вполне обоснованный характер. С одной стороны, снижение безработицы, при прочих неизменных условиях, способствует повышению заработной платы и издержек производства, что, с некоторым временным лагом, сказывается на уровне цен. С другой стороны, повышение цен является одним из факторов обуславливающих повышение заработной платы. За определенным временным пределом повышение цен и связанный с ним рост процентных ставок начинает тормозить дальнейший рост экономики.

42. Lucas R.E.Jr. *Econometric policy Evaluation: A critique* in K. Brunner and A.H. Meltzer (eds.), *The Phillips curve and labor markets*. Amsterdam: North-Holland, 1976.

Лукас явно упрощает позицию своих противников. В результате он делает вывод о глубоком конфликте между экономической теорией и практикой построения макроэконометрических моделей, основанной на «теории экономической политики». Под экономической теорией Лукас, по-видимому, понимает концепции консервативных направлений в экономической науке, под практикой моделирования – построение моделей, опирающихся на кейнсанскую традицию. Под «теорией экономической политики» он имеет в виду принципы построения макромоделей, описывающих эффекты влияния мер экономической политики.

«Теорию экономической политики», которую Лукас намерен опровергнуть, он представляет следующим образом. Состояние экономики в период времени $t+1$ описывается вектором Y_{t+1} , который определяется некоторой заранее неизвестной функцией f от следующих переменных: состояние системы в предшествующем периоде y_t , вектор факторов, воздействующих на экономическую динамику (включая инструменты экономической политики) x_t , вектор случайных шоков ϵ_t .

$$y_{t+1} = f(y_t, x_t, \epsilon_t).$$

Оценивание этой функции требует введения в систему вектора фиксированных параметров θ . В результате мы получаем оцененную функцию:

$$f(y, x, \epsilon) \equiv F(y, x, \theta, \epsilon).$$

Последовательность «инициирующих факторов» $\{x_t\}$ принимается авторами моделей как произвольно задаваемая. Для прогнозирования следует вставить принимаемые значения $\{x_t\}$ в функцию F . «Политика рассматривается как подробное описание (спецификация) настоящих и будущих значений некоторых компонентов вектора $\{x_t\}$ »⁴³. Коль скоро известна функция F и вектор фиксированных параметров θ , прогнозирование последствий политики

43. Lucas R.E. Jr. «Econometric policy Evaluation: A critique», in K. Brunner and A.H. Meltzer (eds.). The Phillips curve and labor markets. Amsterdam: North-Holland, 1976; Carnegie – Rochester Conference Series on Public Policy // Supplement to the Journal of Monetary Economics. Vol. 1. P. 21 (also reprinted in his «Studies in Business-Cycle Theory». Cambridge: Mass., MIT Press, 1981. P. 104–130).

становится легкой задачей. Но в том-то и дело, согласно Лукасу, что параметры, описываемые вектором θ , не являются фиксированными и заранее известными, они изменяются вместе с изменениями политики. Поэтому прогнозирование последствий тех или иных мер экономической политики на самом деле есть нечто более сложное.

Лукас неоднократно высказывается против распространенного, но редко декларируемого мнения, что можно ограничиться прогнозом для короткого периода времени, на котором случайные шоки стремятся к нулю. Для такого периода, согласно Лукасу, и воздействие политики стремится к нулю, поскольку эффекты мер экономической политики проявляются с некоторым временным лагом. Следовательно, «точность прогнозирования на коротком отрезке времени подразумевает надежность оценки долгосрочной политики»⁴⁴.

В действительности, утверждал Лукас, авторы прогнозов не руководствуются очерченной выше теорией. Они пренебрегают рядами за более длительный период, а вектор параметров постоянно пересматривают. Более того, пересматривается и сам временной отрезок [revise intercept], данные за который принимаются во внимание. «Суть дела заключается в том, — пишет Лукас, — что текущая практика прогнозирования... осуществляется не в соответствии со схемой «теории экономической политики», поэтому бесспорный успех прогнозирования не следует толковать как доказательство правильности и надежности структуры, представленной в этой теории»⁴⁵.

Итак, практика эконометрического моделирования не соответствует эконометрической теории, предполагающей стабильность параметров. Отсюда следует, что «применение современных прогностических моделей для длинного отрезка времени является бессодержательным, а краткосрочные прогнозы, основанные на этих моделях, не обеспечивают бесспорной точности, которой можно ожидать от имитации гипотетических правил политики»⁴⁶.

44. Ibid. P. 22.

45. Ibid. P. 23.

46. Lucas R.E.Jr. *Econometric policy Evaluation: A critique*. P. 24.

В случае изменения экономической политики правила принятия решений индивидами (эти решения принимаются как рациональные и оптимальные) также изменяются. Следовательно, система (F, θ) не является постоянной. «Вполне вероятно, что «дрейф» вектора θ , который стохастично описывается моделями, отражает, отчасти, приспособление правил решения агентов к изменчивому характеру временных рядов, который они пытаются прогнозировать»⁴⁷.

Лукас пишет, что авторы моделей, полагаящие, что можно пренебречь изменениями на длинном периоде времени и сосредоточить внимание на функционировании экономики а течение ближайших кварталов, «надеются, что изменения вектора θ , вызванные изменениями в политике, будут происходить медленно, и что прогнозы, обусловленные складывающейся ситуацией, основанные на моделях, описывающих траекторию движения (tracking models), в грубом приближении, верны для нескольких периодов»⁴⁸.

Эти надежды, согласно Лукасу, неосновательны по двум причинам. *Во-первых*, некоторые изменения в политике могут вызвать немедленный и резкий сдвиг вектора параметров ; например, увеличение налогообложения личного дохода вызывает немедленный сдвиг предельной склонности к потреблению. *Во-вторых*, даже в том случае, если изменения параметров системы происходят медленно, их нужно учитывать при определении целевых ориентиров экономической политики.

Итак, вектор параметров θ Лукас трактует как описание поведения индивидов и фирм в ответ на изменения внешних шоков, включая меры экономической политики. Это поведение не остается неизменным: меняются и правила, устанавливаемые экономической политикой, и реакция участников экономики на эти правила. Поэтому в процессе оценивания модели систему параметров приходится постоянно пересматривать. Однако хотя поведенческие параметры системы не являются постоянными, их изменение можно описать устойчивой функцией, которая ставит поведенче-

47. Ibid. P. 25–26.

48. Ibid. P. 39.

ские параметры в зависимости от мер экономической политики и других шоков. Эту функцию можно в общей форме записать так:

$$\theta = \theta(\lambda),$$

где λ — вектор внешних шоков. «Эконометрическая проблема в этом контексте заключается в том, чтобы оценить функцию $\theta(\lambda)$ », — пишет Лукас⁴⁹.

Следующее утверждение Лукаса можно считать центральным моментом его концепции: «Очевидно, что способ, которым, как можно ожидать, осуществиться эта последняя модификация (изменение вектора поведенческих параметров θ), решающим образом зависит от способа, которым осуществляется политика»⁵⁰. А именно, реакция агентов экономики на меры экономической политики зависит от того, насколько эта политика прозрачна, заранее анонсирована и разъяснена обществу, и насколько общество имеет основания доверять обещаниям правительства. «Разработчики политики, если они хотят прогнозировать реакцию граждан, должны связывать эту реакцию со степенью доверия граждан к проводимой политике»⁵¹. Непрозрачная, неразъясненная или не вызывающая доверия политика правительства ведет к непредсказуемым изменениям в реакции агентов экономики и, следовательно, делает невозможным прогнозирование, основанное на эконометрических моделях.

Заметим, что Лукас сначала допускает лишь *вероятность* того, что «дрейф» вектора θ отражает изменения правил реагирования индивидов на изменения в экономической политике, но в дальнейшем он строит свою концепцию так, будто это объяснение изменений параметров является очевидным и единственно возможным. Постараемся заполнить этот логический пробел в рассуждениях Лукаса и выскажем следующее общее положение: *изменение вектора или матрицы параметров в эконометрической системе отражает изменение удельных весов разных аргументов во всех*

49. Ibid. P. 40.

50. Ibid.

51. Ibid. P. 41.

или в некоторых уравнениях системы, что не равнозначно или не всегда равнозначно изменению «правил» реагирования субъектов экономики на меры экономической политики. При такой трактовке оценивание модели и построение матрицы параметров остается проблемой эконометрической; ее решение не предполагает и не требует введения в систему рациональных ожиданий, основанных на ясно понятых предстоящих изменениях экономической политики. Насколько верны концепции рационального поведения и рациональных ожиданий — ответ на этот вопрос должна дать экономическая теория, насколько они приемлемы в качестве допущений — на этот вопрос ответ должна ответить практика построения эконометрических моделей.

Концепция рациональных ожиданий и основанное на ней отрицание Лукасом значимости макроэконометрических моделей как инструмента анализа экономической политики и прогнозирования ее последствий была подвергнута критике в работах Л. Клейна, Дж. Тобина, О. Экстейна.

Теория рациональных ожиданий исходит из того, что рынки товаров непрерывно расчищаются, следовательно, на них постоянно восстанавливается равновесие, причем быстрое восстановление рыночного равновесия предположительно достигается за счет изменения цен, тогда как реальная экономическая активность, в лучшем случае, остается относительно стабильной. Поэтому всякая политика, направленная на управление спросом, обречена на неудачу, она приводит лишь к ускорению инфляции.

«В наши дни, — писал Тобин, — любой экономист, который работает в области теории управления спросом на коротких отрезках времени, должен, прежде всего, продемонстрировать осведомленность о модных теориях, согласно которым систематически проводимая политика управления спросом неизбежно оказывается неэффективной, а деловые циклы представляют собой траектории подвижного равновесия. Таковы утверждения якобы новой классической макроэкономической теории, логически вытекающей из соединения старомодной теории конкурентных цен, расчищающих рынки, с новомодной теорией рациональных ожиданий. Это элегантное возрождение неоклассики адресовано профессионалам-теоретикам и заостряет их методы. Но оно предлагает надуманные,

туманные и неправдоподобные объяснения доступных для наблюдения фактов колебаний деловой активности»⁵².

Критики теории рациональных ожиданий отмечали, что эта умозрительная конструкция не подтверждается историческим опытом: для установления рыночного равновесия требуется более или менее продолжительный период времени, на который могут накладываться циклические колебания. Зная о возможности циклических спадов, рационально действующие агенты не могут не реагировать на меры экономической политики, направленные на стимулирование спроса и повышение экономической активности, во всяком случае, на краткосрочном и среднесрочном отрезке времени. «Поскольку известно, — писал Экстейн, — что равновесие, согласующее спрос и предложение, может быть достигнуто только в течение нескольких лет, и что циклические изменения могут произойти в более короткий период, субъекты частного сектора, принимая рациональные решения, должны учитывать краткосрочное воздействие стимулов, создаваемых экономической политикой»⁵³. История свидетельствует о том, что сдвиги в политике вызывали не только изменения цен, но также изменения совокупного дохода, процентных ставок и т.д. Только практический опыт может показать, какой эффект дает активная политика управления спросом в конкретных исторических условиях. Макроэконометрические модели помогают найти оптимальный вариант управления спросом.

Поднятая Лукасом более узкая проблема — проблема зависимости параметров модели от изменения в проводимой политике действительно существует, однако на параметры модели воздействует не только политика, но и любые другие шоки. «Если подход к экономической политике изменяется столь резко, что экономике приходится функционировать в новом режиме, следует, действительно, рассмотреть вопрос о применимости модели. Но в этом отношении политика не отличается от любой другой причины изменений»⁵⁴, — писал Экстейн.

52. *Tobin J.* The monetary-fiscal mix in the United States, in: «Policy for Prosperity, Essays in Keynesian Mode», Wheatshaf Books LTD, Brighton, Sussex (Great Britain), 1987. P. 144.

53. *Eckstein Otto.* The DRI Model of the US Economy. New York: McGraw Hill Company, 1983. P. 50.

54. *Ibid.*

Отто Экстейн сопоставил ошибки, допущенные в прогнозах, основанных на имитировании работы макромоделей, и действительно происходившие серьезные изменения в экономической политике. В ходе этого сопоставления он не обнаружил, чтобы имитация работы модели порождала большие ошибки и отклонения от реальной траектории в те годы, когда экономическая политика существенно изменялась. Более того, как оказалось, внешнеэкономические шоки (например, резкий рост цен на нефть) оказывают на параметры модели существенно большее влияние, чем такие крупные сдвиги в политике, как введение контроля над ценами и заработной платой в США в 1971 г. (Самое крупное нововведение в экономической политике за 30 лет, по словам Экстейна.)

Как писал Экстейн, практика не подтверждала (во всяком случае, в 1970–1980-х гг.) способность агентов быстро усваивать произошедшие и предстоящие изменения в политике и предвосхищать их последствия; заранее предпринятые разъяснения предстоящих изменений не воспринимались агентами как важная информация.

Нежизненным является и предположение о способности широкой публики прогнозировать последствия экономической политики и предвосхищать их в своих рациональных решениях. Как замечал Клейн, для такого поведения обычный субъект экономики должен был бы располагать абсолютно верной макроэкономической моделью и не сомневаться в ее истинности. Если же допустить, что обычным субъектам экономики, как и профессионалам, известна не одна, а несколько альтернативных моделей, непонятно, как публика может решить, какая из этих моделей верна, когда даже среди профессионалов нет единодушия на этот счет⁵⁵.

Подводя итоги своей критики, Экстейн писал: «Политика является причиной стохастических колебаний, но не в большей степени, чем другие причины, на которые бизнес и домохозяйства должны реагировать. Не получил эмпирического подтверждения тезис, согласно которому нарушения в работе модели, сверх обычных стохастических рисков, обусловлены тем, что политика

55. Bodkin R.G., Klein L., Marwah K. A History of Macro-econometric Model-Building. Edward Elgar Publishing Company, Brookfield, Vermont, US, 1991, note 17 to page 553.

систематически изменяет параметры». Более того, «до сих пор эмпирические исследования показывали, что изменения политики не относятся к числу принципиально важных причин ошибок в имитациях работы моделей, что ошибки в прогнозах по большей части порождаются другими экзогенными факторами и, в целом, стохастическим характером экономики»⁵⁶.

