

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УДК 33с4

**Русакевич Игорь Романович**

**ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ  
ПАРАМЕТРОВ ДЕНЕЖНО-КРЕДИТНОЙ СИСТЕМЫ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**08.00.13 - экономико-математические методы**

**Автореферат диссертации  
на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук**

Минск 1999

Работа выполнена в Белорусском  
экономическом университете

Научный руководитель — доктор  
проф.

Официальные оппоненты: доктор экономических наук,  
член-корреспондент НАН РБ  
профессор Медведев В.Ф.  
кандидат экономических наук,  
доцент Колеснев В.И.

Оппонирующая организация — Научно-исследовательский  
экономический институт  
Министерства экономики  
Республики Беларусь

Защита состоится 26 марта 1999 г. в 14.00 на заседании совета по  
защите диссертаций Д02.07.03 при Белорусском государственном  
экономическом университете по адресу: 220672, г. Минск, Парти-  
занский проспект, д. 26, зал заседаний совета. Телефон ученого сек-  
ретаря 249 34 05.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Белорусско-  
го государственного экономического университета.

Автореферат разослан 25 февраля 1999 г.

Ученый секретарь  
совета по защите диссертаций  А.П. Михалкевич

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы диссертации. Важным фактором успешного осуществления в Республике Беларусь реформ по созданию социально ориентированной рыночной экономики является эффективное выполнение таких законодательно закрепленных функций государства, как разработка прогнозов и программ социально-экономического развития республики, разработка и осуществление денежно-кредитной политики.

Для формирования и осуществления денежно-кредитной политики, направленной на реализацию стоящих перед государством стратегических целей, необходимо иметь надежную, теоретически и практически обоснованную систему принятия управленческих решений на основе анализа и прогнозирования денежно-кредитных и других экономических показателей. Реализация определенных подсистем такой системы возможна на базе эконометрического моделирования отдельных денежно-кредитных процессов и построения обобщенных денежно-кредитных и макроэкономических моделей.

Совокупность перечисленных проблем определяет важность и необходимость проведения научных исследований в области эконометрического моделирования параметров денежно-кредитной системы Республики Беларусь. Анализ имеющихся публикаций по данной теме позволяет сделать вывод, что это направление научных исследований в нашей республике требует своего дальнейшего развития.

Связь работы с крупными научными программами, темами. Диссертационная работа выполнена в рамках осуществления Национальным банком Республики Беларусь исследований в области разработки научно обоснованного аппарата анализа и прогнозирования денежно-кредитных показателей, научно-исследовательской работы кафедры прикладной математики и экономической кибернетики Белорусского государственного экономического университета по теме “Моделирование маркетинга и менеджмента”. Результаты работы использовались при выполнении Государственной научно-технической программы “Разработать экономические и социальные основы белорусской государственности (экономика и социальная политика)” в рамках научно-исследовательской работы кафедры математического моделирования и анализа данных Белорусского государственного университета по теме “Разработать математическое и программное обеспечение эконометрического моделирования и прогнозирования динамики важнейших макроэкономических параметров” (№ ГР 19973433, 1997-1998 гг.).

Цель и задачи исследования. Целью исследования является разработка моделей денежно-кредитных процессов и методик их использования при формировании и осуществлении государственной денежно-кредитной политики.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

- исследована структура денежно-кредитной системы Республики Беларусь, описаны важнейшие характеристики ее состояния;
- проведен обзор современных научных достижений в области эконометрического моделирования денежно-кредитных показателей;
- проведен анализ канала связи между инструментами и целями денежно-кредитной политики и качественно определены зависимости между исследуемыми параметрами для их последующего моделирования;
- исследованы процессы формирования денежного предложения и спроса на деньги в Республике Беларусь и разработаны соответствующие эконометрические модели;
- разработана обобщенная эконометрическая модель денежно-кредитной системы Республики Беларусь с учетом взаимозависимости основных ее характеристик в рамках канала связи между операционными, промежуточными, стратегическими целями денежно-кредитной политики;
- обоснованы направления и предложена методика применения модели для целей анализа и прогнозирования денежно-кредитных показателей в рамках системы принятия управленческих решений по регулированию денежно-кредитных отношений.

Объект и предмет исследования. Объектом исследования и эконометрического моделирования является денежно-кредитная система Республики Беларусь, рассматриваемая с точки зрения необходимости эффективного государственного регулирования ее важнейших характеристик. Предметом исследования являются экономические процессы в денежно-кредитной сфере и зависимости между их количественными характеристиками.

Методология и методы проведенного исследования. Проведенное в рамках представляемой диссертационной работы эконометрическое моделирование динамики денежно-кредитных показателей базируется на системе научно обоснованных представлений, теоретической и методологической основой которых являются макроэкономическая теория, теория денежного обращения, теория экономико-математического моделирования и прогнозирования.

Научная новизна и значимость полученных результатов. Диссертация содержит новые научно обоснованные результаты, использование которых обеспечивает решение такой важной прикладной задачи, как анализ и прогнозирование поведения важнейших денежно-кредитных показателей в рамках разработки и осуществления государственной денежно-кредитной политики Республики Беларусь.

В работе дано дальнейшее развитие научным исследованиям в области решения задачи сбалансированной денежно-кредитной политики и нахождения значений денежной массы и базы, иностранных и внутренних активов, соответствующих целям государствен-

ной макроэкономической политики в области экономического роста, сдерживания темпов инфляции и обеспечения устойчивости платежного баланса.

Предложен новый метод анализа и прогнозирования денежно-кредитных процессов, основанный на впервые примененном подходе, заключающемся в эконометрическом моделировании канала связи между операционными, промежуточными и стратегическими целевыми количественными показателями денежно-кредитной политики Республики Беларусь

Разработана оригинальная обобщенная эконометрическая модель денежно-кредитной системы Республики Беларусь и методика ее использования для решения задач обработки данных, анализа денежно-кредитных процессов, среднесрочного, краткосрочного, оперативного и уточняющего прогнозирования денежно-кредитных показателей.

