

Анализ спроса на деньги: система эконометрических моделей

Александра БЕЗБОРОВОА



Экономист

Спрос на деньги играет важную роль в макроэкономическом анализе, особенно в вопросе выбора оптимальной монетарной политики. Данный факт обуславливает значительное количество проведенных теоретических и эмпирических исследований по этой теме в ряде стран за несколько последних десятилетий. Рост интереса вызван глобализацией рынков капитала, финансовой либерализацией, инновациями, а также развитием эконометрического инструментария, что позволяет проводить исследования на высоком уровне.

Исследования в области спроса на деньги подчеркивают два наиболее важных аспекта: выбор и представление макроэкономических переменных, а также определение методологии анализа. Так, именно верный выбор переменных, определяющих вмененные издержки хранения денег, позволяет получить корректные и важные для экономи-

ческой политики результаты. В соответствии со вторым аспектом в методологии анализа спроса на деньги должны отсутствовать проблемы, связанные с расчетами и их экономической интерпретацией. Эконометрический подход, основанный на модели коррекции ошибок, позволяет избежать указанных недостатков.

Представленная работа подробно описывает технические аспекты эконометрического анализа спроса на деньги, процесс выбора макроэкономических переменных, а также экономические выводы, полученные на основе проведенных расчетов на данных Республики Беларусь.

Спецификация функции спроса на деньги

Существует достаточно широкий спектр теоретических концепций анализа спроса на деньги, в основе которых лежит транзакционный, спекулятивный, превентивный или утилитарный аспект [8]. В рамках указанных теорий тестируется широкий набор гипотез. При этом одной из наиболее значимых черт рассматриваемых концепций является общая совокупность важных факторов, формирующих спрос на деньги. Каждая из теорий рассматривает взаимосвязь между количественной оценкой спроса на деньги и совокупностью наиболее важных макроэкономических переменных, характеризуя взаимосвязь монетарного и реального секторов. Также одной из особенностей концепций можно назвать тот факт, что хотя в качестве факторов спроса на деньги в них

описаны схожие переменные, экономическая интерпретация влияния переменных отличается в зависимости от рассматриваемого аспекта. Таким образом, качественный эмпирический анализ спроса на деньги предполагает применение комбинации теоретических концепций.

Как правило, под спросом на деньги подразумевается спрос на реальные денежные остатки, а наиболее общая спецификация функциональной зависимости записывается в следующем виде:

$$M^d/P = f(I, R), \quad (1)$$

где M^d – спрос на номинальные денежные остатки;

P – уровень цен;

I – переменная масштаба (реальный доход);

R – вектор показателей доходности от различных активов, альтернативных денежным остаткам.

Функция $f(I, R)$ является возрастающей по I , убывающей по тем элементам вектора R , которые относятся к активам, не входящим в рассматриваемый денежный агрегат M , и возрастающей по тем элементам R , которые отражают доходность активов, входящих в соответствующий денежный агрегат M [8].

В работе [11] приводится детальное описание, каким образом осуществляется выбор и представление макроэкономических показателей, моделирование и оценка эластичностей. Так, количественная оценка спроса на деньги осуществляется через различные денежные агрегаты, их компоненты или определенные комбинации компонент (таблицы 1 и 2). Так

как определение денег в ряде стран различно [1], количественная оценка спроса на деньги, включая совокупность денежных агрегатов, также варьируется. Наиболее общая классификация денежных агрегатов включает две группы: узкую и широкую денежную массу. Узкая денежная масса состоит из наиболее ликвидных денежных активов, участвующих в ежедневных транзакциях и в основном выполняющих функцию обмена. Широкая денежная масса включает в себя спектр наименее ликвидных активов, выполняющих в основном сберегательную функцию. Узкая денежная масса наиболее часто отражается через денежный агрегат М1, который включает в себя наличные деньги в обращении, а также переводные депозиты. При этом существует наиболее узкий денежный агрегат М0 (Беларусь, Великобритания), состоящий только из наличных денег. Для количественной оценки широкой денежной массы ча-

ще используют денежный агрегат М2, содержащий менее ликвидные активы, такие как срочные депозиты коммерческих банков, сбережения и займы различных ассоциаций, средства фондов. Ряд стран имеет более широкие денежные агрегаты: М3 (Беларусь, Малайзия), М2+ (Канада), М4 (Великобритания), L (США), М5 (Аргентина).