Концепция рациональных ожиданий является лишь одной из возможных (хотя не подтвердившихся) гипотез рационального поведения агентов экономики, и нет никаких теоретических или эмпирических подтверждений, что это единственно возможный способ интерпретации поведения фирм и домохозяйств. «Такая интерпретация, — писал Клейн, — может быть дана с помощью множества способов, одному из которых тщательно следовали создатели моделей в течение 40 лет. Суть этого способа в том, чтобы разработать систему эндогенных переменных, реагирующих на многие другие переменные, данные о которых доступны в то время, когда принимаются решения»⁵⁷.

Тем не менее, концепция Лукаса оказала большое влияние на построение макроэкономических моделей следующего поколения. Мы рассмотрим одну из таких моделей — модель FRB/US, предшедшую на смену моделям MPS в практике Федеральной резервной системы США.

56. *Eckstein Otto*. The DRI Model of the US Economy. P. 51.

57. *Bodkin R.G, Klein L., Marwah K*. A History of Macro-econometric Model-Building. P. 553.

МОДЕЛЬ FRB/US (конец 1990–2000-е годы)⁵⁸

В основу модели FRB/US положены ожидания участников экономики, принимающих рациональные решения. Ожидания составляют основной канал трансмиссии экономической политики. При этом особо выделяется денежная политика.

Каналами трансмиссии (как и в модели MPS) служат среднесрочные и долгосрочные процентные ставки, которые непосредственно воздействуют на инвестиции и косвенно (посредством эффекта богатства) — на потребление и (посредством валютного курса) на импорт и экспорт.

Ожидания относятся не только к процентным ставкам, но и к будущим *равновесным* значениям потребления, сбережения, инвестиций, выпуска и дохода.

Ожидания рациональны, т.е. *описываются моделью*. Допущение о рациональных ожиданиях есть допущение о согласованности ожиданий с моделируемыми результатами.

Допущение о рациональных ожиданиях имеет два преимущества: 1) ненаблюдаемые ожидания замещаются предвидениями, получаемыми из прогнозной модели; 2) использование четко

58. Этот раздел написан на основе статьи: *Brayton F. and P. Tinsley (eds.). A Guide to FRB/USA Macroeconomic Model of the United States // Macroeconomic and Quantitative Studies, Division of Federal Reserve Board, Washington, D.C. 20551. Version 1.0, October 1996. Authors of sections are: F. Brayton (section 1); P. Tinsley (sections 2 and 4); A. Bomfim, D. Reifschneider, and P. von zur Muehlen (section 3); B. Tetlow and J. Williams (section 5).*

определенных ожиданий позволяет выделить фрикционные помехи приспособления⁵⁹. Понятно, что «рациональные ожидания» — это некоторая идеализация поведения субъектов экономики, не совпадающая с реальной их мотивацией. *«Допущение о рациональных ожиданиях может не совпадать с наблюдаемым поведением»*⁶⁰.

Ожидания обуславливают опережающую реакцию участников экономики на предполагаемые шоки, а фрикционные помехи приспособления экономики к новым сигналам экономической политики и другим шокам вызывают запаздывание реакции.

Ожидания описываются с помощью вектора модели авто-регрессии или с помощью решения всей модели. «Оба типа ожиданий рассматриваются как отражение рационального поведения, но при различных допущениях о размерах доступной информации»⁶¹.

Эти виды ожиданий расходятся между собой только в том случае, если система подвергается шоку, неизвестному из предшествующей истории. Напротив, в случае рутинных изменений (например, в случае изменения ставки по фондам) результаты обоих видов имитации ожиданий совпадают.

Но и доступная информация о предстоящих изменениях может усваиваться участниками экономики с различной скоростью. Эта скорость зависит от доверия к целям проводимой и заранее анонсируемой политики. Речь идет, главным образом, о денежной политике. «При полном доверии восприятие цели по инфляции следует немедленно, и тогда сокращение выпуска как плата за снижение инфляции будет относительно небольшим»⁶². Напротив, если осознание цели политики достигается медленно, плата за снижение инфляции (сокращение выпуска) будет более высокой.

Модель содержит около 50 «стержневых уравнений», из них половина строится на основе ожиданий. Другую половину составляют «традиционные уравнения», в которых явным образом

59. Ibid. P. 8. Правда, в дальнейшем авторы говорят, что формулирование «явных ожиданий желаемого равновесия *требует* (а не *позволяет*. — В.М., выделено мною) идентифицировать фрикционные помехи, которые препятствуют динамическому приспособлению» (с. 26). Но это означает, что идентификация фрикционных помех является дополнительной задачей эконометрического моделирования, предвещающей формулирование рациональных ожиданий.

60. Ibid.

61. Ibid. P. 4.

62. Ibid. P. 6.

ожидания не присутствуют. Это уравнения для экспорта, импорта, участия труда на рынке рабочей силы и относительных потребительских цен.

Структура модели

Модель включает «три сектора»: домохозяйства, фирмы, финансовые рынки. Кроме того, в качестве отдельных секторов в модели присутствуют правительство и внешняя торговля (экспорт и импорт). *Выделение институциональных секторов смешивается с выделением рынков.* В действительности, на каждом рынке в той или иной роли присутствуют все институциональные сектора.

Субъекты каждого из секторов сознательно определяют некоторый круг переменных; при этом они исходят из значений тех переменных, которые от их решений непосредственно не зависят.

Домохозяйства определяют потребительский спрос и инвестиции в жилье, автомобили, другие товары длительного пользования. **Фирмы** определяют спрос на труд и другие факторы производства, инвестиции в реальный капитал и запасы, отчасти — ставки заработной платы. На **финансовых рынках** устанавливаются процентные ставки, цены финансовых активов и валютный курс.

Разработчики модели допускают *неоднородность фирм и домохозяйств*. Потребительский спрос $9/10$ домохозяйств (в США) зависит, помимо дохода, от богатства, аппроксимацией которого могут служить ликвидные активы. Оставшаяся $1/10$ часть домохозяйств не имеет запаса ликвидных активов; поведение этих домохозяйств детерминируется исключительно уровнем текущего дохода. Концепция жизненного цикла сбережения и потребления к поведению этих домохозяйств неприменима.

Аналогично, фирмы подразделяются на две группы: те фирмы, которые могут осуществлять инвестиции исключительно за счет собственной прибыли, и те, которые могут привлекать для инвестиций заемные средства. Аппроксимацией этого деления фирм на две группы является «ограничение по ликвидности». А именно, фирмы, обладающие запасом ликвидных активов, относятся ко второй группе, фирмы, не обладающие таким запасом, — к первой группе.

В надежности такой аппроксимации можно усомниться. В частности, в российской экономике фаза высокой инвестиционной активности сопровождается сокращением запасов ликвидных активов корпораций, а фаза спада инвестиций — их наращиванием. Поэтому сам по себе показатель ликвидных активов корпораций не свидетельствует или не всегда свидетельствует о степени доступности инвестиционного кредита.

Реакция экономики на изменения в политике и другие шоки подразделяется на четыре вида: равновесный арбитраж, равновесное планирование, динамическое приспособление, ожидания.

Равновесный арбитраж — установление ставок и норм доходности на финансовых рынках. В основе арбитража лежит изменение регулируемой краткосрочной ставки. Арбитраж осуществляется в течение одного квартала, т.е. практически, немедленно. Фрикционные помехи пренебрежимо малы.

Допущение о рациональных ожиданиях на финансовых рынках означает, что прогнозные значения объясняющих переменных (ставок по фондам), полученные из решения модели, охватывают несколько периодов. Так, определение ставки по облигациям правительства сроком погашения 10 лет требует предвидения траектории движения ставки по фондам в текущем квартале и за 39 последующих кварталов. Ставка по облигациям есть средняя взвешенная от прогнозируемых ставок по фондам за 40 кварталов плюс премия за срок. Тем самым принимается, что участники экономики моделируют циклические колебания на много кварталов вперед. *Вряд ли стоит обсуждать реалистичность такого допущения, во всяком случае, применительно к российской экономике.*

Изменения премии за срок объясняются ожидаемыми циклическими колебаниями, или «отклонениями агрегированного выпуска от тренда». Во время прогнозируемых спадов премия за срок увеличивается, во время подъемов уменьшается (изменяется контрциклически). Поэтому в уравнение для ставки по облигациям, наряду со средней взвешенной ставкой по фондам вводится ожидаемое отклонение выпуска от тренда. *Остаточный член уравнения трактуется как дополнительная премия за срок.*

Равновесный план представляет собой равновесные значения индикаторов, которые достигались бы при отсутствии фрик-

ционных помех. Но движение к этим значениям переменных требует времени, поскольку сопряжено с фрикционными помехами. Это движение обозначается как *динамическое приспособление*. Поскольку приспособление может занять достаточно продолжительное время, в течение которого сами равновесные планы могут изменяться, равновесное планирование может вводиться не как целевой показатель, а как траектория, «по которой, как ожидается, будет сдвигаться равновесие»⁶³. Равновесные значения (равновесные планы) на нефинансовых рынках выводятся из теоретических моделей максимизации прибыли и максимизации полезности.

Равновесное значение агрегированной цены определяется динамикой заработной платы, соотнесенной с динамикой производительности труда, динамикой цен на энергию и уровнем безработицы. Уровень безработицы отражает циклические колебания, следовательно, воздействует не только на заработную плату, но и непосредственно на уровень цен.

$$p^* = 0,98(w - p) + 0,02p_e - 0,003u. \quad (1)$$

В приведенном выше уравнении все величины представлены в логарифмах. Коэффициенты отражают эластичность цен по тому или иному фактору⁶⁴.

Динамическое приспособление описывается с помощью переменных, представляющих ожидания, и переменных, представляющих запаздывания, вызванные помехами приспособления.

Применительно к динамическому приспособлению цен принимается, что «издержки, связанные с приспособлением цен, пропорциональны квадрату отклонений текущих цен от цен предшествующего периода: $(p_t - p_{t-1})^2$. Такова стандартная аппроксимация фрикционных помех»⁶⁵.

63. Ibid. P. 4.

64. В модели FRB/US принимается ценообразование на рынках с несовершенной конкуренцией. В российской экономике существуют, по меньшей мере, два глубоко различных вида рынков: монопольный рынок сырьевых товаров, в частности, энергоносителей (или близкая к нему олигополия), и высоко конкурентный рынок товаров и услуг с высокой долей добавленной стоимости. Монопольный рынок охватывает также транспортные услуги и ЖКХ.

65. Ibid. P. 10.

Уравнение, описывающее динамическое приспособление агрегированного уровня цен, имеет следующий вид:

$$\Delta p_t = -0,10(p_{t-1} - p_{t-1}^*) + 0,57lags_2(\Delta p_{t-1}) + 0,43leads_\infty(\Delta p_{t+1}^{*e}). \quad (2)$$

Это уравнение включает три группы объясняющих переменных:

1. Расстояние между существующим уровнем цен и наметаемым (предвосхищаемым, ожидаемым) участниками экономики равновесным уровнем, $-0,10(p_{t-1} - p_{t-1}^*)$. Предполагается, что в течение каждого квартала преодолевается $1/10$ этого расстояния.

2. Приросты агрегированного уровня цен в предшествующие периоды $lags_2(\Delta p_{t-1})$.

3. Предвосхищаемые равновесные значения агрегированного уровня цен в предстоящие периоды $leads_\infty(\Delta p_{t+1}^{*e})$. Длительность периода предвосхищения, указанная в приведенном уравнении, равна бесконечности, но, как отмечают авторы, реальное значение имеют ожидания за 12 кварталов.

Приростам агрегированного уровня цен в предшествующие периоды придается вес 0,57, а предвосхищаемым равновесным значениям уровня цен — вес 0,43.

Теперь рассмотрим поведение агентов основных секторов экономики — фирм и домохозяйств — на нефинансовых рынках, т.е. предвосхищение ими равновесного состояния и определение оптимального пути движения к этому равновесному состоянию.

Равновесный уровень потребления, предвосхищаемый домохозяйствами, определяется их богатством и его структурой (долями недвижимого имущества, акций и облигаций в составе богатства), а также прогнозируемыми колебаниями выпуска. Прирост текущего дохода в качестве объясняющей переменной появляется только в уравнении динамического приспособления. Стандартное уравнение динамического приспособления включает в качестве объясняющих переменных расстояние до равновесного значения, приросты потребления в предшествующие периоды, опережающее предвидение равновесных значений (траекторию равновесия) и прирост дохода в текущем периоде.

Уравнения, описывающие предвосхищаемые равновесные значения инвестиций домохозяйств в жилищное строительство,

покупку автомобилей и покупку других товаров длительного пользования, включают в качестве объясняющих переменных отношение соответствующих расходов к совокупной величине потребления, относительные цены предметов длительного пользования (разницу между ценами предметов длительного пользования и агрегированным индексом потребительских цен), ставку по кредитам домохозяйствам. Уравнения, описывающие динамическое приспособление, в принципе, не отличаются от уравнения (2), приведенного выше.

Теперь рассмотрим, как в модели ФРС описывается **поведение фирм**. Фирмы определяют деловые инвестиции, спрос на труд и другие факторы производства.

Равновесные значения деловых инвестиций в основной капитал определяются в некоторой пропорции к выпуску и в зависимости от ставки по кредитам и нормы амортизации. Динамическое приспособление деловых инвестиций, помимо стандартных объясняющих переменных (расстояние до равновесного значения и др.), включает поток денежных поступлений у корпораций как *индикатор циклических колебаний*. Динамическое приспособление деловых инвестиций занимает около двух лет.

Равновесное значение инвестиций в запасы определяется в пропорции к выпуску. Динамическое приспособление запасов описывается стандартным уравнением динамического приспособления. Приспособление запасов осуществляется относительно быстро, оно занимает всего 1,3 квартала.

Из других, не рассмотренных до сих пор уравнений, определенный интерес представляют уравнения для заработной платы. Уравнение предвосхищаемого равновесного значения заработной платы имеет следующий вид:

$$w^* = 1,0p + 1,02p_g - 0,02p_e - 0,01u,$$

где w — логарифм почасовой ставки заработной платы; p — логарифм тренда производительности труда; p_g — логарифм цены выпуска за минусом косвенных налогов (логарифм цен производителей); p_e — логарифм цены сырых энергоносителей; u — норма безработицы.