В отличие от существующих, рассматривающих лишь отдельные зависимости между ограниченным числом денежно-кредитных переменных, разработанная модель и методика учитывает более широкий перечень показателей. Обоснован выбор состава показателей модели с точки зрения класса решаемых с ее помощью задач и учета эффекта замещения валют, агрегатного состава денежной массы, распределения денежно-кредитных ресурсов по укрупненным секторам экономики.

Обоснована необходимость учета фактора изменчивости качественных и количественных зависимостей между характеристиками исследуемых процессов и для этого в данной модели, в отличие от существующих, реализованы возможности вариантности набора экзогенных переменных, внесения изменения на основе экспертных оценок или новых данных, сочетания нескольких подходов к определению одного параметра.

Это первая модель, описывающая не отдельный денежно-кредитный процесс, а их взаимосвязь, которая прошла практическое апробирование при непосредственной разработке государственных программных документов в области денежно-кредитной политики, формировании и принятии конкретных решений по регулированию денежно-кредитных отношений с учетом специфики осуществления рыночных реформ и развития денежно-кредитной системы в Республике Беларусь.

Получены новые соотношения в виде линейных многомерных уравнений регрессии, позволяющие определить влияние на поведение денежных агрегатов МЗ, М1 и предложенного в работе агрегата МG со стороны валового внутреннего продукта и процентных характеристик денежного рынка Республики Беларусь.

Усовершенствована основанная на уравнении обмена модель спроса на деньги, что обеспечивает учет экономически обоснованных различий в параметрах спроса на различные агрегаты совокупной денежной массы, сопоставимость и сезонность описываемых переменных.

Получено новое соотношение в виде линейного многомерного уравнения регрессии, позволяющее описать влияние кредитной эмиссии Национального банка на поведение денежного агрегата МЗ.

Усовершенствована основанная на теории общего денежного мультипликатора модель денежного предложения в Республики Беларусь, что позволяет учесть специфику организации обязательно-го резервирования и денежно-кредитной статистики, действие эффекта замещения валют.

Результаты работы являются базой для дальнейших научных исследований, которые в первую очередь могут быть направлены на описание не рассматриваемых в диссертации зависимостей между отдельными инструментами денежно-кредитного регулирования и поведением операционных показателей, на дополнение состава переменных модели.

Практическая и экономическая значимость полученных результатов. Полученные результаты использовались в Национальном банке Республики Беларусь при разработке Основных направлений денежно-кредитной политики на 1997-1999 годы. Предложенные модель и методика постоянно используются в Национальном банке для целей анализа и прогнозирования поведения денежно-кредитных показателей и принятия на этой основе управленческих решений. Результаты исследований могут использоваться в других органах государственного управления для выработки решений по регулированию денежно-кредитных отношений и для разработки прогнозов и программ. Модель может использоваться как составная часть разрабатываемых в республике в соответствии с государственными научными программами обобщенных макроэкономических моделей, а также как базовая модель для дальнейшего совершенствования обобщенной эконометрической модели денежно-кредитной системы Республики Беларусь. Результаты работы могут использоваться в учебном процессе при изучении экономико-математических методов, макроэкономики, банковского дела.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

- предлагается усовершенствовать систему формирования управленческих решений в области государственного регулирования денежно-кредитных отношений в Республике Беларусь путем дополнения этой системы разработанными в данной диссертации моделями и методиками, что позволяет формализовать, регламентировать и автоматизировать решение задачи разработки и проведения сбалансированной денежно-кредитной политики;
- разработана обобщенная эконометрическая модель денежно-кредитной системы Республики Беларусь, описывающая зависимости между операционными, промежуточными и стратегическими количественными целевыми показателями денежно-кредитной политики с учетом:

специфики развития монетарного регулирования и организации денежно-кредитной статистики в Республике Беларусь, изменчивости качественных и количественных зависимостей между характеристиками денежно-кредитных процессов, присущей странам с переходной экономикой, действия эффекта замещения валют, агрегатного состава денежной массы и распределения денежных ресурсов по укрупненным секторам экономики;

- разработаны методики решения задач обработки денежно-кредитных данных, анализа денежно-кредитных процессов, среднесрочного, краткосрочного, оперативного и промежуточного прогнозирования денежно-кредитных показателей, основанные на преимуществах предложенных в диссертации моделей;
- на основе анализа и моделирования процессов формирования денежного предложения в Республике Беларусь:
  - установлена и описана в виде многомерного регрессионного уравнения закономерность между изменением чистого внутреннего рублевого кредита Национального банка и объемами рублевой денежной массы,
  - усовершенствована модель денежного мультипликатора путем введения дополнительного уравнения для средней нормы резервирования по срочным вкладам и введения системы мультипликативных уравнений, описывающих связи между операционными и промежуточными показателями;
- на основе анализа и моделирования процессов формирования спроса на деньги в Республике Беларусь:
  - теоретически обоснована и описана в виде системы многомерных регрессионных уравнений зависимость объемов рублевой денежной массы МЗ, активной денежной массы М1, и рублевой денежной массы с включением депозитов правительства МG от валового внутреннего продукта и банковских процентных ставок по рублевым вновь выдаваемым кредитам и вновь привлекаемым депозитам,
  - предлагается система мультипликативных уравнений, описывающая поведение долей шести денежных агрегатов в номинальном валовом внутреннем продукте.

Личный вклад соискателя. Все результаты, выносимые на защиту, получены соискателем самостоятельно.

Апробация результатов диссертации. Результаты исследований, включенные в диссертацию, докладывались на Пятой Международной конференции “Компьютерный анализ данных и моделирование” (БГУ, Минск, 8-12 июня 1998 г.), Республиканской научной конференции “Математические методы в макро- и микроэкономике” (БГЭУ, Минск, 18-20 декабря 1996 г.), международной конференции “Проблемы развития внешнеэкономических связей Рес-

публики Беларусь” (БГЭУ, Минск, 28-29 марта 1996 г.), научно-практической конференции “Проблемы теории и практики статистики в переходный период” (БГЭУ, Минск, 27-29 марта 1996 г.) и на других научных конференциях.

