

**ОТ ГОСПЛАНА – К НЕЭФФЕКТИВНОМУ  
РЫНКУ:**

**Математический анализ эволюции российских  
экономических структур.**

**FROM GOSPLAN TO MARKET ECONOMY:  
Mathematical Analysis of the Evolution of the  
Russian Economic Structures**

**А.А. ПЕТРОВ, И.Г. ПОСПЕЛОВ, А.А. ШАНАНИН  
A.A. PETROV, I. G. POSPELOV AND A. A. SHANANIN**

**Российские математические и научные исследования  
Russian Studies in Mathematics and Sciences  
Том 1 / Volume 1**

**The Edwin Mellen Press  
Lewiston·Queenston·Lampeter**

Library of Congress Cataloging-in-Publication Data

ISBN 0-7734-3264-7

This is volume 1 in the continuing series  
Russian Research in Mathematics and Science  
Volume 1 ISBN 0-7734-3264-7

A CIP catalog record for this book is available from the British Library.

Copyright © 1999 Alexander A. Petrov, Igor G. Pospelov, Alexander A. Shanin

All rights reserved. For information contact

The Edwin Mellen Press  
Box 450  
Lewiston, New York  
USA 14092-0450

The Edwin Mellen Press  
Box 67  
Queenston, Ontario  
CANADA L0S 1L0

The Edwin Mellen Press, Ltd.  
Lampeter, Ceredigion, Wales  
UNITED KINGDOM SA48 8LT

Printed in the United States of America

**Нашему учителю  
Никите Николаевичу  
МОИСЕЕВУ**

Мы благодарим наших коллег и учеников за большой вклад в тот цикл исследований, по результатам которых написана эта книга. Кандидат физ.-мат. наук А. П. Крутов участвовал в создании и исследовании моделей централизованной плановой административно регулируемой экономики (раздел 3.1) и плановой административно регулируемой экономики с кооперативным сектором (раздел 3.2). Студенты Московского физико-технического института В. В. Лохматкин и И. В. Русанов провели исследование модели экономики конца перестройки (раздел 3.3) и выполнили расчеты по ней. Кандидат физ.-мат. наук А. Ю. Бузин провел численное исследование равновесий модели экономики России (п. 4.3.2). Кандидат физ.-мат. наук Н. Н. Оленев проводил систематическую идентификацию и верификацию моделей экономики России (п. 4.3.1 и п. 5.3.2) и проводил с ними вычислительные эксперименты (п. 4.3.4 и пп. 5.3.3–5.3.5). Кандидат физ.-мат. наук С. М. Гурьев провел исследование модели экономики конца перестройки (раздел 3.3) и внес существенный вклад в создание и исследование модели региональной экономики (раздел 5.2). Аспирант Российского университета Дружбы народов Э. В. Автухович, аспиранты Московского государственного университета И. И. Поспелова, Н. К. Обросова и студент Московского физико-технического института С. С. Панов активно участвовали в идентификации и верификации модели региональной экономики и проведении прикладных расчетов (раздел 5.3).

Большую помощь при подготовке оригинал-макета книги мы получили от И. И. Поспеловой, С. С. Панова, Э. В. Автуховича, Н. К. Буровой и Т. В. Сидоровой.

Мы приносим благодарность канд. философ. наук С. Н. Гоншореку за помощь в публикации книги.

Рукопись книги подготовлена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (коды проектов 96-15-96207, 98-01-00777, 99-01-01238).

	ix
Предисловие	1
<b>СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ЭКОНОМИКИ И УРАВНЕНИЯ БАЛАНСОВ</b>	<b>21</b>
1.1 Экономические агенты и их роли в экономике . . . . .	21
1.2 Система уравнений балансов . . . . .	27
1.2.1 Система уравнений материальных балансов . . . . .	28
1.2.2 Система уравнений финансовых балансов . . . . .	38
Литература к главе 1 . . . . .	56
<b>2 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СТРУКТУР</b>	<b>57</b>
2.1 Элементы теории потребительского спроса: условия интегрируемости функций спроса . . . . .	58
2.1.1 Агрегирование функций спроса и условия интегрируемости . . . . .	58
2.1.2 Агрегирование функций спроса при нарушении условий интегрируемости . . . . .	64
2.2 Модель формирования сбережений населения . . . . .	66
2.3 Элементы теории производства: производственная функция	70
2.3.1 Производственная функция, заданная "замороженным" распределением мощностей по технологиям . . . . .	70
2.3.2 Чистая отрасль в условиях совершенной конкуренции	74
2.3.3 Описание изменения технологической структуры чистой отрасли . . . . .	77
2.4 Модель межотраслевого баланса . . . . .	81
2.4.1 Содержательные предпосылки модели межотраслевого баланса . . . . .	82
2.4.2 Обобщенная схема "затраты – выпуск" . . . . .	85
2.5 Агрегирование модели обобщенного межотраслевого баланса . . . . .	88
2.5.1 Показатель объема производства . . . . .	88
2.5.2 Показатель нормативно чистого продукта . . . . .	91
2.6 Равновесная теория агрегирования . . . . .	94
2.6.1 Производственная функция группы чистых отраслей	95
2.6.2 Агрегированное распределение мощностей по технологиям . . . . .	97
2.6.3 Обсуждение результатов . . . . .	98
2.7 Модель межотраслевого баланса с учетом распределения собственности . . . . .	101
Литература к главе 2 . . . . .	111