Итак, равновесный уровень заработной платы зависит от динамики производительности труда, индекса цен и нормы безра-

ботицы. Определенное негативное воздействие на заработную плату оказывает повышение цены на другой фактор производства — на энергоносители. Уравнение динамического приспособления заработной платы имеет следующий вид:

$$\Delta w_t = -0,03(w_{t-1} - w_{t-1}^*) + 0,5lags_3(\Delta w_{t-i}) + 0,29leads_\infty(\Delta w_{t+i}^*).$$

Таким образом, динамическое приспособление уровня заработной платы описывается стандартным уравнением, включающим расстояние до точки равновесия, приросты заработной платы в предшествующие периоды и предвосхищаемую траекторию равновесных значений заработной платы.

Финансовые рынки

Сердцевину этого сектора составляют ставки по облигациям правительства сроком на 5 и 10 лет, ставка по корпоративным облигациям сроком на 30 лет и рыночная оценка акций.

Ставка по облигациям все трех видов моделируется как средняя взвешенная ожидаемых краткосрочных ставок за период до погашения (20 или 40 или 120 кварталов, т.е. 5 или 10 или 30 лет) + премия за срок. Доход по долгосрочным облигациям задается ожидаемой в будущем траекторией краткосрочных ставок. Веса, придаваемые каждому будущему значению, уменьшаются на 2 процента в квартал.

Премия за срок во всех уравнениях для трех видов облигаций связана обратной зависимостью со средним взвешенным значением зазора выпуска, ожидаемого за время до погашения облигаций. Тем самым отображается цикличность движения доходности ценных бумаг. Чем больше срок до погашения облигаций, тем больше риск циклических колебаний.

В качестве примера приведем уравнение для ставки по облигациям правительства сроком на 5 лет (все величины представлены здесь в форме логарифмов, что позволяет придать зависимостям линейную форму):

$$r_{5,t} = 0,34 + 1,0leads_{20}(r_{t+i}^e) - 0,62leads_{20}(\tilde{x}_{t+i}^e) + 0,83lag_1(\tilde{\mu}_{5,t-i}).$$

В уравнении для ставки по облигациям правительства сроком погашения в 5 лет $r_{5,t}$ присутствуют три объясняющие переменные:

- 1) ожидаемая в течение 20 кварталов краткосрочная ставка процента (ставка по федеральным фондам) $leads_{20}(r_{t+i}^e)$;
- 2) ожидаемые за тот же период отклонения от тренда выпуска $leads_{20}(\tilde{x}_{t+i}^e)$, аппроксимирующие циклические колебания;
- 3) премия за срок, наблюдавшаяся в предшествующие периоды $lag_1(\tilde{\mu}_{5,t-i})$.

Уравнения для облигаций правительства сроком на 10 лет и для корпоративных облигаций включают те же объясняющие переменные, но с другими коэффициентами.

Оценка рынка акций детерминирована текущим и ожидаемым потоком дивидендных платежей, причем ожидаемый прирост дивидендов дисконтирован в соответствии с *реальной* доходностью корпоративных облигаций, т.е. доходностью облигаций за минусом темпа инфляции потребительских цен. Тем самым принимается допущение, что частный сектор конструирует адекватные ожидания динамики потребительских цен в течение предстоящих 120 кварталов или тридцати лет.

В модели, построенной на основе «рациональных ожиданий», исследование реальных зависимостей в экономике подменяется неправдоподобными допущениями и искусственными приемами аппроксимации декларируемых зависимостей, выведенных из поведения индивидов, «предугадывающих» траектории движения переменных (включая циклические колебания) на десятки лет вперед.

ОПИСАНИЕ И МОДИФИКАЦИЯ МОДЕЛИ MPS

Теперь мы вернемся к анализу модели MPS — наиболее разработанной кейнсианской модели, которую, как мы предполагаем, можно принять в качестве исходной теоретической схемы при построении макромоделей российской экономики.

Теоретическая схема модели MPS, представленная в статье Андо (1974) состоит из пяти блоков, которые заключают в себе 24 уравнения. В ходе имитации работы модели в качестве заданных принимаются следующие группы переменных:

1) экзогенные переменные (на которые невозможно повлиять, во всяком случае, на коротком отрезке времени, например, население);

2) переменные политики (налоги, расходы правительства, резервные требования, учетная ставка и др.);

3) Переменные, по своей природе эндогенные, но известные из опыта. Эти переменные принимаются как заданные для данного сектора модели, для данной имитации, но не для модели в целом;

4) значение эндогенных переменных в предшествующие периоды.

Мы последовательно опишем и затем модифицируем каждый из блоков модели. Модификация каждого блока модели осуществляется в две стадии: На первой стадии мы, насколько возможно, упрощаем модель, исключая уравнения и переменные, не имеющие большого значения для описания российской экономики или не отражающие ее реалий. На второй стадии мы модифициру-

ем оставшиеся уравнения и вводим новые тождества, с тем чтобы отразить специфику процессов, протекающих в России. Кроме того, нам приходится вносить некоторые упрощающие допущения, изменения и аппроксимации, чтобы сделать возможным тестирование описываемых зависимостей на материалах российской статистики.

Первый блок описывает спрос на товары и услуги (demand for output, спрос на выпуск). Этот блок включает в себя три функции (потребительский спрос C , инвестиционный спрос I , спрос правительства G) и одно уравнение — тождество, определяющее национальный продукт X как сумму расходов на потребление, инвестиций и расходов правительства.

$$X = C + I + G.$$

Потребительская функция строится по располагаемому доходу домохозяйств в текущем периоде, Y , и в предшествующих периодах, $L(Y_{-i})$, и по чистому богатству частного сектора A .

$$C = C[Y, L(Y_{-i}), A].$$

Инвестиционная функция строится по национальному продукту в текущем периоде и предшествующих периодах, (X и (X_{-i}) соответственно), по «норме капитализации», также в текущем периоде и предшествующих периодах (ρ_k, ρ_{k-i}) и по вектору ставок налогообложения ρ :

$$I = I(X, \rho_k, (X_{-i})(\rho_{k-i}), \tau).$$

Норму капитализации можно трактовать как норму доходности, приемлемую для инвесторов. Аппроксимацией нормы капитализации является уровень дохода по акциям.

В более раннем варианте модели MPS, представленном в статье Андо и Модильяни (1969), в качестве основной переменной дохода, объясняющей спрос на инвестиции, принималась «норма рентного дохода», а не норма капитализации. Приведем определение нормы рентного дохода (rental rate): *«Норма рентного дохода определяется как сумма нормы износа и требуемой нормы дохода*

на капитал, умноженная на индекс цен на оборудование, отнесенный к индексу цен выпуска. Требуемая норма дохода, в свою очередь, оценивается в соответствии с концепцией Модильяни — Миллера как средняя взвешенная доходности корпоративных облигаций и доходности акций. Эта исходная формула затем корректируется таким образом, чтобы отразить особенности налоговой системы, включая правила начисления амортизации и инвестиционного кредита». Возможности статистической аппроксимации этого показателя и его значимость в качестве объясняющей переменной в инвестиционной функции также предстоит проверить.

Инвестиции в экономике включают, наряду с инвестициями в основной производственный капитал, инвестиции в запасы, в жилищное строительство и в потребительские блага длительного пользования. В теоретическом очерке модели MPS, представленном в рассматриваемой статье Андо, выделяется только функция спроса на реальный основной капитал. В других работах, посвященных этой модели, представлены также функции других видов инвестиций.

Построение функции инвестиций в запасы сопряжено с выделением двух видов запасов: запасы товаров, спрос на которые удовлетворяется из текущего производства, и запасы полуфабрикатов, связанные с выполнением длительных заказов, например заказов высокотехнологичного оборудования и оборонной продукции. Первый вид запасов истощается в ответ на повышение спроса, второй вид запасов увеличивается в ответ на расширение заказов. Доступная статистика не позволяет выделить эти виды запасов, поэтому мы ограничимся построением функции спроса на валовые инвестиции в основной производственный капитал. Тогда изменение запасов будет рассматриваться как разница между валовым накоплением капитала и инвестициями в основной капитал.

Для инвестиций в жилищное строительство основными объясняющими переменными является располагаемый доход, ставки по закладным, а также наличный запас жилых помещений и уровень арендной платы за квартиры. Построение функции инвестиций в жилищное строительство мы отложим на будущее, но в любом случае нам придется довольствоваться доступной статистикой, описывающей динамику располагаемого дохода и ставки по кредитам физическим лицам.

Спрос на товары длительного пользования объясняется текущими сбережениями (располагаемый доход минус текущее потребление), накопленным запасом благ длительного пользования и темпом их физического и морального износа, обуславливающим необходимость их замещения.

Расходы расширенного правительства G складываются из двух составляющих: расходы федерального правительства G_f , которые задаются экзогенно, и расходы региональных правительств и местных властей $G_s(C, N, \rho_k)$, представленные функцией от численности населения N , объема потребления C и «нормы капитализации»:

$$G = G_f + G_s(C, N, \rho_k).$$

Теперь рассмотрим предлагаемую модификацию первого блока модели. Расходы расширенного правительства, включающего как федеральное правительство, так и власти регионов и муниципалитеты, будем рассматривать как экзогенные. Расходы правительства на текущее потребление включим в потребительскую функцию, а расходы правительства на инвестиции — в инвестиционную функцию. Тогда первый блок модели сведется к трем уравнениям, а потребительская и инвестиционная функция примут такой вид:

$$C = C_G + C_p(...),$$

$$I = I_G + I_p(...).$$

Здесь C_G и I_G — экзогенные величины расходов правительства на потребление и инвестиции; $C_p(...)$ и $I_p(...)$ — функции от некоторых переменных, описывающие потребительский и инвестиционный спрос частного сектора.

Потребительская функция в модели MPS строится по располагаемому доходу (который будет определен в следующем блоке) и чистому богатству A . Чистое богатство определяется как сумма реально капитала V и финансовых активов частного сектора (деньги M и обязательства правительств D), реальная стоимость которых зависит от индекса цен P :

$$A = V + \frac{M + D}{P}.$$

Предлагаемая нами модификация заключается в следующем. Непосредственное влияние на потребительские расходы оказывает не объем чистого богатства (который, к тому же, трудно количественно определить с приемлемой степенью достоверности), а чистые ликвидные активы домохозяйств. Достаточно надежной аппроксимацией чистых ликвидных активов служат депозиты домохозяйств в банках за минусом кредитов, предоставленных домохозяйствам банками. Тогда потребительская функция примет такой вид:

$$C = C[Y, L(Y_{-i}), (A_{l_k} - D_b)].$$

Здесь A_{l_k} — банковские депозиты домохозяйств, D_b — задолженность домохозяйств перед банками.

Спецификация инвестиционной функции требует большой аналитической работы и эмпирического тестирования, поэтому мы пока отложим эту задачу.

В тождество валового национального продукта нужно внести ряд изменений. Андо определяет переменную X как «чистый национальный продукт». Тогда, в принципе, переменная I должна означать чистые инвестиции или чистое накопление капитала. Однако на практике выделение чистых инвестиций весьма затруднительно. С точки зрения теории такое выделение является скорее условным. И с теоретической точки зрения, и с точки зрения возможностей эмпирического тестирования, предпочтительнее оперировать с валовым накоплением и валовым внутренним продуктом. Поэтому в наших дальнейших рассуждениях мы будем обозначать символом X валовой внутренний продукт.

Далее, современная российская экономика является открытой экономикой в значительно большей степени, чем экономика США в эпоху, когда разрабатывались первые варианты модели Андо и Модильяни. Поэтому в тождество валового внутреннего продукта нужно ввести взаимоотношения с остальным миром, т.е. выплату и получение доходов, ввоз и вывоз капитала. Кроме того, мы дополнительно строим тождество чистого экспорта, описывающего поступление иностранной валюты и ее использование.

В этой связи в модель вводятся следующие дополнительные переменные: F_{inflow} — ввоз доходов от инвестиций за границей;

$F_{outflow}$ — вывоз доходов иностранных работников, кредиторов и инвесторов; $F_{liabilities}$ — прирост иностранных обязательств; F_{assets} — прирост иностранных активов; F_{assG} — прирост иностранных активов правительства; $F_{liabilitiesG}$ — прирост иностранных обязательств правительства; F_{assp} — прирост иностранных активов частного сектора; $F_{liabilitiesp}$ — прирост иностранных обязательств частного сектора; Exp — экспорт; Imp — импорт.

Тогда тождество валового внутреннего продукта можно записать так:

$$X + F_{inflow} - F_{outflow} + F_{liabilities} = I + C + F_{assets}.$$

Тождество платежного баланса, устанавливающего зависимость между экспортом и импортом товаров и услуг, с одной стороны, и трансграничным движением доходов и капитала, с другой, имеет такой вид:

$$Exp - Imp = F_{outflow} - F_{inflow} + F_{assG} - F_{liabilitiesG} + F_{assp} - F_{liabilitiesp}.$$

В первом блоке модели появляется ряд объясняющих переменных, которые в следующих блоках, либо описываются как функции от других переменных, либо получают определение посредством уравнений — тождеств. К числу таких объясняющих переменных в первом блоке относятся располагаемый доход частного сектора, чистое богатство частного сектора, норма капитализации, ставки налогообложения.

Второй блок модели носит название «Тождества дохода, налоги и рыночная стоимость активов» (Income Identities, Taxes, and Market Value of Assets). В этом блоке модели дается определение располагаемого дохода домохозяйств, налоговых поступлений правительства, чистого богатства частного сектора, прироста чистого богатства (сбережения), ряда других переменных, о которых будет сказано ниже. Всего второй блок включает 8 уравнений.

Располагаемый доход Y , согласно упрощенной схеме Андо, равен национальному продукту X минус налоговые платежи частного сектора T , очищенные от процентных выплат правительства в пользу частного сектора $r_s D$:

$$PY = PX - (PT - r_s D).$$

Теперь, следуя за авторами модели, предстоит определить налоговые поступления. Налоговые поступления представлены как функция от национального продукта, фонда заработной платы и ставок налогообложения:

$$T = T(X, WE, \tau).$$

В статье Андо и Модильяни (1969) дается более полное определение располагаемого дохода. А именно, располагаемый доход равен валовому национальному продукту минус налоговые платежи, очищенные от возвратных трансфертов, минус потребление основного капитала, минус корпоративные сбережения. К сожалению, доступная российская статистика не всегда позволяет использовать это определение располагаемого дохода.

Насколько позволяет доступная статистика, мы будем пользоваться именно этим определением располагаемого дохода. В ранних вариантах эконометрических моделей в качестве аппроксимации располагаемого дохода принимался фонд заработной платы. Предстоит проверить, в какой мере такой прием применим к условиям российской экономики.