Опубликованность результатов. Результаты диссертации опубликованы в 17 работах общим объемом 96 страниц, в том числе в 10 статьях, 7 тезисах докладов на научных конференциях.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, трех глав, заключения, списка использованных источников (118 наименований) и пяти приложений. Работа содержит 100 страниц текста, 16 таблиц, 18 иллюстраций.



## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

В первой главе “Денежно-кредитная система как объект для эконометрического моделирования” описана структура денежно-кредитной системы и определены важнейшие показатели, характеризующие ее состояние. На основе рассмотрения канала связи между инструментами и целями денежно-кредитной политики качественно определены основные зависимости для последующего моделирования. Проведен обзор научных публикаций в области применения эконометрического моделирования при разработке и реализации денежно-кредитной политики.

Важнейшими показателями, характеризующими состояние денежно-кредитной системы, являются денежная масса и база, чистые внутренние кредиты и иностранные активы банковской системы. Четкое представление об их структуре и динамике является обязательным при разработке экономических прогнозов и программ, т.к. эти показатели содержат оперативную, достоверную и доступную информацию о финансовых и материальных потоках между секторами национальной экономики, а регулирование этих показателей является действенным инструментом государственной экономической политики. Поведение этих показателей является объектом эконометрического моделирования в настоящей работе.

Денежно-кредитная политика есть целенаправленный процесс достижения макроэкономических приоритетов государственной экономической политики путем применения инструментов денежно-кредитного регулирования. Стратегическими целями денежно-кредитной политики являются экономический рост, стабильность цен, равновесие платежного баланса и высокий уровень занятости населения; промежуточными целями — динамика объемов денежной массы, внутренних и иностранных активов банковской системы; операционными целями — динамика составляющих денежной базы, объемы кредитной эмиссии центрального банка и др. Необходимость разработки и осуществления сбалансированной денежно-кредитной политики определяют принципиальную важность аналитической и прогностической функций Национального банка Республики Беларусь.

Выделено четыре этапа формирования денежно-кредитной политики: установка четырех стратегических целей — определение промежуточных целей — определение операционных целей — выбор инструментов денежно-кредитного регулирования. Эконометрическое моделирование отдельных связей внутри этого канала является задачей настоящей работы и включает три взаимосвязанные подзадачи: 1) моделирование влияния изменений стратегических показателей денежно-кредитной политики на промежуточные; 2) моделирование влияния изменений промежуточных показателей на операци-

онные; 3) моделирование влияния изменений операционных показателей на промежуточные.

Анализ международного опыта в области моделирования денежно-кредитных показателей показывает, что канал связи инструменты-цели денежно-кредитной политики является специфичным для каждой страны с учетом особенностей развития ее денежно-кредитной системы, а задача моделирования этого канала имеет несомненную научную и практическую ценность. Анализ имеющихся публикаций, затрагивающих вопросы эконометрического моделирования денежно-кредитных показателей Республики Беларусь в условиях осуществления реформирования национальной экономики, позволяет сделать вывод, что данное направление научных исследований в нашей республике является одним из актуальных на современном этапе и требует своего дальнейшего развития.

Во второй главе “Эконометрическое моделирование отдельных денежно-кредитных процессов” описаны результаты исследования зависимостей между денежно-кредитными и макроэкономическими показателями в Республике Беларусь. Как результат этих исследований представляются эконометрические модели спроса и предложения денег, неполная балансовая модель динамики денежно-кредитных показателей.

Для решения общей задачи эконометрического моделирования параметров денежно-кредитной системы Республики Беларусь обособлен выбор конкретного набора из 88 операционных и промежуточных показателей. При выборе этих показателей накладывались требования обеспечения учета по типу задействованных денежных инструментов (наличные денежные средства, депозиты до востребования, срочные и сберегательные депозиты), по секторам экономики (правительство; предприятия любых форм собственности и население, объединенные в категорию “экономика”; банковская система, включающая центральный банк и систему денежно-депозитных банков; внешний сектор), по типу используемой валюты (национальная или иностранная). Если первым двум требованиям удовлетворяет набор из 44 переменных, то необходимость учета эффекта замещения валют приводит к расширению их количества до 88.

Введена система из 74 статистических тождеств, описывающая связи между выбранными показателями, на основе которой построена неполная балансовая модель поведения денежно-кредитных показателей.

Являющиеся следствием равенства активов и пассивов бухгалтерского баланса тождественные зависимости между отдельными переменными модели определяют два основных преимущества моделей такого класса: во-первых, тождественная зависимость целевого параметра от ограниченного числа других переменных однозначно определяет круг факторов, влияющих на этот параметр; во-вторых, такая модель позволяет исключить прогнозную информацию противоречивого характера.

Предлагаемая неполная балансовая модель по своей сути является базой для дальнейшего моделирования денежно-кредитных процессов путем выделения и описания устойчивых теоретически обоснованных поведенческих зависимостей между исследуемыми показателями.

Статистическую и аналитическую основу предлагаемой модели составляет набор временных рядов выбранных 88 денежно-кредитных показателей, связанных между собой в каждой точке наблюдения системой тождеств. За начало периода наблюдения выбрано 1 января 1995 года, т.к. только с этого периода имеются достоверные сопоставимые статистические данные; интервал наблюдения — ежемесячно.

С целью учета того, что изменения денежно-кредитных показателей зависят не только от политики денежно-кредитных органов, но и от ситуации в реальном, внешнем и бюджетном секторах, дополнительно введено 5 тождеств, связывающих показатели денежно-кредитного и других секторов национальной экономики.

Для повышения качества прогнозных экспертных оценок, предназначенных для дополнения модели в процессе прогнозирования, для выявления устойчивых и обнаружения новых экономических тенденций, модель дополнена блоком экспертного выбора, содержащим 1072 временных ряда данных, являющихся производными от выбранного основного набора показателей и структурированных по следующим направлениям: абсолютные и относительные потоки, инфляционные и курсовые корректировки, структурные изменения.