В качестве переменной масштаба в функции спроса на деньги выступают экономические показатели, отражающие объем транзакций в экономике (масштаб сделок с товарами). В качестве таких переменных используются доходы, расходы, уровень богатства и др. (таблица 1). Впервые использование альтернативных масштабирующих переменных было предложено в 1972 г. Джеймсом Холмсом и Дэвидом Смитом [15]. По причине простоты измерения уровень дохода широко применяется в качестве переменной масштаба

транзакций. Спрос на деньги зависит от величины текущего дохода: чем выше уровень дохода, тем больше требуется денег для совершения ежедневных транзакций (транзакционный мотив спроса на деньги) и тем сильнее экономические агенты желают иметь наличность на случай непредвиденных обстоятельств (мотив предосторожности). Наиболее часто показателем дохода, отражающим масштаб сделок с товарами, служит реальный валовой внутренний продукт. Однако другие связанные с ВВП показатели, такие как ВНП или ЧНП, часто служат его заменителями. В качестве переменной масштаба могут использоваться личный располагаемый доход, расходы частного сектора, внутреннее потребление и т. д. Кроме того, в некоторых недавних исследованиях рассматривались варианты построения расширенных переменных масштаба, более полно отражающих сделки с товарами,

Таблица 1

Варианты выбора эндогенных переменных и переменных масштаба при спецификации модели спроса на деньги по странам

Переменные, характеризующие масштаб транзакций в экономике	Страна	Период выборки / периодичность данных	Эндогенный показатель
ВВП	Австрия	1965–1996 / квартальные	М1 (М2, М3)
	Армения	1995–2001 / месячные	М2
	Еврозона	1980–2000 / квартальные	М1
	Канада	1953–1991 / квартальные	М1
	Латвия	1994–2001 / квартальные	М1
	Россия	1995–1999 / месячные	М2
		1995–2010 / квартальные	М0 (М1, М2)
Швеция	1972–2001 / квартальные	М1	
Денежные доходы населения	Украина	1994–1996 и 1996–1998 / месячные	М1
	Чехия	1992–1997 / месячные	М0 (М1, М2)
Промышленное производство	Беларусь	1992–1999 / месячные и квартальные	М2
	Греция	1962–1998 / квартальные	М1
	Израиль	1977–1988 / квартальные	М1 (М2)
	Россия	1995–1999 / месячные	М2
	Румыния	1997–2001 / месячные	М1 (М2)
Чистый национальный доход	Швейцария	1936–1995 / годовые	М3

Примечание. Разработка автора на основе [11; 14; 16].

а также разделения операций с товарами на различные группы. Аргументом в пользу выделения отдельных типов сделок является то, что различные по природе сделки с товарами обладают разной степенью «емкости» по отношению к деньгам, то есть требуют относительно разного количества платежных средств для своего обслуживания [11].

Альтернативой переменной для отражения масштаба сделок может служить богатство. Однако в связи со сложностями с измерением национального богатства, в частности из-за отсутствия длительных рядов данных для

расчета динамики изменения богатства, другие показатели используются как его субституты. Показатель, приближенно отражающий богатство, – постоянный (перманентный) доход. Он включает в себя текущий уровень дохода и ожидаемый в будущем доход.

Одним из самых важных аспектов при моделировании спроса на деньги является выбор переменных, отражающих временные издержки хранения денег (таблица 2). Данную группу показателей можно разделить на две подгруппы: доходность от участия в бизнесе, а также доходность

активов, альтернативных хранению денег. Учет первой подгруппы наиболее важен в экономиках, характеризующихся высоким процентом финансовых инноваций [3]. Вторая подгруппа учитывает доходность по финансовым вкладам и нефинансовым активам для закрытой экономики, а также по активам, выраженным в иностранной валюте, для открытой экономики. В то время как для отражения доходности организованных финансовых активов существует достаточное количество инструментов, доходность по нефинансовым активам, как правило, оценивается через

Таблица 2

Варианты выбора эндогенных переменных и переменных, характеризующих временные издержки хранения денег, при спецификации модели спроса на деньги по странам

Переменные, характеризующие временные издержки хранения денег	Страна	Период выборки / периодичность данных	Эндогенный показатель
LIBOR по трехмесячным депозитам	Украина	1994–1996 и 1996–1998 / месячные	M1
Дефлятор ВВП	Армения	1995–2001 / месячные	M2
	Евросоюз	1980–2000 / квартальные	M1
Доходность казначейских векселей	Канада	1953–1991 / квартальные	M1
	Швейцария	1936–1995 / годовые	M3
Индекс потребительских цен	Австрия	1965–1996 / квартальные	M1 (M2, M3)
	Греция	1962–1998 / квартальные	M1
	Израиль	1977–1988 / квартальные	M1 (M2)
	Латвия	1994–2001 / квартальные	M1
	Россия	1995–1999 / месячные	M2
		1995–2010 / квартальные	M0 (M1, M2)
	Румыния	1997–2001 / месячные	M1 (M2)
	Чехия	1992–1997 / месячные	M0 (M1, M2)
Номинальный обменный курс	Беларусь	1992–1999 / месячные и квартальные	M2
	Израиль	1977–1988 / квартальные	M1 (M2)
Процентная ставка по депозитам	Греция	1962–1998 / квартальные	M1
	Латвия	1994–2001 / квартальные	M1
	Румыния	1997–2001 / месячные	M1 (M2)
	Чехия	1992–1997 / месячные	M0 (M1, M2)
	Швейцария	1936–1995 / годовые	M3
Процентная ставка по правительственным облигациям	Австрия	1965–1996 / квартальные	M1 (M2, M3)
	Россия	1995–1999 / месячные	M2
Ставка по трехмесячным кредитам	Евросоюз	1980–2000 / квартальные	M1

Примечание. Разработка автора на основе [11; 14; 16].