Следующее уравнение — дефиниция определяет прирост чистого богатства или сбережение как разность между располагаемым доходом и расходами на потребление в предшествующем периоде, плюс рыночная переоценка реального капитала.

$$\Delta(A) = Y_{-1} - C_{-1} + \Delta^*(V).$$

Если оставить в стороне рыночную переоценку реального капитала, которая в российской экономике вряд ли играет существенную роль в определении чистого богатства и потребительских расходов, тогда тождество сбережений примет простую и, казалось бы, тривиальную форму: $S = Y_{-1} - C_{-1}$.

Для спецификации модели и для наших последующих построений важно, однако, что это тождество определяет прирост чистого богатства во всех его формах, включая финансовые активы.

Небанаальный смысл этого тождества можно выразить так: сбережение является исходным ресурсом, который распределяется между приростом различных видов активов частного сектора, причем спрос на каждый из активов определяется функцией от некоторых переменных:

$$Y_{-1} - C_{-1} = S_p = \Delta V(\dots) + \Delta M(\dots) + \Delta F(\dots) = \Delta A.$$

В дальнейшем мы дополним это тождество спросом на внешние заимствования и внешние обязательства и постараемся отразить участие в сбережении и накоплении государственного сектора.

Последние четыре уравнения второго блока описывают рыночную переоценку реального капитала. Для этого вводятся новые индикаторы: ожидаемая и текущая прибыль. Рыночная стоимость реального капитала PV определяется как капитализация ожидаемой прибыли: $PV = \frac{\Pi^e}{\rho_k}$. Здесь Π^e — ожидаемая прибыль.

Ожидаемая прибыль определяется на основе динамики текущей прибыли за ряд предшествующих периодов. Текущая прибыль (Π) определяется как разница между национальным продуктом и фондом заработной платы и налогами на прибыль: $\Pi = X - W - T_C$. Здесь T_C — налоги на прибыль корпораций.

Поскольку мы допустили, что переоценка стоимости реального капитала не играет существенной роли в российской экономике и, кроме того, вряд ли может быть измерена на основе доступной статистики, последние четыре уравнения второго блока модели мы можем безболезненно пропустить.

Третий блок модели называется «Рынок труда и определение цен и ставок заработной платы (Labor Market and Determination of Prices and Wages).

Третий блок модели включает 4 уравнения, описывающие: 1) уровень занятости, 2) уровень безработицы, 3) темп изменения ставки заработной платы, и 4) динамику цен. Последовательность теоретического моделирования здесь такова:

1. Занятость E определяется уровнем национального продукта в текущем периоде X , «нормой капитализации» и темпом

технического прогресса в предшествующие периоды, ρ_{k-i} и ξ_{-i} , соответственно.

$$E = E(X, [\rho_{k-i}][\xi_{-i}]).$$

2. Безработица u определяется соотношением занятости и демографической ситуации, обозначаемой символом N :

$$u = u(E, N).$$

3. Темп изменения заработной платы зависит от уровня безработицы и динамики цен в предшествующем периоде:

$$\frac{W - W_{-1}}{W_{-1}} = w \left[u, L \left(\frac{P_{-1} - P_{-2}}{P_{-2}} \right) \right].$$

4. Уровень цен в текущем периоде P определяется уровнем заработной платы W , умноженной на некоторый коэффициент, представляющий собой функцию от ряда других переменных:

$$P = W \cdot f \left[L \left(\frac{E}{X} \right), \mu, u, P_{-1} \right].$$

В число этих переменных входит показатель, обратный производительности труда $\left(\frac{E}{X} \right)$, уровень безработицы u , уровень цен в предшествующем периоде P_{-1} . Символом μ обозначается торговая надбавка к минимизированным издержкам производства.

Нам представляется, что в систему, описывающую российскую экономику, нужно включить все четыре уравнения этого блока, осуществив при этом минимальные изменения

Уравнение занятости можно упростить, исключив норму капитализации, от которой, косвенным образом, зависит другая объясняющая переменная — прирост национального продукта, и аппроксимируя темп технического прогресса с помощью показателя динамики производительности труда. Тогда уравнение занятости примет такой вид:

$$E = E\left(X, \left[\frac{X_{-1}}{E_{-1}}\right]\right).$$

В статье Андо и Модильяни (1969) в функцию занятости, наряду с объемом выпуска и производительностью труда, вводилась еще одна переменная — накопленные производственные мощности, поскольку спрос на труд определяется не только динамикой выпуска, но также необходимостью поддержания производственного аппарата. «Эта потребность в труде зависит скорее от размера производственных мощностей, чем от действительного выпуска. Поскольку в доступных нам данных мы не можем выделить эти два вида потребности в труде, наша функция занятости привязывает совокупное число человеко-часов к выпуску, производственным мощностям и тренду производительности труда»⁶⁶.

Исходя из этих рассуждений, можно предположить, что спрос на труд не находится в прямой пропорциональной зависимости от уровня выпуска. Поскольку статистика стоимостных объемов накопленных производственных мощностей ненадежна, расхождение между динамикой выпуска и динамикой занятости можно аппроксимировать с помощью показателя загрузки мощностей: чем меньше норма загрузки мощностей, тем больше динамика занятости будет отклоняться от динамики выпуска.

В свою очередь, уровень выпуска не находится в жесткой зависимости от уровня занятости: темп роста выпуска может существенно опережать темп роста занятости, а расширение выпуска возможно даже в том случае, когда экономика близка к состоянию полной занятости. Описание функциональной зависимости между выпуском и занятостью весьма актуально для современной ситуации в российской экономике, когда низкий уровень загрузки оборудования и ограничения по спросу сочетаются с относительно высоким уровнем занятости.

Итак, мы можем включить в функцию занятости еще одну объясняющую переменную — норму загрузки производственных

66. *Ando and Modigliani* (1969). P. 307.

мощностей, *capacity utilization rate*. Обозначим ее символом r_u . Тогда функция занятости примет такой вид:

$$E = E \left(X, \left[\frac{X_{-1}}{E_{-1}} \right], r_u \right).$$

В уравнение для динамики заработной платы, возможно, в число объясняющих переменных нужно включить исторический тренд.

$$\frac{W - W_{-1}}{W_{-1}} = w \left[u, L \left(\frac{P_{-1} - P_{-2}}{P_{-2}} \right), t \right].$$

Наконец, в уравнение, описывающее динамику цен в российской экономике, в качестве объясняющих переменных нужно ввести, наряду с заработной платой, цены на энергию P_e и валютный курс r_{exch} (rate of exchange). Рыночную наценку μ можно аппроксимировать с помощью показателя рентабельности продукции r^* .

$$P = f \left(W, L \left(\frac{X}{E} \right), P_e, r^*, r_{exch} P_{-1} \right).$$

Уравнение для безработицы целесообразно исключить и рассматривать показатель безработицы как экзогенную переменную. В последние годы в российской экономике безработица, по-видимому, в решающей степени зависит от демографических факторов, которые в эконометрических моделях обычно принимаются в качестве экзогенных. В любом случае характер безработицы в России требует дополнительного изучения.

Четвертый блок модели носит название «Финансовые рынки» (Financial markets). Однако уравнения этого блока описывают спрос как на финансовые активы, так и на реальный капитал, потому его вернее было бы назвать «Спрос и предложение активов».

В качестве одного из основных достижений модели MPS ее разработчики называли относительно полное описание взаимодействия реального и финансового сектора. Процессы, протекающие в финансовом секторе, определяют основные формы долгосрочного

дохода: доход по корпоративным облигациям, по акциям и закладным. Именно через эти формы дохода обеспечивается воздействие финансового сектора на динамику выпуска и накопления реального капитала.

Динамика дохода по акциям в модели объясняется: 1) распределенным лагом дохода по корпоративным облигациям, 2) темпом изменения цен, 3) ожидаемым выигрышем в капитале. Таким образом, доходность по акциям, в условиях относительной стабильности цен, в решающей степени привязана к доходности по облигациям. Доходность по закладным также в рассматриваемых версиях модели MPS была привязана к доходности по корпоративным облигациям.

Доходность по акциям, отмечают авторы модели MPS, трудно предсказуема и неустойчива, она зависит от влияния на поведение инвесторов психологических факторов. Поэтому в политике стабилизации следует полагаться на регулирование других форм доходности, чтобы сглаживать колебания этой переменной. При построении эконометрических моделей лучше полагаться на доходность по облигациям за длительный период времени в качестве объясняющей переменной.

Доходность по облигациям находится в определенной зависимости от краткосрочной ставки процента, которая формируется на денежном рынке. Причем, в соответствии с кейнсианской традицией, принималось, что на краткосрочную ставку воздействует, с одной стороны, предложение денег денежными властями и банками, с другой — спрос на деньги для трансакций, зависящий от динамики выпуска и совокупного дохода. Таким образом, именно через денежный рынок реальный сектор оказывает обратное воздействие на функционирование финансового рынка, на формируемые на финансовом рынке нормы доходности. «Краткосрочная ставка — пишут Андо и Модильяни, — объясняется равновесием спроса и предложения на рынке денег. Этот рынок играет центральную роль, потому что он обеспечивает механизм, посредством которого реальный сектор оказывает обратное влияние на финансовые рынки, тем самым внося свой вклад в определение рыночной доходности финансовых активов»⁶⁷.

67. *Ando and Modigliani*, cit. op. P. 309.

Воздействие на краткосрочную ставку процента оказывают такие инструменты денежной политики, как дисконтная ставка, резервные требования. В функции, описывающей формирование краткосрочной ставки, эти дисконтная ставка и норма резервных требований должны приниматься в качестве экзогенных переменных.

Российская статистика содержит систематические данные о ставках межбанковского рынка, краткосрочных и долгосрочных ставках на кредитном рынке и доходности облигаций правительства. В качестве аппроксимации доходности, требуемой инвесторами, мы, по-видимому, должны принять сводный показатель, включающий среднюю ставку по долгосрочным кредитам за ряд периодов, и среднюю ставку по государственным облигациям.

Блок, названный «Финансовые рынки», включает 7 уравнений. Первые три уравнения этого блока описывают спрос на альтернативные активы: 1) спрос на реальный капитал, 2) спрос на финансовые активы частного сектора в целом (деньги и облигации правительства), 3) наконец, специальное уравнение описывает спрос на деньги. Функциональная зависимость, включенная в каждое из трех уравнений, описывают формирование спроса на определенные активы как *долю этих активов в чистом богатстве частного сектора*.

Уравнения спроса на активы записываются следующим образом.

Спрос на реальный капитал:

$$f_v(\rho_k^h, \rho_s)A = V.$$

Спрос на финансовые активы частного сектора и условие равновесия:

$$f_s(\rho_k^h, \rho_s)A = \frac{M + D}{P}.$$

Спрос на деньги и условие равновесия:

$$f_m(r_s, PX)A = M.$$

Два последних уравнения (спрос на финансовые активы частного сектора и спрос на деньги) определяют не только спрос на

определенный вид активов, но и *условия равновесия*. Это значит, что предложение этих активов — денег и облигаций правительства — задается экзогенно, а спрос приспосабливается к предложению в результате изменения объясняющих переменных, по которым строятся функции спроса (а именно, в результате изменения норм доходности).

Теперь обратимся к «объясняющим переменным» в приведенных уравнениях. Функции спроса на реальный капитал и спроса на финансовые активы (альтернативного спроса на реальный капитал), строятся по одним и тем же двум переменным: «норма доходности для держателя капитала» (holding rate, ρ_k^h) и реальная краткосрочная ставка процента (real short-term interest rate, ρ_s).

Функция спроса на деньги, в соответствии с кейнсианской традицией, строится по номинальному национальному продукту PX и номинальной краткосрочной ставке процента r_s .

Заметим, что в одних местах своей работы Андо определяет переменную r_s как номинальную краткосрочную ставку процента (nominal short-term interest rate), а в других местах — как номинальную ставку процента по государственному долгу сроком в один период (nominal rate of interest on one period debt of government). Видимо, имеется в виду ставка процента по краткосрочным обязательствам правительства.

Поскольку спрос на финансовые активы и нормы доходности приспосабливаются к предложению, мы можем сказать, что краткосрочная ставка процента формируется на рынке денег, в зависимости от экзогенно задаваемого предложения денег, а норма доходности на капитал формируется на рынке государственных облигаций, предложение которых также задается экзогенно. Следовательно, *спрос на реальные активы объясняется доходностью, детерминированной на рынке денег и финансовых активов*.

Таким образом, блок модели, озаглавленный «Финансовые рынки», описывает влияние монетарной и финансовой политики правительства на структуру спроса на активы и, следовательно, на экономическую динамику в целом. Раскрытие этого влияния было декларируемой целью построения модели MPS.

Следующие два уравнения определяют вновь вводимые объясняющие переменные: реальную краткосрочную ставку про-

цента и норму дохода на капитал для держателя активов. Реальная краткосрочная ставка процента ρ_s равна номинальной ставке r_s минус ожидаемый темп инфляции:

$$r_s - \frac{P^e - P}{P} = \rho_s.$$

Норма доходности для держателя активов равна норме капитализации минус ожидаемый темп изменения нормы капитализации:

$$\rho_k^h = \rho_k - \frac{\rho_k^e - \rho_k}{\rho_k}.$$

Завершают рассматриваемый блок модели два уравнения, описывающие формирование ожидаемых темпов изменения цен и нормы капитализации. Эти уравнения записываются следующим образом. Формирование ожидаемого темпа изменения цен (generation of expected rate of change of prices):

$$\frac{P^e - P}{P} = P^e \left(L \left(\frac{P - P_{-1}}{P_{-1}} \right) \right).$$

Формирование ожидаемого темпа изменения нормы капитализации (generation of expected rate of change ρ_k):

$$\frac{\rho_k^e - \rho_k}{\rho_k} = \rho^e \left(L \left(\frac{\rho_k - \rho_{k-1}}{\rho_{k-1}} \right) \right).$$

Здесь выражение $L(\dots)$ означает среднее значение приведенного в скобках отношения за выбранный период, например за 50 кварталов.