В разделе 2.2 на основе исследования каналов денежного предложения в Республике Беларусь моделируются поведенческие зависимости между агрегатами денежной массы и чистого внутреннего кредита банковской системы, с одной стороны, и составляющими денежной базы и показателями кредитной эмиссии центрального банка, с другой.

На основе адаптации известного уравнения совокупной денежной массы как функции денежной базы к конкретным условиям организации в республике обязательного резервирования и денежно-кредитной статистики построена модель денежного предложения. Введено дополнительное уравнение для средней нормы обязательного резервирования по срочным вкладам и ряда допущений по составу избыточных резервов и базы резервирования, что позволяет учесть влияние на поведение исследуемых показателей изменений действующего порядка унифицированных льгот и дифференцированных по срокам норм обязательного резервирования.

Вместе с тем, что данная модель может применяться на практике для целей монетарного анализа и прогнозирования, выделены следующие существенные ограничения в ее использовании. Во-первых, наличие неопределенности относительно передаточного механизма между инструментами денежно-кредитной политики и объемом денежной базы. Во-вторых, денежная база и общий денежный

мультипликатор не являются независимыми переменными и влияют друг на друга. В-третьих, в условиях эффекта замещения валют применяемые инструменты денежно-кредитного регулирования могут оказывать различное влияние на составляющие исследуемых показателей в национальной и иностранной валюте.

С целью частичного снижения влияния указанных объективных ограничений на качество анализа и прогнозирования процессов в денежно-кредитной сфере предлагается ввести систему из девяти денежно-кредитных мультипликаторов и дополнить модель денежного предложения мультипликативными уравнениями вида  $A = bk \cdot I_n$ , где  $A$  — целевой денежно-кредитный агрегат,  $bk$  — поведенческая характеристика (мультипликатор),  $I_n$  — количественная характеристика инструмента денежно-кредитной политики. Эти уравнения описывают связи между денежными агрегатами  $M_4$ ,  $M_3$ ,  $M_1$ ,  $M_{1x}$ , совокупным и рублевым чистым внутренним кредитом банковской системы, с одной стороны, и совокупной и рублевой денежной базой, совокупным и рублевым чистым внутренним кредитом Национального банка, с другой стороны.

На основе исследования методами регрессионного анализа зависимости динамики денежной массы в национальной валюте ( $M_3$ ) от динамики чистых внутренних рублевых кредитов Национального банка ( $K$ ) разработана модель денежного предложения в Республике Беларусь в виде линейного многомерного регрессионного уравнения:

$$M_3(t) = 1687,87 + 0,4327 \cdot K(t) + 0,781 \cdot M_3(t-1)$$

В качестве выборок  $M_3$  и  $K$  взяты значения этих переменных на конец каждого месяца за период с 1.01.1995 по 1.06.1998 года (число наблюдений  $n = 42$ ). Качество модели подтверждено с точки зрения статистических и экономических характеристик. Показатели  $R^2$  (0,994) и минимального значения  $t$ -статистики коэффициентов (4,186) позволяют предположить правильность выбора объясняющих переменных,  $F$ -статистика подтверждает статистическую значимость коэффициентов уравнения. Относительная ошибка невелика (4,9%). Отсутствие автокорреляции остатков подтверждено статистикой Дарбина-Уотсона и LM-тестом.

Выбор в качестве объясняющего показателя чистого внутреннего кредита Национального банка обусловлен двумя факторами: во-первых, достаточно высока степень управляемости этим показателем со стороны Национального банка; во-вторых, изменение этого показателя за определенный промежуток времени по определению есть кредитная эмиссия Национального банка, т.е. основа последующего расширения денежной массы. Использование в качестве объясняющего параметра показателя рублевой денежной массы  $M_3(t-1)$  с лагом один месяц, во-первых, позволило значительно улучшить статистическое качество модели в сравнении с другими рассмотренными вариантами, и во-вторых, с экономической точки

зрения более адекватно, чем мультипликативное уравнение, описывает инерционность процесса создания денег, что особенно важно для целей анализа и прогнозирования в условиях жесткой кредитной политики центрального банка, направленной на ограничение роста денежной массы.

Инструментом решения задачи сбалансированной денежно-кредитной политики является поддержание денежного равновесия в стране, т.е. увязка предложения денег со спросом на них на уровне, соответствующем целевым показателям по инфляции и росту производства. В этой связи актуальной научной и практической задачей является анализ спроса на деньги и прогнозирование изменений в его объемах.

В разделе 2.3 на основании исследования процессов формирования спроса на деньги в Республике Беларусь моделируются поведенческие зависимости между различными агрегатами денежной массы, с одной стороны, и показателями номинального и реального валового внутреннего продукта, инфляции, с другой.

В общем виде искомое уравнение спроса на деньги должно иметь вид:  $DM = f(\phi_1, \phi_2)$ , где  $DM$  — денежная масса,  $\phi_1$  и  $\phi_2$  — некие количественные характеристики денег как, соответственно, средства обмена и сбережения. Выбор этих характеристик и выбор конкретной функциональной формы уравнения спроса на деньги обосновывается в данной работе.

Первый способ количественного анализа и прогнозирования спроса на деньги основан на известной монетарной теории, связывающей совокупную денежную массу со стоимостью обслуживаемого ею валового внутреннего продукта с помощью уравнения обмена. Практическое применение этого уравнения в общем виде ограничено по следующим причинам. Во-первых, оно записано для совокупного показателя денежной массы, однако само это понятие имеет ряд отмеченных в работе неопределенностей (например, не учитывает наличную иностранную валюту, обслуживающую внутренние экономические операции). Кроме этого, для целей монетарного анализа и прогнозирования необходимо знать параметры спроса на различные денежные агрегаты, т.к. эти параметры могут значительно отличаться при применении различных инструментов денежно-кредитной политики (например, повышение процентных ставок может привести к росту спроса на срочные депозиты и снижению на наличные деньги). Во-вторых, использование уравнения в общем виде ограничено предположением о постоянстве или предсказуемости изменения скорости обращения денег. В-третьих, некорректность сопоставления потоков (ВВП) и запасов (денежная масса на конец периода).