уровень инфляции или инфляционных ожиданий. Для активов, выраженных в иностранной валюте, в качестве такого показателя выступает ставка по валютным вкладам и обменный курс национальной валюты.

В соответствии с экономической теорией переменная масштаба, отражающая объем трансакций в экономике и эффект дохода, оказывает положительное влияние на спрос на деньги. Влияние переменной, характеризующей доходность от участия в бизнесе, на спрос на деньги также положительно, что обуславливается отсутствием стимулов к формированию организованных вкладов в условиях более низкой доходности по ним в сравнении с доходом, получаемым от вложения денежных средств в бизнес-проекты. Напротив, чем выше доходность по организованным финансовым активам, тем ниже спрос на наличные денежные средства. Инфляционные ожидания также сокращают спрос на денежные остатки, так как в период макроэкономической нестабильности, характеризующейся высоким уровнем инфляции, экономические агенты предпочитают формировать свои сбережения в виде нефинансовых активов. Возрастающие процентной ставки по валютным вкладам оказывает негативное давление на спрос на деньги через стимулирование резидентов страны к изменению структуры сбережений в пользу валютных вкладов. Аналогично возрастание девальвационных ожиданий подразумевает, что ожидаемая доходность по валютным вкладам увеличится, в связи с чем экономические агенты заменяют вклады в национальной валюте валютными сбережениями.

Методология моделирования спроса на деньги: опыт стран

Экономическая теория не предоставляет обоснования корректной математической формы функции спроса на деньги. Однако существует консенсус, что лог-линейная функция наиболее соответствует форме математического представления зависимости спроса на деньги от ряда макроэкономических факторов [12]. При этом если переменные де-

нежных остатков и дохода в уравнениях логарифмируются, то процентные ставки записываются в уровнях. Таким образом, оценки коэффициентов при переменных масштаба отражают эластичность по доходу, а коэффициенты при процентных ставках представляют собой полуэластичности по соответствующему виду вмененных издержек хранения денег.

В 1970-х гг. наиболее широко используемым стал подход частичной корректировки, но было показано, что для него характерен ряд проблем, одной из которых являлись недостатки спецификации функциональной зависимости [4]. В целях их компенсации были предложены следующие решения: модификация теоретической базы и улучшение динамической структуры модели. В результате преобразований была получена модель страхового запаса, теоретической основой которой стала концепция формирования спроса на деньги, обусловленного мотивом предосторожности [10], а позже – модель корректировки ошибок [6]. В то время как модель страхового запаса также подверглась критике, в частности с точки зрения обоснованности эмпирических расчетов [10], модель корректировки ошибок была принята. Одним из наиболее важных аспектов названной модели является тот факт, что перед определением подходящего типа моделей для оценки зависимости макроэкономических переменных предварительно проводится анализ статистических данных. Более того, лаговая структура модели определяется по результатам анализа статистических данных экономических переменных, а не на априорных предположениях, полученных из экономической теории.

Модель корректировки ошибок содержит в себе информацию о кратко- и долгосрочной взаимосвязи анализируемых макроэкономических переменных, а также о процессе возврата экономической системы к равновесному состоянию при ее отклонении от долгосрочного тренда в краткосрочном периоде. В [5] показано, что концепция наличия стабильного долгосрочного равновесия экономической системы со статистической точки зрения эквивалентна коинтеграции. В работе

также продемонстрировано, что при наличии коинтеграции, если какой-либо макроэкономический шок обуславливает выход системы из равновесия, существует хорошо определяемый процесс динамической корректировки (механизм коррекции ошибки), который возвращает систему к долгосрочному равновесию. Преимущество описываемого подхода в том, что экономическая теория позволяет специфицировать долгосрочное соотношение переменных, в то время как краткосрочная зависимость определяется исходя из статистических данных.

Ранние модели коррекции ошибок спроса на деньги в основном представляли собой одно эконометрическое уравнение взаимосвязи денежной массы и макроэкономических показателей и отражали подход Энгла – Грейнджера [2]. Дальнейшие исследования доказали, что векторные модели коррекции ошибок, включающие более одного уравнения, а также широкий спектр переменных, предоставляют лучшие эконометрические результаты долгосрочного анализа спроса на деньги. Техника реализации указанного подхода была представлена в [7] и делала его частным случаем. Однако, как видно из *таблицы 3*, для оценки долгосрочного соотношения спроса на деньги применим ряд иных подходов.