Как видим, и тот, и другой ожидаемый темп изменений определятся набором предшествующих реальных значений соответствующих переменных. Другими словами, *ожидания воспроизводят исторически сложившиеся тренды*. Этот подход вряд ли применим к современной российской экономике, в которой на протяжении последних 20 лет тренд не раз изменял свой характер и свое

направление, поэтому вряд ли можно говорить о существовании устойчивого долговременного тренда, на основе которого формируются ожидания субъектов экономики. Субъекты российской экономики, по-видимому, строят свои ожидания на основе индикаторов за несколько последних кварталов, а не на основе долговременного тренда. Но если это так, тогда в большей части случаев нет смысла проводить серьезное различие между текущими и ожидаемыми темпами изменения тех или иных индикаторов. Заметим, в частности, что в условиях ценовой и макроэкономической нестабильности, характерной для российской экономики в переживаемый период, субъекты экономики вряд ли определяют темп ожидаемой инфляции как среднее значение темпов инфляции за сколько-нибудь длительный период. Скорее всего они просто пролонгируют на будущее (особенно на короткий отрезок времени) существующий темп инфляции. Следовательно, уравнение для ожидаемой инфляции можно исключить из системы. В таком случае, уравнение для реальной ставки процента в системе MPS сведется к общеизвестной формуле И. Фишера $\rho = r - p$, и уравнение, связывающее реальную и номинальную ставку процента, также можно исключить.

Определение реальной ставки процента, $\rho = r - p$, данное Фишером, представляется нам далеко не бесспорным. Оно, действительно, описывает формирование реальной ставки по депозитам, но не по кредитам. Реальную ставку процента по кредитам было бы вернее определять по формуле $\rho = r/p$. Можно назвать это определение реальной ставки процента «формулой Тобина», поскольку Тобин использовал его в своих работах⁶⁸, хотя и не подвергал прямой критике определение И. Фишера.

Аналогично, можно исключить уравнение, описывающее ожидаемый темп изменения нормы капитализации. Ожидаемое изменение нормы капитализации (или какой-либо аппроксимирующей ее нормы доходности) можно приравнять к изменениям за несколько последних кварталов, или, в порядке первого приближения, принять «норму доходности для держателя» равной норме капитализации. Тогда четвертый блок модели сведется к трем

68. Tobin J. Nobel Memory Lecture. www.nobel.org.

первым уравнениям, описывающим спрос на реальные активы, на финансовые активы и на деньги.

Теперь рассмотрим, какие нужно внести изменения в первые три уравнения четвертого блока модели, чтобы они, во-первых, отражали специфику процессов в российской экономике и, во-вторых, допускали тестирование на материалах российской статистики.

Напомним, что в модели MPS функция спроса на каждый актив описывает долю этого актива в чистом богатстве частного сектора. Для тестирования этих уравнений на эмпирическом материале необходимо знать величину чистого богатства, включающего как финансовые активы, так и реальный капитал. Между тем официальные данные о текущей стоимости основного капитала в российской экономике, по общему признанию, не только ненадежны, но и кратно занижены, а экспертные оценки занижения расходятся примерно на порядок.

Более надежны данные о накоплении капитала за определенные периоды, например за кварталы, на протяжении последних 15 лет. Используя эти данные, мы можем построить функции, описывающие спрос на альтернативные активы не как формирование долей в чистом богатстве, а как формирование долей *в приросте* чистого богатства, т.е. в сбережении частного сектора за выбранный период. При этом сбережение правительства («сектора государственного управления») и его использование для накопления и прироста иностранных активов можно принять в качестве экзогенных переменных. Тогда в систему необходимо ввести следующие три тождества:

(1). Тождество сбережений:

$$S = S_G + S_p.$$

Сбережения в экономике равны сбережениям правительства плюс сбережения частного сектора.

(2). Тождество прироста ресурсов и активов расширенного правительства:

$$R_G = S_G + \Delta M + \Delta D + \Delta F_{obl_G} = I_G + \Delta K r_G + \Delta F_{ass_G}.$$

Сбережения расширенного правительства (включающего центральный банк) плюс прирост его внутренних и внешних обязательств равны государственным инвестициям плюс прирост кредитов, предоставленных частному сектору, плюс прирост иностранных активов правительства.

В связи с этим уравнением нужно сделать ряд уточняющих замечаний. Во-первых, спрос правительства на активы (также как спрос на активы частного сектора) ограничивается суммой его сбережений и прироста обязательств, а не одними сбережениями. Мы называем эту сумму *ресурсами правительства* и обозначаем символом R_G (Ресурсы частного сектора в следующем уравнении обозначены символом R_p .)

Во-вторых, прирост количества денег высокой эффективности рассматривается как одна из форм прироста обязательств правительства.

В-третьих, в состав активов расширенного правительства, наряду с накоплением реального капитала и иностранными активами, включается кредит, предоставленный частному сектору, ΔKr_G . Под кредитом, предоставленным расширенным правительством частному сектору, имеются в виду, во-первых, кредиты ЦБ коммерческим банкам и другим организациям, во-вторых, депозиты правительства, размещенные в коммерческих банках. Теоретически, сюда нужно было бы включить также кредиты, предоставленные частному сектору государственными кредитными организациями, например ВТБ и банками развития, но мы не располагаем систематическими данными об этих кредитах. Капитальные трансферты сектора государственного управления нефинансовым корпорациям, по-видимому, также следует рассматривать как беспроцентный и безвозвратный кредит частному сектору, а не как государственные инвестиции в реальный капитал.

В-четвертых, прирост обязательств правительства не всегда используется для прироста активов, он может использоваться, частично или полностью, для финансирования текущих расходов. Поэтому приведенное выше выражение корректнее назвать *уравнением предельного прироста активов расширенного правительства*. Выражение для прироста активов правительства в общем случае могло бы иметь форму неравенства:

$$R_G = S_G + \Delta M + \Delta D + \Delta F_{obl_G} \geq I_G + \Delta K r_G + \Delta F_{ass_G}.$$

(3). Тожество спроса частного сектора на реальные и финансовые активы:

$$R_p = S_p + \Delta K r_G + \Delta F_{obl_p} = I + \Delta M + \Delta D + \Delta F_{ass_p}.$$

Включаемые в уравнения функции спроса частного сектора на реальный капитал и альтернативные финансовые активы будут описывать доли соответствующих активов в ресурсах частного сектора.

Спрос частного сектора на реальный капитал:

$$f_I(\dots)R_p = I.$$

Спрос частного сектора на деньги и условие равновесия:

$$f_m(\dots)R_p = \Delta M.$$

Спрос частного сектора на обязательства правительства и условие равновесия:

$$f_D(\dots)R_p = \Delta D.$$

К этим уравнениям нужно добавить спрос частного сектора на иностранные активы ΔF_{ass_p} . Если спрос частного сектора на реальный капитал определен инвестиционной функцией, мы можем получить спрос частного сектора на финансовые активы:

$$A_{finance_p} = R_p - I = \Delta M + \Delta D + \Delta F_{ass_p}.$$

Поскольку количество денег и облигаций правительства задается экзогенно, а функции спроса на деньги и облигации определяют не их количества, а соответствующие ставки процента, мы можем определить спрос частного сектора на иностранные активы:

$$\Delta F_{ass_p} = A_{finance_p} - [\Delta M + \Delta D]$$

Однако характер зависимостей существенно изменится, если мы примем допущение (приемлемое в условиях экономической и политической нестабильности), что экзогенно задается прирост иностранных активов. В таком случае спрос на реальный капитал определяется разностью между ресурсами частного сектора и приростом финансовых активов, в котором решающую роль играет прирост именно иностранных активов:

$$I = R_p - A_{finance_p} = R_p - (\Delta M + \Delta D + \Delta F_{ass_p}).$$

В варианте модели MPS, изложенном в статье Андо, функция спроса на деньги, описывающая долю денег в чистом богатстве частного сектора, строится по краткосрочной ставке процента r_s и номинальному ВВП PX . Те же объясняющие переменные могут быть включены в нашу функцию спроса на деньги, описывающую долю денег в ресурсах частного сектора:

$$f_m(PX, r_s)R_p = \Delta M.$$

Если задана величина денежного предложения ΔM и известен номинальный объем ВВП PX , тогда приведенное выше уравнение определяет краткосрочную ставку процента.

Функция спроса на финансовые активы Андо строит по двум переменным дохода: норме доходности для держателя ценной бумаги ρ_k^h и *реальной* (а не номинальной) краткосрочной ставке процента ρ_s . Аппроксимацией нормы доходности может служить наблюдаемая долгосрочная ставка процента. Обозначим номинальную и реальную долгосрочную ставку символами r_L и ρ_L соответственно. Напомним, что зависимость между реальной и номинальной ставкой процента мы описываем с помощью «уравнения Тобина»: $\rho_L = r_L / P$.

Поскольку мы вместо функции спроса на финансовые активы вводим функцию спроса на облигации правительства, краткосрочную ставку процента целесообразно исключить. Тогда функцию спроса на облигации правительства можно записать так:

$$f_D(\rho_L)R_p = \Delta D.$$

Если задано предложение облигаций правительства ΔD и известен объем ресурсов частного сектора, приведенное выше уравнение определяет долгосрочную ставку процента *при неизменных прочих условиях*.

Исключение краткосрочной ставки из уравнения спроса на облигации правительства тем более оправдано, что между краткосрочной и долгосрочной ставкой, очевидно, существует некоторая зависимость, характер которой должен быть описан специальной функцией:

$$\rho_L = \varphi(\rho_s, \Delta D).$$

Теперь спрос частного сектора на активы может быть представлен как сумма спроса на реальный капитал, на деньги, на обязательства правительства и на иностранные активы. При этом спрос на реальный капитал и внутренние финансовые активы описываются некоторыми функциями, тогда как спрос на иностранные активы, ввиду его неустойчивости, подверженности конъюнктурным, преходящим колебаниям, в некоторых ситуациях следует принять как экзогенный. Тогда обобщающее уравнение спроса частного сектора на активы можно записать в такой форме:

$$R_p - \Delta F_{ass_p} = f_l(\dots)R_p + f_m(\dots)R_p + f_d(\dots)R_p.$$

Прирост внутренних активов частного сектора ограничен разностью между его ресурсами и приростом его иностранных активов. Доля каждого из внутренних активов частного сектора в его ресурсах определяется специфической функцией.

Пятый блок модели включает только одно тождество. Андо называет его *Бюджетное тождество правительства* (Budget Identity for Government). Согласно этому тождеству, допустимый дефицит бюджета равен сумме приростов количества денег высокой эффективности и прироста государственного долга:

$$\Delta M + \Delta D = G - (T - r_s D_{-1}).$$

Здесь ΔM — прирост количества денег; ΔD — прирост долга правительства; G — расходы правительства на покупку товаров и

услуг и выплату заработной платы; T — налоговые поступления; $r_s D_{-1}$ — процентные выплаты правительства; $(T - r_s D_{-1})$ — налоговые поступления за минусом процентных выплат по государственному долгу.

Если процентные расходы бюджета $r_{s-1} D_{-1}$ включить в общую сумму расходов правительства и наряду с приростом внутреннего долга ввести в уравнение прирост иностранных обязательств и иностранных активов правительства, тогда «бюджетное тождество» примет такой вид:

$$G = T + \Delta M + \Delta D + \Delta F_{obl_G} - \Delta F_{ass_G}.$$

Согласно этому уравнению, предельные внутренние расходы правительства равны налоговым поступлениям *плюс* прирост количества денег и внутреннего долга *плюс* прирост внешних обязательств *минус* прирост иностранных активов.

Допустим теперь, что правительство не увеличивает свои внешние обязательства, а, напротив, погашает часть внешнего долга, и не увеличивает, а сокращает свои иностранные активы, другими словами, соответствующие члены бюджетного тождества имеют отрицательные знаки. Тогда выражение бюджетного тождества можно записать так:

$$G = T + \Delta M + \Delta D + (-\Delta F_{obl_G}) - (-\Delta F_{ass_G}),$$

или

$$G - T = \Delta M + \Delta D - \Delta F_{obl_G} + \Delta F_{ass_G}.$$

Согласно этому выражению, предельные расходы правительства, превышающие налоговые поступления (дефицитное финансирование расходов), равны приросту количества денег и внутреннего долга *минус* чистое погашение внешнего долга *плюс* сокращение иностранных активов.

Допустим, что бюджет сводится не с дефицитом, а с избытком. Избыток (профицит) бюджета равен разности между налоговыми поступлениями и расходами правительства, $T - G$. Допустим далее, что одновременно с избытком бюджета правительство продолжает увеличивать внешний и внутренний долг; иностранные

активы при этом могут как увеличиваться, так и уменьшаться. (Возможно, что такой набор допущений покажется нелепым, однако он описывает практику денежных властей России в течение нескольких последних лет.) В случае, если иностранные активы правительства увеличиваются, бюджетное тождество примет такой вид:

$$(T - G) + \Delta D + \Delta F_{obl_G} = \Delta F_{ass_G} - \Delta M.$$

Наконец, представим крайнюю ситуацию, когда избыток бюджета дополняется не только приростом внутреннего и внешнего долга, но и сокращением иностранных активов правительства. Тогда единственным компонентом «бюджетного тождества», уравновешивающим это наращивание избытка бюджета, оказывается сокращение количества денег:

$$(T - G) + \Delta D + \Delta F_{obl_G} + \Delta F_{ass_G} = -\Delta M.$$

Профицит бюджета плюс прирост внешнего и внутреннего долга плюс сокращение иностранных активов равен уменьшению количества денег. (Речь идет о резервных деньгах.)

Если мы включим в состав расширенного правительства центральный банк и другие государственные кредитные организации (банки и фонды развития), тогда «бюджетное ограничение» трансформируется в уравнение ресурсов и активов правительства, включающее внутренний кредит, предоставленный расширенным правительством частному сектору. В этом случае наращивание реального избытка бюджета будет уравновешиваться не только сокращением количества денег, но и приростом внутреннего кредита:

$$(T - G) + \Delta D + \Delta F_{obl_G} + \Delta F_{ass_G} = \Delta K r_G - \Delta M.$$

В той мере, в какой реальный избыток бюджета не уравновешивается приростом внутреннего кредита центрального банка и правительства, он ведет к сокращению количества денег.

МОДИФИЦИРОВАННАЯ МАКРОЭКОНОМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ MPS

Теперь мы можем представить в систематическом виде модель, построенную нами на основе модификации блоков и уравнений модели MPS.