С целью частичного снижения влияния указанных ограничений на качество монетарного анализа и прогнозирования предлагается ввести систему из шести поведенческих уравнений обмена для депозитных агрегатов  $M_4$ ,  $M_3$ ,  $M_1$ ,  $M_{1x}$ ,  $M_0$  и срочных рублевых депозитов  $ДС$  вида:

$$\overline{ДА}_{12} \cdot v(ДА) \equiv rВВП_{12} \cdot Дф_{12}$$

где  $\overline{ДА}_{12}$  – скользящее среднее денежного агрегата за последние 12 месяцев;  $v(ДА)$  – соответствующий балансирующий коэффициент, экстраполирование которого на основании методов трендового анализа или экспертных оценок позволяет прогнозировать динамику рассматриваемого денежного агрегата;  $rВВП_{12}$  – реальный ВВП за последние 12 месяцев;  $Дф_{12}$  – дефлятор цен последних 12 месяцев по отношению к базовому периоду.

Второй способ оценки спроса на деньги основан на применении методов корреляционно-регрессионного анализа. В общем виде искомое уравнение записывается в форме  $ДМ(t) = a_0 + a_1 \cdot Y(t) + a_2 \cdot p(t)$ , где  $ДМ$  – денежная масса;  $Y$  – количественная характеристика национального производства;  $p$  – переменная “цены денег”, показатель предпочтения денег прочим активам;  $a_0, a_1, a_2$  – коэффициенты регрессии. Исходными являлись помесечные данные по денежным агрегатам, ВВП, уровню инфляции, процентным ставкам в Республике Беларусь за период с 1.01.1995 по 1.06.1998 года (число наблюдений  $n = 42$ ).

В качестве модели спроса на такой ключевой денежный агрегат, как денежная масса в национальной валюте МЗ, получено уравнение:

$$МЗ(t) = -155,36 + 0,076 \cdot GDP14(t) + 0,0091 \cdot GDP711(t) - 153,517 \cdot PL411(t) + 0,482 \cdot МЗ(t-1)$$

где  $GDP14$  – номинальный ВВП за последние 4 месяца;  $GDP711$  – номинальный ВВП за 5 месяцев с временным лагом в 6 месяцев;  $PL411$  – средняя по системе коммерческих банков республики месячная реальная процентная ставка по вновь выдаваемым ими предприятиям и населению рублевым кредитам, усредненная за 8 месяцев, взятая с временным лагом в 3 месяца. Показатели денежной массы и ВВП выражены в миллиардах рублей,  $PL411$  – в процентах.

ВВП отражает общий объем обслуживаемых денежной массой экономических операций в государстве и, таким образом, задает масштаб денежного рынка. При этом ВВП, произведенный в разные месяцы, оказывает различное влияние на номинальный объем денежной массы. Во-первых, в качестве весов здесь выступает инфляция, т.е. например, при равенстве реального ВВП, произведенного в истекшем месяце и 10 месяцев назад, их номинальные значения могут отличаться, например, на 50%. Во-вторых, для учета того, что ВВП, произведенный в разные периоды времени, оказывает разное влияние на требуемый объем денежной массы, соответствующая переменная объема экономических операций разделена на две составляющие.

Выбор в качестве второй объясняющей переменной реальных процентных ставок по банковским кредитам обусловлен тем, что по

сравнению с другими процентными характеристиками на ее динамике в наименьшей степени сказывается административное регулирование, и, таким образом, она наиболее адекватно может отражать такую поведенческую рыночную категорию, как спрос. Более того, сглаживание показателя за 8 месяцев дополнительно позволяет снизить степень этого влияния.

Включение в уравнение авторегрессионного члена позволяет учесть, что денежные активы корректируются в соответствии с изменениями объема операций или относительной стоимости не моментально, а через некоторый распределенный промежуток времени.

Практика применения вышеописанной модели в целях монетарного анализа и прогнозирования выявила необходимость в построении двух дополнительных уравнений, в которых в качестве объясняемых переменных выступают более узкий денежный агрегат М1, и более широкий построенный в данной работе составной денежный агрегат МG, равный сумме М3 и рублевых депозитов Правительства в коммерческих банках:

$$M1(t) = -912,88 + 0,067 \cdot GDP14(t) + 0,053 \cdot GDP511(t) - \\ - 202,86 \cdot PD411(t) + 0,346 \cdot M3(t-1)$$

$$MG(t) = -225,38 + 0,097 \cdot GDP13(t) + 0,068 \cdot GDP611(t) - \\ - 150,01 \cdot PL411(t) + 0,559 \cdot MG(t-1)$$

М1 можно рассматривать как агрегат, непосредственно обслуживающий экономические операции и практически не выполняющий функцию сохранения сбережений. Одной из задач Национального банка является снижение доли М1 в структуре М3, в связи с этим является актуальной задача разделения воздействия различных факторов на М3 в целом и на М1 в отдельности. Анализ динамики агрегата МG позволяет учесть влияние бюджетных операций на денежную массу.

Использование при моделировании спроса на М1 в качестве объясняющей переменной средней реальной процентной ставки по вновь принимаемым коммерческими банками рублевым депозитам, усредненной за 8 месяцев и взятой с лагом 3 месяца (PD411), позволяет одновременно учесть относительные издержки хранения “активных денег” по сравнению со срочными депозитами (через номинальные ставки по депозитам), и по сравнению с реальными активами (через дефлирование номинальных ставок и учет таким образом уровня инфляции). Введение в качестве объясняющей переменной значения М3 на предыдущем шаге позволяет учесть, что одним из источников спроса на агрегат М1 является отказ населения и предприятий от срочных депозитов в банковской системе как средства сохранения сбережений, или предпочтение совершения активных экономических операций получению процентного дохода.