<b>3 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПЛАНОВОЙ ЭКОНОМИКИ И СМЕШАННОЙ ЭКОНОМИКИ ПЕРИОДА ПЕРЕСТРОЙКИ</b>	<b>115</b>
3.1 Математическая модель механизмов регулирования воспроизводства в плановой экономике . . . . .	116
3.1.1 Содержательные предпосылки к модели . . . . .	116
3.1.2 Производители . . . . .	118
3.1.3 Система материально-технического снабжения . . . . .	120
3.1.4 Розничная торговля . . . . .	121
3.1.5 Население . . . . .	121
3.1.6 Финансовые органы . . . . .	122
3.1.7 Плановые органы . . . . .	124
3.1.8 Некоторые результаты исследования модели . . . . .	126
3.1.9 Выводы . . . . .	128
3.2 Математическая модель смешанной экономики: мог ли кооперативный сектор вылечить планово – административную экономику? . . . . .	130
3.2.1 Содержательные предпосылки к модели . . . . .	130
3.2.2 Производители . . . . .	132
3.2.3 Система материально-технического снабжения и розничная торговля . . . . .	133
3.2.4 Кооперативы . . . . .	133
3.2.5 Население . . . . .	134
3.2.6 Финансовые и плановые органы . . . . .	139
3.2.7 Режим сбалансированного роста модели смешанной экономики . . . . .	141
3.2.8 Результаты вычислительных экспериментов с моделью . . . . .	149
3.3 Математическая модель смешанной экономики в конце периода перестройки . . . . .	157
3.3.1 Сценарий эволюции экономических отношений и содержательные предпосылки модели многоукладной экономики . . . . .	157
3.3.2 Секторы экономики . . . . .	159
3.3.3 Государство . . . . .	165
3.3.4 Рынки и ценообразование . . . . .	167
3.3.5 Некоторые результаты исследования модели . . . . .	170
3.4 Заключение . . . . .	179
Литература к главе 3 . . . . .	179

<b>4 МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЭКОНОМИКИ РОССИИ ПЕРИОДА ВЫСОКОЙ ИНФЛЯЦИИ (1992 – 1995 гг.)</b>	<b>181</b>
4.1 Экономические отношения периода высокой инфляции (1992 – 1995 гг.) . . . . .	181
4.1.1 Общее равновесие инфляционной экономики . . . . .	182
4.1.2 Модель поведения производителей в условиях льготного кредитования . . . . .	192
4.1.3 Сценарий сложившихся экономических отношений . . . . .	200
4.2 Математическая модель экономики России 1992 – 1995 гг. . . . .	204
4.2.1 Рынок промежуточных продуктов . . . . .	206
4.2.2 Рынок потребительских продуктов . . . . .	209
4.2.3 Рынок коммерческого кредита . . . . .	216
4.2.4 Рынок экспортного продукта: экспортеры . . . . .	218
4.2.5 Рынок валюты . . . . .	220
4.2.6 Анализ иерархии рынков . . . . .	221
4.2.7 Экономическая политика государства и финансовые балансы . . . . .	223
4.2.8 Обсуждение результатов . . . . .	225
4.3 Вычислительные эксперименты с моделью экономики России 1992 – 1995 гг. и оценки государственной макроэкономической политики . . . . .	226
4.3.1 Структура и параметры модели . . . . .	226
4.3.2 Результаты исследования равновесного варианта модели методом сравнительной статистики . . . . .	228
4.3.3 Результаты вычислительных экспериментов и анализ экономического развития России в 1992 – 1995 гг. . . . .	232
Литература к главе 4 . . . . .	268
<b>5 МОДЕЛЬ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ ПЕРИОДА "ФИНАНСОВОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ" (1995–1998 гг.)</b>	<b>269</b>
5.1 Экономические отношения периода "финансовой стабилизации" (1995–1998 гг.) . . . . .	269
5.1.1 Особенности экономических отношений периода "финансовой стабилизации" (1995 – 1998 гг.) . . . . .	270
5.1.2 Модель деятельности банка в условиях "финансовой стабилизации" экономики . . . . .	272
5.1.3 Сценарий экономических отношений в период "финансовой стабилизации" . . . . .	283
5.2 Модель региональной экономики . . . . .	287
5.2.1 Общая схема модели . . . . .	287
5.2.2 Производители . . . . .	293