1. Тождества валового внутреннего продукта

Тождество валового внутреннего продукта записывается так:

$$X = C + I + Exp - Imp. \quad (1)$$

Валовой внутренний продукт равен сумме расходов на потребление, инвестиций и чистого экспорта.

Экспорт и валютный курс принимаются в качестве экзогенных переменных, импорт ставится в зависимость от объема ВВП и валютного курса:

$$Imp = \phi(X, r_{exch}). \quad (2)$$

Использование чистого экспорта описывается следующим тождеством (назовем его *тождеством платежного баланса*):

$$Exp - Imp = (F_{outflow} - F_{inflow}) + (\Delta F_{assets} - \Delta F_{liabilities}).$$

Чистый экспорт равен сумме чистого вывоза доходов и чистого вывоза капитала.

Сумма чистого вывоза доходов и чистого вывоза капитала частным сектором может быть как больше, так и меньше чистого экспорта. (Теоретически, она может быть равна чистому экспорту в условиях свободно плавающего валютного курса, но такое совпадение нужно признать редким исключением.) Разница между чистым экспортом, с одной стороны, и суммой чистого вывоза доходов и капитала частным сектором — с другой, покрывается приростом или сокращением иностранных активов правительства. С учетом этого утверждения мы можем записать развернутое тождество платежного баланса:

$$\begin{aligned} Exp - Imp = & \left[(F_{outflow} - F_{inflow})_p + (F_{outflow} - F_{inflow})_G \right] + \\ & + \left[(\Delta F_{assets} - \Delta F_{liabilities})_p + (\Delta F_{assets} - \Delta F_{liabilities})_G \right]. \end{aligned}$$

Чистый экспорт равен чистому вывозу доходов частным и общественным сектором плюс чистый вывоз капитала частным и общественным сектором. При этом чистый вывоз капитала общественным сектором (правительством и центральным банком) играет балансирующую роль.

Ввоз и вывоз доходов, теоретически, зависит от величины накопленных иностранных активов и обязательств.

$$F_{inflow} = \varphi(F_{assets}). \quad (3)$$

$$F_{outflow} = \gamma(F_{liabilities}). \quad (4)$$

Насколько эти теоретически ясные зависимости реализуются на практике, должен показать анализ эмпирических данных. Во всяком случае, в российской экономике форма зависимости между полученными доходами и накопленными иностранными активами отличается от формы зависимости между выплаченными доходами и накопленными иностранными обязательствами, иначе чистый вывоз капитала не мог бы сопровождаться чистым вывозом доходов.

Спрос частного сектора на иностранные обязательства можно поставить в зависимость от соотношения процентных ставок на внутреннем и внешнем финансовых рынках. Напротив, спрос частного сектора на иностранные активы в российской экономике, очевидно, не зависит от соотношения доходности иностранных активов и внутренних инвестиций.

Итак, чистый экспорт равен сумме чистого вывоза доходов иностранных инвесторов и чистого вывоза капитала. Тогда тождество валового внутреннего продукта можно переписать так:

$$X - (F_{outflow} - F_{inflow}) + \Delta F_{liabilities} = C + I + \Delta F_{assets}.$$

Валовой внутренний продукт минус чистый вывоз доходов плюс прирост иностранных обязательств равен расходам на потребление плюс инвестиции плюс прирост иностранных активов.

2. Уравнения располагаемого дохода

Располагаемый доход, по которому строится потребительская функция, определяется как совокупный доход или валовой внутренний продукт за минусом чистых налоговых поступлений, т.е. налоговых поступлений, уменьшенных на величину процентных выплат правительства частному сектору:

$$Y = X - (T - r_s D).$$

Если пренебречь процентными выплатами, получаем:

$$Y = X - T.$$

Налоговые поступления представлены как функция от валового внутреннего продукта X , фонда заработной платы WE и ставок налогообложения τ :

$$T = T(X, WE, \tau). \quad (5)$$

Тогда уравнение располагаемого дохода можно записать так:

$$Y = X - T(X, WE, \tau). \quad (6)$$

3. Уравнения потребления и сбережения

Получив величину располагаемого дохода, мы можем построить потребительскую функцию:

$$C = C_G + C_p [Y, L(Y_{-i}), (A_{lh} - D_h)]. \quad (7)$$

Здесь $L(Y_{-i})$ — средний располагаемый доход за ряд предшествующих периодов, $(A_k - D_h)$ — банковские депозиты домохозяйств минус задолженность домохозяйств перед банками (аппроксимация чистых ликвидных активов домохозяйств).

Следующим шагом является определение сбережений частного сектора:

$$S_p = Y - C_p.$$

Принимая сбережения правительства в качестве экзогенной переменной, получаем выражение для сбережений в экономике в целом:

$$S = S_G + S_p = S_G + (Y - C_p). \quad (8)$$

Инвестиционную функцию мы будем рассматривать в блоке модели, описывающем спрос на активы, включая активы, альтернативные инвестициям в реальный капитал.

Инвестиции в экономике в целом определяются как сумма экзогенно задаваемых инвестиций правительства и инвестиций частного сектора, описываемых функцией от нескольких переменных:

$$I = I_G + I_p(\Pi, X, r_L, (X_{-i}), (r_{L-i}), \tau, I_G). \quad (9)$$

Спецификация состава этих переменных требует дальнейших исследований. Пока что в число объясняющих переменных инвестиционной функции мы включаем прибыль, долгосрочную ставку процента, ставки налогообложения, валовой внутренний продукт, а также инвестиции правительства, поскольку они связаны с инвестициями частного сектора через механизм мультипликатора.

4. Уравнения цен и доходов

Уравнение, описывающее динамику уровня цен:

$$P = f\left(W, L\left(\frac{X}{E}\right), r^*, P_e, r_{exchange}, P_{-1}\right). \quad (10)$$

Здесь P – уровень цен; P_e – цена энергии; $r_{exchange}$ – валютный курс рубля; r^* – норма рентабельности, аппроксимирующая торговую наценку; $L\left(\frac{X}{E}\right)$ – динамика производительности труда за ряд периодов.

Динамика уровня цен зависит от динамики заработной платы, производительности труда и цен на энергию, а также от доминирующей нормы рентабельности продукции, валютного курса и динамики цен в предшествующем периоде.

Уравнение занятости:

$$E = E\left(X, \left[\frac{X_{-1}}{E_{-1}}\right]\right). \quad (11)$$

Занятость определяется уровнем выпуска и производительностью труда в предшествующие периоды.

Уравнение динамики заработной платы:

$$\frac{W - W_{-1}}{W_{-1}} = w\left[u, L\left(\frac{P_{-1} - P_{-2}}{P_{-2}}\right), t\right]. \quad (12)$$

Здесь W – ставка заработной платы; u – уровень безработицы; $L\left(\frac{P_{-1} - P_{-2}}{P_{-2}}\right)$ – динамика цен за ряд предшествующих периодов; t – тренд заработной платы.

Темп роста ставки заработной платы есть функция от уровня безработицы, динамики цен и сложившегося исторического тренда заработной платы.

Норма безработицы описывается функцией от занятости и экономически активного населения:

$$u = u(E, N). \quad (13)$$

Функция прибыли:

$$\Pi = f(P, W, P_{energ}, X). \quad (14)$$

Здесь Π — динамика номинального объема прибыли.

Динамика прибыли (в текущих ценах) зависит от динамики цен P , ставки заработной платы W , цены на энергию P_e , валового внутреннего продукта X .

5. Бюджетное ограничение правительства

Уравнение бюджетного ограничения правительства:

$$G = T + \Delta M + \Delta D + \Delta F_{liabG} - \Delta F_{assG}.$$

Предельный размер расходов правительства на внутренние нужды страны равен налоговым поступлениям плюс прирост количества денег ЦБ плюс прирост внутреннего долга плюс прирост внешних обязательств минус прирост иностранных активов правительства.

Допустим теперь, что правительство не увеличивает свои внешние обязательства, а, напротив, погашает часть внешнего долга, и не увеличивает, а сокращает свои иностранные активы. Тогда соответствующие члены бюджетного тождества имеют отрицательные знаки, и выражение (13) можно переписать так:

$$G - T = \Delta M + \Delta D - \Delta F_{oblG} - \Delta F_{assG}.$$

Согласно этому выражению, предельные расходы правительства, превышающие налоговые поступления (дефицитное финансирование расходов), равны приросту количества денег и внутреннего долга минус чистое погашение внешнего долга плюс сокращение иностранных активов.

Другие варианты бюджетного ограничения, построенные при различных предположениях относительно знаков при его компонентах, были рассмотрены в предшествующем разделе.

6. Спрос и предложение активов, определение процентных ставок

Уравнение (тождество или неравенство) спроса правительства на активы:

$$R_G = S_G + \Delta M + \Delta D + \Delta F_{liab}_G \geq I_G + \Delta K r_G + \Delta F_{ass}_G.$$

Ресурсы правительства (равные его сбережению плюс прирост количества денег ЦБ плюс прирост внутреннего долга плюс прирост внешних обязательств) больше или равны инвестициям правительства в реальный капитал, плюс прирост кредита частному сектору плюс прирост иностранных активов правительства.

Тождество ресурсов частного сектора:

$$R_P = S_P + \Delta K r_G + \Delta F_{liab}_P = I + \Delta M + \Delta D + \Delta F_{ass}_P. \quad (15)$$

Ресурсы частного сектора (равные его сбережению плюс прирост кредитов, предоставленных частному сектору правительством, плюс прирост внешних обязательств частного сектора) равны инвестициям частного сектора в реальный капитал плюс прирост финансовых активов частного сектора, т.е. денег, облигаций правительства и иностранных активов.

Поскольку спрос частного сектора на реальный капитал описывается инвестиционной функцией, можно принять, что спрос частного сектора на финансовые активы $\Delta A_{finance_P}$ равен разности между ресурсами частного сектора и инвестициями в реальный капитал:

$$\Delta A_{finance_P} = R_P - I. \quad (16)$$

Назовем уравнение (15) тождеством финансовых активов частного сектора. При заданных величинах предложения денег и облигаций правительством (ΔM и ΔD) спрос частного сектора на иностранные активы будет описываться выражением (16), которое можно назвать тождеством иностранных активов частного сектора:

$$\Delta F_{ass_P} = \Delta A_{finance_P} - (\Delta M + \Delta D). \quad (17)$$

В условиях стабильного роста экономики спрос на иностранные активы может рассматриваться как остаточная величина, т.е. как разность между ресурсами частного сектора и спросом на реальный капитал, деньги и облигации правительства

В условиях спада и общей нестабильности спрос на иностранные активы оказывается, скорее, экзогенной, а разность между ресурсами частного сектора и спросом на иностранные активы делится между тремя альтернативными активами. Тогда обобщающее уравнение спроса частного сектора на активы можно записать в такой форме:

$$R_p - \Delta F_{ass_p} = f_I(\dots)R_p + f_m(\dots)R_p + f_D(\dots)R_p.$$

Приведенное выше уравнение описывает ситуацию, в которой *прирост внутренних активов частного сектора ограничен разностью между его ресурсами и приростом его иностранных активов.*

Включаемые в уравнения функции спроса частного сектора на альтернативные финансовые активы будут описывать доли соответствующих активов в ресурсах частного сектора.

Спрос частного сектора на деньги и условие равновесия:

$$f_m(PX, r_s)R_p = \Delta M. \quad (18)$$

Спрос частного сектора на обязательства правительства и условие равновесия:

$$f_D(\rho_L)R_p = \Delta D. \quad (19)$$

Если задано предложение денег и облигаций правительства и известен объем ресурсов частного сектора, уравнения (17) и (18) определяют краткосрочную и долгосрочную ставку процента, соответственно, *при неизменных прочих условиях.*

$$r_s = \gamma(PX, \Delta M, R_p). \quad (18')$$

Номинальная краткосрочная ставка процента есть функция от номинального ВВП, прироста количества денег и ресурсов частного сектора.

Уравнение долгосрочной ставки процента:

$$\rho_L = \varphi(\rho_s, \Delta D, R_p). \quad (19')$$

Реальная долгосрочная ставка процента есть функция от реальной краткосрочной ставки, предложения облигаций правительства и ресурсов частного сектора.

Зависимость между номинальной и реальной краткосрочной ставкой определяется выражением, которое можно назвать дефиницией реальной ставки процента:

$$\rho_s = \frac{r_s}{P}. \quad (20)$$

Итак, мы имеем систему, в которой число уравнений равно числу неизвестных. В качестве экзогенных принимаются, в основном, переменные, описывающие действия правительства, а также индикатор населения и некоторые переменные, характеризующие внешнеэкономические связи. Ниже приведен список экзогенных переменных.