Во всех трех уравнениях спроса статистические характеристики подтверждают хорошее качество моделей. Показатели  $R^2$  (0,995; 0,992 и 0,995 соответственно) и минимального значения t-статисти-

ки коэффициентов (3,4; 2,6 и 3,3) позволяют предположить правильность выбора объясняющих переменных, F-статистика подтверждает статистическую значимость коэффициентов уравнений. Относительные ошибки невелики (4,7%; 6,2% и 4,4%). Отсутствие автокорреляции остатков подтверждено статистикой Дарбина-Уотсона и LM-тестом.

Предлагаемые уравнения спроса позволяют получить целевой прогноз денежных агрегатов в Республике Беларусь на основе заданных экзогенных значений ВВП, инфляции, процентных ставок.

В третьей главе “Обобщенная эконометрическая модель и направления ее практического применения” вышеуказанные разработки объединяются в обобщенную эконометрическую модель, определяется ее место в системе принятия управленческих решений по вопросам денежно-кредитной политики, даются рекомендации по ее применению при анализе и прогнозировании денежно-кредитных процессов и при разработке государственных денежно-кредитных программ.

Обобщенная модель состоит из трех основных блоков: основных тождеств, денежного предложения, спроса на деньги.

Основными направлениями применения предлагаемой модели в системе выработки и принятия управленческих решений в Национальном банке Республики Беларусь являются: обработка данных, анализ денежно-кредитных процессов, исследования в денежно-кредитной сфере, прогнозирование.

Модель позволяет формализовать, регламентировать и автоматизировать решение задачи анализа денежно-кредитных показателей. В качестве примеров рассматриваются задачи анализа структуры и факторов изменения денежной массы, выявления тенденций в динамике скорости обращения денег, определение причин и тенденций изменения основных денежных мультипликаторов в конкретных временные периоды.

Модель решает стоящие перед Национальным банком задачи среднесрочного, краткосрочного, оперативного и уточняющего прогнозирования в виде прогноза динамики ежемесячных значений 88 показателей модели на срок от одного месяца до полутора лет на основе принципов научной обоснованности, комплексности, вариантности, итеративности, непрерывности, сбалансированности, сочетания инерционного и целевого подходов. В модели реализованы возможности вариантности набора экзогенных показателей в зависимости от класса решаемых задач, внесения изменений в показатели и коэффициенты модели на основе экспертных оценок и/или при появлении новых данных. Представлены этапы решения основной практической задачи: среднесрочного прогнозирования переменных модели в рамках разработки основных направлений денежно-кредитной политики Республики Беларусь на 1998 – 1999 годы. В качестве решения задачи уточняющего прогноза рассмотрены конкретные примеры принятия управленческих решений по изменению инструментов денежно-кредитного регулирования.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Для разработки и реализации сбалансированной денежно-кредитной политики, направленной на достижение стоящих перед государством стратегических целей по обеспечению экономического роста, устойчивости платежного баланса, снижению темпов инфляции, необходимо иметь теоретически и практически обоснованную систему принятия управленческих решений на основе анализа и прогнозирования денежно-кредитных и других экономических показателей, учитывающую динамичность осуществления рыночных реформ и связанную с этим изменчивость качественных и количественных зависимостей между экономическими процессами и их характеристиками. Разработанные на основе эконометрических методов и представленные в настоящей диссертации модели отдельных денежно-кредитных процессов и обобщенная модель являются подсистемой такой системы и нашли свое практическое применение в работе Национального банка Республики Беларусь [4, 6, 8, 9, 10].

2. Канал связи между конкретными действиями центрального банка и их макроэкономическими последствиями может быть структурирован в виде четырех этапов формирования денежно-кредитной политики: установки стратегических целей — определения промежуточных целей — определения операционных целей — выбора инструментов денежно-кредитного регулирования. Данный канал является специфичным для каждой страны с учетом особенностей ее экономического развития, задача моделирования этого канала является актуальной научно-практической проблемой. В диссертации осуществлено эконометрическое моделирование отдельных связей внутри этого канала и решены три взаимосвязанные подзадачи: а) моделирование влияния изменений стратегических показателей на промежуточные; б) моделирование влияния изменений промежуточных показателей на операционные; в) моделирование влияния изменений операционных показателей на промежуточные [7, 8].

3. Важнейшими количественными показателями, характеризующими состояние денежно-кредитной системы, являются денежная масса и база, чистые внутренние кредиты и иностранные активы. Четкое представление об их структуре и динамике обязательно для разработки экономических прогнозов и программ, т.к. эти показатели содержат оперативную, достоверную, доступную информацию о финансовых и материальных потоках между секторами национальной экономики, регулирование этих показателей является действенным инструментом государственной экономической политики. Для решения общей задачи эконометрического моделирования денежно-кредитной системы Республики Беларусь выбраны 88 показателей, при этом выполнены требования обеспечения учета по типу задействованных денежных инструментов, по секторам экономики, по типу используемой валюты [7, 8, 13, 17].

4. Для описания поведения выбранных денежно-кредитных показателей разработана основанная на системе статистических тождеств неполная балансовая модель. Дополнительно введены тождества, связывающие показатели денежно-кредитного и других секторов, и позволяющие учесть, что условием эффективности денежно-кредитной политики является ее скоординированность с макроэкономической, бюджетной, внешнеэкономической политикой. Для повышения качества прогнозных экспертных оценок, используемых для дополнения модели в процессе анализа и прогнозирования, разработан блок экспертного выбора, содержащий ряды абсолютных и относительных потоков, инфляционных и курсовых корректировок, структурных изменений исследуемых показателей [8, 9, 12, 17].

5. Для целей анализа и прогнозирования денежного предложения в Республике Беларусь в условиях действия унифицированной системы льгот и дифференцированных норм обязательного резервирования, валютного замещения целесообразно параллельно использовать предложенную систему мультипликативных уравнений, связывающих различные агрегаты денежной массы и внутреннего кредита с различными операционными показателями через введенный набор денежно-кредитных мультипликаторов, и предложенную регрессионную модель, описывающую зависимость динамики рублевой денежной массы от чистых внутренних рублевых кредитов Национального банка. Для целей анализа и прогнозирования процессов формирования спроса на деньги в республике целесообразно параллельно использовать предлагаемую систему линейных многомерных регрессионных уравнений, описывающих зависимость динамики денежных агрегатов МЗ, М1 и введенного составного агрегата МG от валового внутреннего продукта и процентных характеристик денежного рынка республики, и предлагаемую систему уравнений обмена, связывающую шесть денежных агрегатов с валовым внутренним продуктом [8, 9, 10].