5.2.3	Торговые посредники . . . . .	304
5.2.4	Коммерческие банки . . . . .	308
5.2.5	Население . . . . .	320
5.2.6	Сберегательный банк . . . . .	326
5.2.7	Региональная администрация . . . . .	328
5.2.8	Региональные балансы и ценообразование . . . . .	336
5.3	Результаты вычислительных экспериментов с моделью региональной экономики . . . . .	338
5.3.1	Основные показатели состояния экономики региона . . . . .	339
5.3.2	Базовый сценарий . . . . .	346
5.3.3	Сценарий 1: улучшение конъюнктуры на рынке продукта ведущего сектора экономики региона . . . . .	348
5.3.4	Сценарий 2: административное сокращение платежей производителей в регионе . . . . .	351
5.3.5	Сценарий 3: сокращение теневого оборота в экономике региона . . . . .	354
5.3.6	Сценарий 4: деиндустриализация экономики региона . . . . .	357
5.3.7	Сценарий 5: Оценка влияния антикризисной программы С. В. Кириенко на экономику региона . . . . .	360
5.3.8	Сценарий 6: институционализация денежных суррогатов . . . . .	369
	Литература к главе 5 . . . . .	377
	<b>Заключение</b> . . . . .	378
	<b>Предметный указатель</b> . . . . .	389

Phanocles, my dear friend.  
I want you to go to China."

*W. Golding. Envoy Extraordinary*

## Предисловие

В XX веке Россия испытала много экономических реформ. Финансовые реформы Витте и Коковцева, реформа Столыпина, реформы военного коммунизма и НЭПа, коллективизации, сталинские послевоенные реформы и хозяйственные реформы Хрущева и Косыгина. Они были разными по глубине и важности последствий, успешными в одних отношениях и неуспешными в других. Обычно, оценивая реформы, говорят о драматической коллизии реформаторов и их времени, о роковой роли противостоящих сил, но не обращают внимания на то, что реформаторы совершали грубые ошибки, потому что плохо понимали законы общественного развития и не могли предвидеть, как живой саморазвивающийся организм экономики отреагирует на их действия. Поэтому было бы очень интересно и полезно провести системный анализ эволюции экономики России по пути всех реформ, чтобы понять, каковы же внутренние, сущностные, структурообразующие "инварианты" той этнически разнородной общности, которая скреплена российской государственностью. Инварианты, которые определяют характер эволюции российской экономики в самых разных условиях, реакцию ее на политику властей и на реформаторство. Можно было бы попытаться искать зависимость успеха реформ от того, насколько соответствовали они структурообразующим инвариантам российского общества.

Конечно, одним нам не под силу провести полный системный анализ реформ экономики России в XX веке. Для этого надо было бы заручиться помощью философов, историков, социологов, экономистов, географов, потому что по исходному образованию и научному опыту мы — прикладные математики, работающие в области математического моделирования. В этой книге мы представим всего лишь результаты системного анализа реформ советской и российской экономики периода 70–90 гг. с помощью математических моделей. Анализ выполнен в отделе "Математическое моделирование экономических систем" Вычислительного центра Российской академии наук в 1986 – 1998 гг. А начнем мы с изложения того понимания проблемы математического моделирования экономических систем, которое возникло у нас в результате более чем двадцатилетних исследований методов описания и анализа экономики.

Со времен Г. Галилея и И. Ньютона математические модели были главным инструментом познания физического мира, и естественно, что мы обращаемся к некоторым урокам, которые можно извлечь из опыта естественных наук. Сами великие основатели рационального естествознания