Экзогенные переменные	
Название	Символ
1. Экономически активное население	N
2. Валютный курс	r_{exch}
3. Экспорт	Exp
4. Сбережение правительства	S_G
5. Потребление правительства	C_G
6. Инвестиции правительства	I_G
7. Ставки налогообложения	τ
8. Прирост иностранных активов правительства	ΔF_{assG}
9. Прирост иностранных обязательств правительства	ΔF_{liabG}
10. Прирост иностранных обязательств частного сектора	ΔF_{liabp}
11. Кредит правительства частному сектору	ΔKr_G
12. Ликвидные активы домохозяйства («богатство»)	$A_k - D_b$
13. Цена энергии	P_{energ}
14. Предложение денег правительством	ΔM
15. Предложение облигаций правительством	ΔD

Эндогенные переменные		
Название	Символ	Получается из уравнения (функции) или тождества (аффинитии)
1. Валовой внутренний продукт	X	Тождество валового внутреннего продукта $X = C + I + Exp - Imp$
2. Располагаемый доход	Y	Тождество располагаемого дохода $Y = X - T(X, WE, \tau)$
3. Импорт	Imp	Уравнение импорта $Imp = \varphi(X, r_{exch})$
4. Сбережение частного сектора	S_p	Тождество сбережения $S = S_G + S_p = S_G + (Y - C_p)$
5. Потребление частного сектора	C_p	Потребительская функция $C = C_G + C_p[Y, L(Y_{-1}), (A_{hp} - D_p)]$
6. Инвестиции частного сектора	I_p	Инвестиционная функция $I = I_G + I_p(\Pi, X, r, (X_{-1}), \tau, I_G)$
7. Налоговые поступления	T	Уравнение налогов $T = T(X, WE, \tau)$
8. Ввоз доходов	F_{inflow}	Уравнение полученных доходов $F_{inflow} = \varphi(F_{ass})$
9. Прирост иностранных активов частного сектора	ΔF_{assp}	Тождество иностранных активов частного сектора $\Delta F_{assp} = \Delta A_{financep} - (\Delta M + \Delta D)$
10. Вывоз доходов	$F_{outflow}$	Уравнение выплаченных доходов $F_{outflow} = \gamma(F_{liab})$
11. Ставка заработной платы	W	Уравнение динамики ставки заработной платы $\frac{W - W_{-1}}{W_{-1}} = w \left[u, L \left(\frac{P_{-1} - P_{-2}}{P_{-2}} \right), t \right]$
12. Занятость	E	Уравнение занятости $E = E \left(X, \left[\frac{X_{-1}}{E_{-1}} \right] \right)$
13. Ресурсы частного сектора	R_p	Тождество ресурсов частного сектора $R_p = S_p + \Delta K r_G + \Delta F_{liabp} = I + \Delta M + \Delta D + \Delta F_{assp}$
14. Прибыль	Π	Уравнение прибыли $\Pi = f(P, W, P_{energ}, X)$
15. Индекс цен	P	Уравнение цен $P = f \left(W, L \left(\frac{X}{E} \right), P_{energ}, r_{exch}, P_{-1} \right)$
16. Норма безработицы	U	Уравнение нормы безработицы $u = u(E, N)$
17. Спрос частного сектора на финансовые активы	$\Delta A_{financep}$	Тождество финансовых активов частного сектора $\Delta A_{financep} = R_p - I$
18. Номинальная краткосрочная ставка процента	r_s	Уравнение номинальной краткосрочной ставки процента $f_m(PX, r_s) R_p = \Delta M$ или $r_s = \gamma(PX, \Delta M, R_p)$
19. Реальная краткосрочная ставка процента	\square_s	Дифференциал реальной ставки процента $\rho s = r_s / P$
20. Реальная долговременная ставка процента	\square_L	Уравнение реальной долговременной ставки процента $f_D(\square_L, \Delta s) R_p = \Delta D$ или $\square_L = \varphi(\Delta s, \Delta D, R_p)$

Значения эндогенных переменных за прошлые периоды, присутствующие в уравнениях, также рассматриваются как экзогенные.

В качестве эндогенных принимается 20 переменных. Изменения этих переменных описываются системой, включающей 13 структурных уравнений и 7 тождеств (дефиниций). Список эндогенных переменных и определяющих их структурных уравнений и дефиниций приведен ниже.

Разумеется, представленная здесь система уравнений является лишь теоретической схемой, которая может служить основой для дальнейшего дезагрегирования, уточнения и исследования зависимостей, описываемых макроэконометрической моделью.

ЭМПИРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИОННОЙ ФУНКЦИИ В РОССИИ

Инвестиционная функция является одним из важнейших блоков любой макроэкономической модели, поэтому ее разработке всегда уделялось пристальное внимание. Традиционно выделяют кейнсианскую теорию предельной эффективности капитала (Кейнс, 2011), модель «мультипликатора-акселератора» (Hicks, 1950; Samuelson, 1939), неоклассическую модель издержек использования капитала (Jorgenson, 1963) и q -теорию инвестиций Тобина (Тобин, 2009). Последние из указанных моделей чаще всего подвергаются эмпирическому тестированию в современных исследованиях, поскольку рассматриваются как модели, имеющие микроэкономическое обоснование, позволяющие формализовать траекторию оптимального выбора экономических агентов.

В рамках известных моделей и их разнообразных модификаций инвестиции ставятся в зависимость от национального дохода, ставки процента, «желаемого» запаса капитала, нормы амортизации и прочих факторов. Тем не менее, все эти модели, по мнению Ричардсона (Richardson, 2001), объединяет общий подход — «генем» разрыва между ожидаемой и нормальной нормой прибыли на капитал. В том или ином виде все модели инвестиций подразумевают, что инвестиции положительно зависят от разницы между ожидаемой нормой прибыли на капитал и некоторой нормальной нормой прибыли (фактически — альтернативными издержками использования капитала).

В модели Тинбергена в качестве такого «разрыва» может выступать разница между реализованными «ожиданиями» — фак-

тической корпоративной прибылью и уровнем цен продукции и издержками на капитал — дивидендами и индексом цен инвестиционных товаров. У Клейна полученный национальный продукт за вычетом заработной платы, выплаченной правительством, прямо пропорционально влияет на инвестиции, а ставка по корпоративным облигациям — обратно пропорционально. Следовательно, образуемую между ними разницу можно рассматривать в качестве *proxu* для разрыва между ожидаемой и нормальной нормой прибыли на капитал. В модели MPS данный «геном» представлен практически в явном виде — как желаемый прирост производственных мощностей (желаемые чистые инвестиции).

Обращаясь к моделированию инвестиций для российской экономики, следует отметить, что в открытом доступе представлено не так много исследований, как можно было бы ожидать. Особый интерес для нас представляли те исследования, которые имели своей целью построение макроэкономической модели российской экономики. Структура моделей, используемых различными ведомствами для разработки официальных прогнозов, а также большинством исследовательских центров и институтов, как правило, не публикуется. Из доступных разработок остановимся на модели Мешимбаевой (Мешимбаева, 2003), модели RIM (Серебряков, 2000), модели (Мицек, 2010) и модели Клейна — Кушнирского — Максименко (Klein, Kushnirsky, Maksymenko, 2012)⁶⁹.

Модель Мешимбаевой (Мешимбаева, 2003) состоит из структурных уравнений и тождеств, включающих в себя следующие блоки:

- ВВП;
- труда;
- промышленного производства;
- инвестиционный;
- финансовый;
- денежных доходов и расходов населения;
- внешнеэкономический.

69. Данная модель разработана для экономики Украины, однако подход, использованный к моделированию инвестиционного блока, можно, по нашему мнению, критически рассмотреть и применительно к России.

Модель построена на основе признанных структурных моделей кейнсианской школы и предполагает тесную взаимную увязку всех блоков. При этом модель в достаточной степени дезагрегирована по отраслям и позволяет учесть специфику российской экономики рассматриваемого периода. Существенным недостатком данной модели является то, что она формировалась в конце 1990-х годов, поэтому часть зависимостей потеряла свою актуальность (в частности, высокий уровень задолженности по выплате заработной платы, аспекты, связанные с приватизацией, и т.п.).

Валовое накопление является функцией валовых сбережений. Отдельно для промышленности функция валового накопления капитала трансформируется в функцию инвестиций, которые зависят от скорректированной суммы прибыли предприятий (на суммы налога на прибыль и выплаченных трансфертов), амортизационных отчислений, объема трансфертов, полученных промышленностью, и суммы долгосрочных кредитов (Мешимбаева, 2003, с. 40–41).

Модель RIM, разработанная учеными ИНП РАН, представляет собой межотраслевую модель, включающую также эконометрическое описание поведения субъектов экономики (Серебряков, 2000). Несомненным преимуществом модели является учет межотраслевых связей, а также детальная разработка блока формирования денежных доходов населения и блока бюджетных показателей. Однако традиционный подход по методологии МОБ определяет и недостаток модели, а именно — экзогенно заданную матрицу коэффициентов прямых затрат. Кроме того, в модели отсутствует явная взаимосвязь между бюджетной и денежной политикой (например, в форме бюджетного ограничения правительства), а в финансовом блоке подробно разработан только сектор общественных финансов.

В силу межотраслевого характера модели инвестиции ставятся в зависимость от капитальных вложений, моделируемых по секторам, а также определяются отношением валового накопления основного капитала к сумме капитальных вложений. В свою очередь, капитальные вложения каждого сектора зависят от выпуска отрасли в текущем и предыдущем году, прибыли за вычетом налога на прибыль, субсидий, полученных отраслью, и потребления основного капитала.

Модель Клейна для экономики Украины (Klein, 2012) представляет для нас интерес постольку, поскольку сам процесс макроэконометрического моделирования начинался с разработок Л. Клейна и его соавторов. В настоящее время модели, подобные тем, что рассматривались в первых разделах доклада, практически не разрабатываются. Исследователи предпочитают либо пользоваться моделями векторной авторегрессии (VAR) и их многочисленными модификациями, которые относительно проще оценивать, либо разрабатывать динамические стохастические модели общего равновесия (DSGE), опираясь на микроэкономические основания макроэкономических моделей. В статье (Klein, 2012) разработана модель для украинской экономики в духе традиционных кейнсианских моделей. Данная модель состоит из важнейших макроэкономических уравнений и тождеств и является более агрегированной, чем оригинальная модель Клейна для экономики США. Для улучшения качества прогноза авторы разработали две модели — «высокочастотную» (с помесечными наблюдениями) и «низкочастотную» (с годовыми показателями). Ключевые переменные, полученные в модели с помесечными наблюдениями, переводятся в годовое исчисление и используются в качестве экзогенных параметров во второй модели. Кроме того, оцененные регрессии учитывают автокорреляцию остатков в форме авторегрессии $AR(p)$ или скользящего среднего $MA(q)$.

Запас капитала и спрос на инвестиции в модели Клейна (Klein, 2012) моделируются стандартным образом: капитал определяется запасом капитала в прошлом периоде и текущими инвестициями, а инвестиции зависят от ставки процента и ВВП.

Отдельно оценку инвестиционной функции за период 1995–2007 гг. проводили Е.Б. и С.А. Мицек (Мицек, 2010). Авторы использовали модель Джоргенсона (Jorgenson, 1963), скорректировав ее с учетом доступности данных и выбрав наилучшую спецификацию на основе статистических тестов. Наилучшее качество показала модель, которая связывает логарифм инвестиций и логарифм чистой прибыли, умноженной на предельный доход от основного капитала. При этом последний показатель является эконометрической оценкой, полученной из оценивания производственной функции для России.

Перейдем к описанию осуществленной нами эмпирической оценки инвестиционной функции. Оценка инвестиционной функции на первом этапе представляет интерес с точки зрения анализа факторов, влияющих на инвестиции, и соответствия этих факторов теоретическим моделям инвестиций. В основу построения эконометрической модели был положен следующий подход: принятие решения об инвестировании определяется разрывом между ожидаемой нормой прибыли и уровнем нормальной прибыли (альтернативными издержками использования капитала).

В качестве *proxу* для ожидаемой прибыли в рассмотренных моделях, как правило, используются доступные фактические данные о ВВП, чистой прибыли, ценах продукции либо расчетные показатели (например, предельная доходность капитала). Оценка издержек использования капитала относительно проще, поскольку задача состоит в том, чтобы использовать уже известные данные: амортизацию, ставку процента, доходность альтернативных вложений и т.п.

Для оценки инвестиционной функции в качестве переменных — потенциальных регрессоров были выбраны следующие показатели:

- ВВП в ценах 2008 г. (Федеральная служба государственной статистики (далее — ФСГС), «Национальные счета»);
- прибыль организаций (ФСГС, «Социально-экономическое положение России»);
- налог на прибыль (Федеральное казначейство, «Отчет об исполнении консолидированного бюджета РФ»);
- индекс потребительских цен (ФСГС, «Цены в России»);
- индекс цен производителей (ФСГС, «Цены в России»);
- среднеквартальные цены нефти сорта «Urals» (СПС «Консультант Плюс»);
- номинальный валютный курс рубля к доллару США, индекс реального эффективного курса рубля (Центральный банк РФ);
- стоимость основных средств на конец периода (ФСГС, «Социально-экономическое положение России»);
- амортизация (ФСГС, «Социально-экономическое положение России»);

- ставка процента по кредитам, выданным нефинансовым организациям на срок более года (Центральный банк РФ);
- сумма кредитов, использованных нефинансовыми организациями на финансирование инвестиций (ФСГС, «Социально-экономическое положение России»);
- рентабельность продукции (ФСГС, «Социально-экономическое положение России»);
- оборотные активы предприятий на конец периода (ФСГС, Единая межведомственная информационно-статистическая система).

Все показатели оценивались в постоянных ценах 2008 г. (с помощью индекса-дефлятора ВВП или других соответствующих индексов). Зависимой переменной выступали поквартальные значения инвестиций в основные средства в ценах 2008 г. (скорректированные на индекс-дефлятор валового накопления).

Сделаем несколько замечаний относительно выбора метода оценивания. В том случае, когда моделируются все (интересующие исследователя) взаимосвязи, имеет смысл проводить оценку системы одновременных уравнений или оценивать модель структурной векторной авторегрессии (SVAR). В рамках настоящего доклада было решено сконцентрироваться на оценивании единственной — инвестиционной — функции. В этой связи, подобно работе Тинбергена, данное исследование начинается с решения предварительных задач.

По причине одновременности формирования валового выпуска и инвестиций ВВП был исключен из состава независимых переменных, поскольку корректная оценка зависимости инвестиций от ВВП должна производиться с использованием инструментальных переменных (двухшаговым методом наименьших квадратов (TSLS) или обобщенным методом моментов (GMM)). В связи с тем, что нас интересовал весь круг факторов, влияющих на инвестиции, многие из которых не являются эндогенными (с точки зрения инвестиций) или не формируются одновременно, найти достаточный набор удовлетворительных (как с точки зрения статистических требований, так и с точки зрения экономической обоснованности) инструментальных переменных не удалось.

В конечном итоге в качестве метода оценивания был выбран метод наименьших квадратов (OLS).

В силу важной роли, которую играют инвестиции, финансируемые за счет бюджетных средств, было принято решение оценить функцию «частных» инвестиций, т.е. за вычетом бюджетных средств. При этом бюджетные средства вводятся в качестве регрессора в итоговое уравнение для инвестиций. Таким образом, в общем виде функцию инвестиций можно записать следующим образом:

$$I = I_G + I_p(F_i),$$

где I — инвестиции в основные фонды; I_G — инвестиции за счет бюджетных средств; $I_p(F_i)$ — функция «частных» инвестиций; F_i — i -й фактор.

С учетом сделанных выше замечаний, в качестве факторов проверялись следующие переменные: прибыль организаций, налог на прибыль, бюджетные средства, направленные на финансирование инвестиций, оборотные активы организаций, амортизация, ставка процента.