6. Разработанная обобщенная эконометрическая модель денежно-кредитной системы Республики Беларусь является универсальным инструментом решения задач обработки денежно-кредитных данных, анализа и исследования денежно-кредитных процессов, среднесрочного, краткосрочного, операционного и промежуточного прогнозирования денежно-кредитных переменных, разработки государственных денежно-кредитных и макроэкономических программ на основе принципов научной обоснованности, комплексности, вариантности, итеративности, сбалансированности, сочетания инерционного и целевого подходов. В модели реализованы возможности вариантности набора экзогенных показателей в зависимости от класса решаемых задач, внесения изменений в показатели и коэффициенты модели на основе экспертных оценок и/или при появлении новых данных [8, 9, 10, 17].

## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

## Статьи

1. *Русакевич И.Р.* Фиксированные и плавающие обменные курсы // Банковский вестник. — 1996. — № 7. — С. 3-16.
2. *Гайко С.П., Русакевич И.Р.* Политика обменного курса // Банковский вестник. — 1996. — № 11. — С. 3-21.
3. *Русакевич И.Р.* Валютный рынок // Финансовый анализ. — 1996. — № 1. — С. 41-49.
4. *Русакевич И.Р., Терещенко А.Л.* Построение корреляционно-регрессионной модели спроса на деньги в Республике Беларусь // Финансовый анализ. — 1997. — № 5-6. — С. 72-81.
5. *Русакевич И.Р.* Об управлении валютными курсами // Проблемы переходной экономики и механизм ее функционирования в Республике Беларусь: Сб. науч. трудов молодых ученых / БГЭУ. — Минск, 1997. — С. 238-246.
6. *Терещенко А.Л., Русакевич И.Р.* Исследования влияния монетарных факторов на реальный объем производства методами векторной авторегрессии // Финансовый анализ. — 1997. — № 11-12. — С. 65-75.
7. *Русакевич И.Р.* Денежно-кредитная политика: от инструментов к целям // Банковский вестник. — 1998. — № 3. — С. 4-7.
8. *Русакевич И.Р., Терещенко А.Л.* Анализ и прогнозирование показателей денежно-кредитного сектора экономики // Компьютерный анализ данных и моделирование: Сб. науч. статей V междунар. конф., Минск, 8-12 июня. 1998 г. / БГУ, Бел. респ. фонд фундаментальных исследований, Бел. статистическая ассоциация. — Минск, 1998. — Часть 4. — С. 131-141.
9. *Русакевич И.Р.* Использование экономико-математических моделей при прогнозировании денежных агрегатов // Экономико-математические модели прогнозирования макроэкономических показателей секторов экономики в условиях рынка: Сб. науч. тр. / НИЭИ Минэкономики РБ. — Минск, 1998. — С. 83-96.
10. *Русакевич И.Р.* Анализ и прогнозирование в центральном банке // Банковский вестник. — 1998. — № 11. — С. 2-5.

## Тезисы докладов

11. *Холод Н.И., Русакевич И.Р.* О структуре валютного рынка Республики Беларусь // Совершенствование содержания и качества подготовки специалистов экономического профиля: Тез. докл. науч.-метод. конф., Минск, 21-22 фев. 1996 г. / БГЭУ. — Минск, 1996. — С. 126-128.
12. *Русакевич И.Р.* Монетарный обзор и финансовое прогнозирование // Становление рыночной экономики в Республике Беларусь: Тез. докл. науч. конф., секция "Экономическая кибернетика", Минск, 27 мар. 1996 г. / БГЭУ. — Минск, 1996. — С. 3.
13. *Русакевич И.Р.* Анализ изменения иностранных активов банковской системы Республики Беларусь // Проблемы теории и практики статистики в переходный период: Тез. докл. науч.-практ. конф., Минск, 27-29 мар. 1996 г. / Мин. статистики и анализа РБ, БГЭУ, НИИ статистики. — Минск, 1996. — С. 189-191.
14. *Гулькович С.Н., Русакевич И.Р.* Статистика рынка наличной иностранной валюты // Проблемы теории и практики статистики в переходный период: Тез. докл. науч.-практ. конф., Минск, 27-29 мар. 1996 г. / Мин. статистики и анализа РБ, БГЭУ, НИИ статистики. — Минск, 1996. — С. 192-193.
15. *Савенок В.С., Русакевич И.Р.* Макроэкономические показатели валютного рынка // Проблемы развития внешнеэкономических связей Республики Бела-

руссь: Тез. докл. междунар. конф., Минск, 28-29 мар. 1996 г. / Минвншэкономсвязей РБ, БГЭУ. — Минск, 1996. — С. 12-13.

16. *Савенок В.С., Русакевич И.Р.* Основы валютного регулирования в Республике Беларусь // Проблемы развития внешнеэкономических связей Республики Беларусь: Тез. докл. междунар. конф., Минск, 28-29 мар. 1996 г. / Минвншэкономсвязей РБ, БГЭУ. — Минск, 1996. — С. 13-14.

17. *Русакевич И.Р.* Прогнозирование кредитно-денежных показателей // Математические методы в макро- и микроэкономике: Тез. докл. респ. науч. конф., Минск, 18-20 дек. 1996 г. / БГЭУ. — Минск, 1997. — С. 80-81.



**РЭЗЬЮМЭ****Русакевіч Ігар Раманавіч****“Эканаметрычнае мадэліраванне параметраў  
грашова-крэдытнай сістэмы Рэспублікі Беларусь”**

Эканаметрычнае мадэліраванне, грашова-крэдытная палітыка, грашовая маса, грашовая база, замежныя актывы, унутраны крэдыт, аналіз, прагназіраванне.