Также изначально вводился показатель стоимости основных фондов на конец периода, однако имеющиеся данные вызывали большие сомнения в их достоверности. По имеющимся официальным статистическим данным, величина инвестиций, прирост стоимости основных фондов и размер начисленной амортизации за соответствующий период никак не соотносятся друг с другом. Таким образом, не выполняется очевидное равенство инвестиций приросту капитала (чистым инвестициям) и амортизации. Проблема достоверности данных о запасах капитала отмечается и зарубежными исследователями (Klein, 1955; Tinbergen, 1939), в этой связи во многих рассматриваемых моделях стоимость капитала исключается при оценке инвестиционной функции. Данный факт не представляется значительным теоретическим упущением, поскольку нас в первую очередь интересуют явные и альтернативные издержки использования капитала, для которых можно найти показатели, не связывая последние с запасами капитала в явном виде.

В окончательном виде инвестиционная функция оценивалась в следующем виде:

$$\Delta \ln I_p = c + \beta_1 \Delta \ln BD + \beta_2 \Delta \ln CR + \beta_3 \Delta PR + \beta_4 \Delta CIT + \beta_5 \Delta R + \varepsilon_t, \quad (1)$$

где: $\ln I_p$ — логарифм «частных» инвестиций в основные фонды в постоянных ценах 2008 г.; $\ln BD$ — логарифм бюджетных средств, за счет которых финансируются инвестиции в постоянных ценах 2008 г.; $\ln CR$ — логарифм кредитов, направленных на инвестиции в основные фонды, в постоянных ценах 2008 г.; PR — прибыль организаций в постоянных ценах 2008 г.; CIT — налог на прибыль, уплаченный организациями, в постоянных ценах 2008 г.; R — реальная ставка процента по кредитам, выданным нефинансовым организациям на срок более 1 года.

Оценка данной формы функции проводилась на квартальных рядах соответствующих показателей за период 2005–2013 гг. с использованием эконометрического пакета EViews6.

В силу того, что регрессия строилась на основе временных рядов, было необходимо проверить их на стационарность. Проверка производилась стандартными методами: визуально (по графику переменной), с помощью построения автокорреляционной и частной автокорреляционной функций, а также с использованием формального теста — теста Дики — Фуллера на единичные корни (Вербик, 2008). Ряды по всем данным демонстрируют отсутствие стационарности, динамика многих показателей содержит явный тренд. Тем не менее, первые разности рядов (в том числе после логарифмирования) являются стационарными в широком определении.

В функцию (1) «частные» инвестиции, бюджетные средства и кредиты вводятся в форме первых разностей натуральных логарифмов. Данная функциональная форма помимо статистических требований о стационарности рядов удобна для интерпретации результатов, поскольку прирост натурального логарифма некоторой переменной x стремится к темпу ее прироста:

$$\frac{d \ln x}{dt} \approx \frac{dx}{x}$$

Результаты оценивания представлены в таблице.

Жирным шрифтом в таблице выделены значимые на 5%-ном уровне оценки коэффициентов. Как видно, значимыми ока-

записи коэффициенты при текущих и лаговых значениях бюджетных средств, текущего значения кредитов, а также реальной ставки процента. Следует отметить, что добавление/убавление статистически незначимых переменных существенно не влияет на оценки коэффициентов при переменных $\ln BD$, $\ln CR$ и ΔR .

Таблица. Результаты оценки инвестиционной функции

Зависимая переменная: $\Delta \ln I_p$				
Число включенных наблюдений: 35 после корректировок				
Переменная	Коэффициент	Ст. ошибка	t-статистика	Вероятность
C	-0,003214	0,009405	-0,341740	0,7350
$\Delta \ln BD$	0,375989	0,028037	13,41045	0,0000
$\Delta \ln CR$	0,204146	0,054677	3,733680	0,0008
ΔPR	3,57E-05	2,12E-05	1,679895	0,1037
ΔCIT	-7,80E-06	8,26E-05	-0,094481	0,9254
ΔR	-3,178453	0,848322	-3,746755	0,0008
R-squared	0,987819	Mean dependent var		0,036267
Adjusted R-squared	0,985719	S.D. dependent var		0,443004
S.E. of regression	0,052940	Akaike info criterion		-2,884505
Sum squared resid	0,081277	Schwarz criterion		-2,617874
Log likelihood	56,47885	Hannan-Quinn criter.		-2,792464
F-statistic	470,3607	Durbin-Watson stat		2,010701
Prob(F-statistic)	0,000000			

Из таблицы следует, что прирост бюджетных средств, направляемых на финансирование инвестиций, и прирост долгосрочных кредитов увеличивают прирост инвестиций.

Данный результат соответствует теоретическому положению об обратной зависимости между инвестициями и затратами на капитал. Бюджетные средства уменьшают фактические расходы организаций на осуществление инвестиций, а рост долгосрочных кредитов свидетельствует о большей доступности заемных средств (которая обеспечивается не столько снижением ставки процента,

сколько другими факторами — ростом ликвидности, снижением рисков, повышением эффективности банковской инфраструктуры и т.п.)⁷⁰.

Прирост реальной ставки процента (в базисных процентных пунктах), при прочих равных условиях, снижает прирост инвестиций. Таким образом, одна из важнейших теоретических взаимосвязей — обратная пропорциональная связь между инвестициями и ставкой процента — подтверждается проведенным анализом. Причем чувствительность инвестиций к изменению ставки процента, вопреки утверждениям, нередко встречающимся в теоретической литературе, критически значима: *рост ставки процента на 1 базисный пункт приводит к снижению прироста инвестиций примерно на 3%.*

Требует объяснения незначимость коэффициентов при показателях прибыли и уплаченного налога на прибыль, тем более, что во всех эмпирических исследованиях прибыль организаций в том или ином виде присутствует в качестве регрессора и оказывается значимым фактором. Одно из возможных объяснений полученного результата связано с тем, что при оценке регрессии использовалась статистика по прибыли, полученная из данных бухгалтерского учета. Вероятно, что имеющиеся данные не отражают фактических возможностей организаций по использованию собственной прибыли для целей инвестирования в силу следующих соображений.

Во-первых, источником инвестиций является нераспределенная прибыль, т.е. прибыль за вычетом налога на прибыль и выплаченных дивидендов. Представляется, что рост прибыли в российских условиях в большей степени приводит к росту выплачиваемых дивидендов, чем к росту той доли нераспределенной прибыли, которая направляется на инвестиции.

Во-вторых, данные бухгалтерского учета могут быть некорректными в силу сокрытия информации организациями. С тем чтобы учесть данный эффект, тестировалась регрессия с переменной суммы оборотных средств организаций. Данная переменная

70. Логично было бы ожидать высокой корреляции между суммой кредитов, направляемых в инвестиции, и реальной ставкой процента, что привело бы к мультиколлинеарности. Однако проведенный анализ показал, что коэффициент корреляции между кредитами и реальной ставкой процента составляет $-0,17$ и является статистически незначимым.

интересна также тем, что отражает все собственные возможности организаций: очевидно, что «физически» организация использует средства, имеющиеся в ее распоряжении, — прежде всего ликвидные активы (денежные средства, краткосрочные финансовые обязательства и т.п.). Однако коэффициент при данной переменной также оказался незначимым.

В-третьих, для России характерна проблема бегства капитала, в результате чего значительная часть фактически полученной прибыли вывозится из страны в виде дивидендов, выплаты по кредитам, инвестиций и т.п. Как следствие, в показателе Росстата эта часть прибыли не отражается.

Остановимся на некоторых технических моментах оценки уравнения регрессии. Так, коэффициент детерминации (R^2), а также F -статистика свидетельствуют о высоком качестве оцененного уравнения.

Тестирование на наличие автокорреляции проводилось с использованием статистики Дарбина — Уотсона, расчетное значение которой оказывается больше верхнего критического значения, что позволяет не отвергать нулевую гипотезу об отсутствии автокорреляции. Кроме того, был проведен тест Бройша — Годфри (Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test), на основании которого нельзя отклонить нулевую гипотезу об отсутствии автокорреляции, как первого порядка, так и последующих порядков (вплоть до 4-го).

Для тестирования наличия гетероскедастичности использовался тест Бройша — Пагана — Годфри (Breusch-Pagan-Godfrey) и тест Харви (Harvey), показавшие отсутствие оснований для отвержения гипотезы о наличии гомоскедастичности.

Тестирование на структурную изменчивость коэффициентов проводилось с использованием методики Чоу (Chow Breakpoint Test), поскольку были основания предполагать возможные изменения в значениях коэффициентов ввиду кризиса конца 2008 — начала 2009 г. Результаты теста Чоу не подтвердили наличие «переломных точек» ни в четвертом квартале 2008 г., ни в двух первых кварталах 2009 г. (Вербик, 2008).

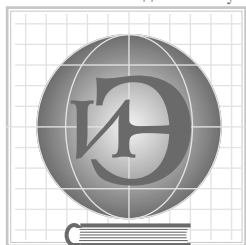
ЛИТЕРАТУРА

1. Вербик М. (2008). Путеводитель по современной эконометрии. М.: Научная книга.
2. Дзарасов З.С., Новоженев Д.В. (2009). Крупный бизнес и накопление капитала в современной России. М.: ЛИБРОКОМ.
3. Кейнс Дж.М. (2007). Метод профессора Тинбергена // Вопросы экономики. № 4.
4. Кейнс Дж.М. (2011). Общая теория занятости, процента и денег. М.: Гелиос АРВ.
5. Мешимбаева А.Е. (2003). Статистическое моделирование основных макроэкономических показателей развития России в период реформ [Электронный ресурс]: Дис...канд. экон. наук: 08.00.11. М.: РГБ.
6. Мицек Е.Б., Мицек С.А. (2010). Оптимизационная задача и эконометрические оценки инвестиций из прибыли в российской экономике // Прикладная эконометрия. № 2. С. 20–31.
7. Серебряков Г.Р. (2000). Опыт построения динамической межотраслевой равновесной модели российской экономики // Проблемы прогнозирования. № 2. С. 1–17.
8. Тобин Дж. (2009). Денежная политика и экономический рост. М., УРСС.
9. Харрод Р. (2008). Теория экономической динамики. М.: ЦЭМИ РАН.
10. Хансен Э. (2006). Денежная теория и финансовая политика. М.: Дело.
11. Хикс Дж.Р. (2002). Мистер Кейнс и классики. Попытка интерпретации. Экономика и математические методы. № 2.
12. Adelman I. and Adelman F. (1959). Dynamic Properties of the Klein – Goldberger Model, *Econometrica*. Vol. 27. № 4 (October 1959).
13. Ando A. (1974). Some Aspects of Stabilization Policies, the Monetarist Controversy, and the MPS Model, *International Economic Review*. Vol. 15. № 3 (Oct., 1974).

14. *Ando A. and Modigliani F.* (1969). Econometric Analysis of Stabilization Policies, *The American economic review*. Vol. LIX. № 2. May 1969.
15. *Ball R.J.* (1981). On Lawrence R. Klein's Contributions to Economics, *Scandinavian Journal of Economics*. Vol. 83. № 1. P. 81–103.
16. *Bodkin R.G., Klein L.R., Marwah K.* (1991). *A History of Macroeconometric Model-Building*, Brookfield, Vermont, US, Edward Elgar.
17. *Brayton F. and P. Tinsley* (eds.) (1996). *A Guide to FRB/US A Macroeconomic Model of the United States*, Federal Reserve Board, Washington.
18. *Duesenberry J.S., Gary F., Klein L.R., Kuh E.* (eds.) (1965). *The Brookings Quarterly Econometric Model of the United States*, Chicago – Amsterdam.
19. *Eckstein O.* (1983). *DRI Model of the US Economy*, New-York.
20. *Fischer S.* (1986). 1944, 1963 and 1985: Modigliani's Macro Models, National Bureau of Economic Research, Working Paper №. 1797. Cambridge, US, 1986.
21. *Jorgenson D.W.* (1963). Capital Theory and Investment Behavior. *American Economic Review*. Papers and Proceedings 53 (1963): 247–59.
22. *Jorgenson D.W.* (1965). The Theory of Investment Behavior, www.nber.org/chapters/c1235.
23. *Hicks, J.R.* (1950). *A Contribution to the Theory of the Trade Cycle*. Oxford: Clarendon Press.
24. *Klein L.R. and Goldberger A.S.* (1955). *Econometric Model of the United States 1929–1952*, North– Holland Publishing Company, Amsterdam.
25. *Klein L.R.* (1966). *Keynesian revolution*, second edition, The Macmillan Company, New-York.
26. *Klein L.R.* (1985). *Economic theory and econometrics*, Philadelphia, University of Pennsylvania Press.
27. *Klein L.R., Kushnirsky F.I., Maksymenko S.V.* (2012). Macro-econometric Study of Ukraine's Growth and Reforms, *Journal of Policy Modeling*, 34.
28. *Lucas R.E.* (1976). Econometric Policy Evaluation: A Critique, in Brunner K. and A. Meltzer, «The Phillips Curve and Labor Markets». Vol. 1. New-York.
29. *Mishkin F.S.* (2007). Will Monetary Policy Become More of a Science? National Bureau of Economic Research, Working Paper. No. 13566. Cambridge, US.

30. *Richardson C.* (2001). Profitability Gap Theories of Investment. 14th PhD Conference in Business and Economics. – The University of Western Australia, Perth, Australia. 9th November.
31. *Samuelson P.A.* (1939). Interaction between the Multiplier Analysis and the Principle of Acceleration. *Review of Economics and Statistics* 31: 75–8.
32. *Tinbergen J.* (1939). *Business Cycles in the United States of America, 1919–1932*, League of Nations, Geneva.
33. *Tobin J.* (1987). *Policies for Prosperity. Essays in a Keynesian Mode*, Brighton, Great Britain.
34. *Tobin J.* (1992). *Money and Finance in the Macroeconomic Process. Nobel Memorial Lecture 8 December 1981. In Nobel Lectures in Economic Sciences*, London.

Российская академия наук



Институт экономики

Редакционно-издательский отдел:

Тел.: +7 (499) 129 0472

e-mail: print@inecon.ru

Сайт: www.inecon.ru

Научный доклад

И.С. Букина, В.Е. Маневи

**Теоретические основы эконометрического моделирования
российской экономики. Инвестиционная функция**

Оригинал-макет — *Валериус В.Е.*

Редактор — *Полякова А.В.*

Компьютерная верстка — *Гришина М.Ф.*

Подписано в печать 17.11.2014 г.

Заказ № 58. Тираж 300. Объем 5,3 уч. изд. л.

Отпечатано в ИЭ РАН

ISBN 978-5-9940-0493-7



9 785994 004937