Аб’ектам даследавання ў дадзенай рабоце з’яўляецца грашова-крэдытная сістэма Рэспублікі Беларусь, якая разглядаецца з погляду неабходнасці эфектыўнага дзяржаўнага рэгулявання яе важнейшых характарыстык; прадметам даследавання з’яўляюцца эканамічныя працэсы ў грашова-крэдытнай сферы, залежнасці паміж іх колькаснымі характарыстыкамі.

Мэтай даследавання з’яўляецца распрацоўка мадэляў грашова-крэдытных працэсаў і методык іх выкарыстання пры фарміраванні і ажыццяўленні дзяржаўнай грашова-крэдытнай палітыкі.

Праведзеныя даследаванні грунтуюцца на макраэканамічнай тэорыі, тэорыі грашовага абарачэння, тэорыі эканоміка-матэматычнага мадэліравання і прагназіравання.

Упершыню ў выглядзе эканаметрычнай мадэлі і з улікам спецыфікі ажыццяўлення рыначных рэформ у Рэспубліцы Беларусь апісаны канал сувязі паміж мэтавымі паказчыкамі дзяржаўнай макраэканамічнай палітыкі, агрэгатамі грашовай масы і паказчыкамі, якія непасрэдна можа рэгуляваць цэнтральны банк. Распрацована абагульненая эканаметрычная мадэль, якая ўключае абгрунтаваную на падставе статыстычных тоеснасцей няпоўную балансавую мадэль, мадэлі грашовага прапанавання і попыту на грошы ў выглядзе сістэм мультыплікатыўных ураўненняў і лінейных мнагамерных ураўненняў рэгрэсіі. Прапанована метадыка выкарыстання атрыманых вынікаў для рашэння задач манетарнага аналізу і прагназіравання.

Прапанаваная мадэль і метадыка пастаянна выкарыстоўваюцца ў Нацыянальным банку Рэспублікі Беларусь пры распрацоўцы і ажыццяўленні грашова-крэдытнай палітыкі, прыняцці канкрэтных рашэнняў у галіне грашова-крэдытнага рэгулявання. Мадэль можна выкарыстоўваць як частку абагульненых макраэканамічных мадэляў, якія распрацоўваюцца ў рэспубліцы ў адпаведнасці з дзяржаўнымі навуковымі праграмамі, а таксама як базу для далейшага ўдасканалення мадэлі грашова-крэдытнай сістэмы Рэспублікі Беларусь.

**РЕЗЮМЕ****Русакевич Игорь Романович****“Эконометрическое моделирование параметров денежно-кредитной системы Республики Беларусь”**

Эконометрическое моделирование, денежно-кредитная политика, денежная масса, денежная база, иностранные активы, внутренний кредит, анализ, прогнозирование.

Объектом исследования в настоящей работе является денежно-кредитная система Республики Беларусь, рассматриваемая с точки зрения необходимости эффективного государственного регулирования ее важнейших характеристик; предметом исследования являются экономические процессы в денежно-кредитной сфере, зависимости между их количественными характеристиками.

Целью исследования является разработка моделей денежно-кредитных процессов и методик их использования при формировании и осуществлении государственной денежно-кредитной политики.

Проведенные исследования основываются на макроэкономической теории, теории денежного обращения, теории экономико-математического моделирования и прогнозирования.

Впервые в виде эконометрической модели и с учетом специфики осуществления рыночных реформ в Республики Беларусь описан канал связи между целевыми показателями государственной макроэкономической политики, агрегатами денежной массы и показателями, которые могут непосредственно регулироваться центральным банком. Разработана обобщенная эконометрическая модель, включающая основанную на статистических тождествах неполную балансовую модель, модели денежного предложения и спроса на деньги в виде систем мультипликативных уравнений и линейных многомерных уравнений регрессии. Предлагается методика использования полученных результатов для решения задач монетарного анализа и прогнозирования.

Предложенные модель и методика постоянно используются в Национальном банке Республики Беларусь для целей разработки и осуществления денежно-кредитной политики, принятия конкретных решений в области денежно-кредитного регулирования. Модель может использоваться как составная часть разрабатываемых в республике в соответствии с государственными научными программами обобщенных макроэкономических моделей, а также как база для дальнейшего совершенствования модели денежно-кредитной системы Республики Беларусь.

**SUMMARY****Rusakevich Igor Romanovich****“Econometric modelling of parameters of the monetary system of the Republic of Belarus”**

Econometric modelling, monetary policy, money supply, money base, foreign assets, domestic credit, analysis, forecasting.

The object of research in this study is the monetary system of the Republic of Belarus, examined from the point of view of necessity of effective government regulation of its most important characteristics. The subjects of examination are economic processes in the monetary sphere, interdependence between their quantitative characteristics.

The aim of the research is development of the monetary models and methods of their application in the formulation and realization of the state monetary policy.

The carried out examinations are based on the macroeconomic theory, theory of money circulation, theory of economic and mathematical modelling and forecasting.

With the specific character of conducting reforms in the Republic of Belarus taken into account, it is for the first time that a channel of interrelations between the target indicators of state macroeconomic policy, broad money aggregates and indicators that could be regulated directly by the Central Bank is described. A generalized econometric model is developed, including deficient balance model, based on the statistical identities, models of money supply and money demand in the form of a system of multiplicative equations and linear multidimensional regression equations. Methods, which are based on the obtained results, are proposed for the solution of monetary analyses and forecasting objectives.

The proposed model and methodology are used in the National Bank of the Republic of Belarus on the permanent basis to develop and realize monetary policy and to take the specific decisions in the sphere of monetary adjustment. The model may be used as an integrate part of generalized macroeconomic models, which are being developed in the Republic of Belarus in accordance with the government scientific programs, and also as a basis for further improvement the model of monetary system of the Republic of Belarus.

Подписано в печать 22.02.99.  
Формат 60х90/16. Объем 1 п.л.  
Печать офсетная. Тираж 100 экз.  
Заказ 36  
Отпечатано в БГЭУ.  
220672, г.Минск-70, пр. Партизанский, 26 .