Формализация системы уравнений спроса на деньги и анализ на стационарность временных рядов

Концептуально система моделей для анализа и прогнозирования спроса на деньги Республики Беларусь реализована на основе двенадцати эконометрических уравнений и семи тождеств. Разработанную систему уравнений можно условно разделить на четыре блока. Первый блок посвящен анализу и моделированию денежного агрегата M0, отражающего динамику самой узкой денежной массы. В описываемой части системы также присутствует тождество для расчета скорости обращения денежного агрегата M0. Второй блок системы включает в себя эконометрические уравнения для переводных рублевых депозитов физических и юридических лиц, тождество, характеризующее денежный агре-

гат M1 как сумму компонент, его составляющих, эконометрическое уравнение для M1, описывающее совокупность факторов, формирующих его динамику, а также тождество для расчета скорости обращения M1 по ВВП. Аналогичным образом представлены третий и четвертый блоки системы, состоящие из эконометрических уравнений для денежных агрегатов M2 и M3 соответственно, компонент, формирующих их структуру, а также тождеств для расчета скорости обращения каждого из описываемых денежных агрегатов.

Как уже было отмечено выше, факторы, формирующие динамику спроса на денежные остатки, разбиваются на две категории, к первой относятся переменные масштаба, а ко второй – вмененные издержки хранения денег. Первая оказывает положительное влияние на анализируемые эндогенные

переменные, в то время как вторая, напротив, ведет к сокращению спроса на денежные остатки. Следует отметить, что во второй категории факторов не рассматривается такая подкатегория, как доходность от участия в бизнесе, так как экономика Республики Беларусь на текущий момент не характеризуется высокой долей финансовых инноваций.

Факторы, формирующие динамику депозитов, можно разделить на три категории: способность, желание и возможность осуществлять сбережения. В основу данного деления положена концепция Вая (1972), эмпирическое приложение которой подробно рассматривается в работе [13]. Следует отметить, что наиболее общими факторами, отражающими способность осуществлять сбережения и оказывающими влияние на динамику депозитов

населения, являются денежные доходы и уровень заработной платы населения, в то время как для юридических лиц к данной группе показателей относятся выручка, прибыль, экспорт (для валютных вкладов), положительно влияющие на динамику эндогенных показателей, а также уровень издержек и запасов готовой продукции, оказывающих негативное воздействие на динамику депозитов юридических лиц. Категория переменных, характеризующая желание осуществлять операции на финансовом рынке, для каждой модели представлена разными показателями, наиболее общими из которых являются ставки и обменный курс национальной валюты. К категории переменных, описывающей возможность осуществлять вложения, относится переменная, отражающая динамику количества карточек,

Таблица 3

Подходы к спецификации долгосрочного соотношения спроса на деньги по странам

Метод моделирования	Страна	Период выборки / периодичность данных	Эндогенный показатель
Расширенный метод Энга – Грейнджера	Тунис	1963–1995 / годовые	M2
	Япония	1973–1988 / квартальные	M2
Коинтеграционный анализ Энга – Йо	Корея	1973–1990 / квартальные	M1, M2
	Пакистан		
	Сингапур		
Метод наименьших квадратов	Марокко	1959–1988 / квартальные	M1, M2
Динамический метод наименьших квадратов	Канада	1953–1990 / квартальные	M1
	Марокко	1959–1988 / квартальные	M1
	Россия	1995–2010 / квартальные	M0, M1, M2
Метод Филлипса – Улиариса	Ливан	1964–1993 / годовые	M1, M2
Метод Энга – Грейнджера	Германия	1970–1994 / квартальные	M3
	Нигерия	1960–1994 / годовые	M1, M2
		1962–1995 / квартальные	M1
		1962–1992 / квартальные	M2
	Марокко	1959–1988 / квартальные	M1, M2
	Ливан	1964–1993 / годовые	M1
	Китай	1983–1988 / квартальные	Наличные деньги в обращении, M1, M2
	Италия	1963–1987 / квартальные	M2
	Индия	1972–1990 / квартальные	Наличные деньги в обращении, узкая денежная масса, широкая денежная масса
США	1959–1987 / квартальные	M2	

Продолжение таблицы 3

Метод Йохансена (векторные модели авторегрессии и коррекции регрессионных остатков)	Аргентина	1935–1962, 1946–1962 / кварталные	M1, M2
	Беларусь	1992–1999 / месячные и кварталные	M2
	Великобритания	1976–1990 / кварталные	M1
	Греция	1976–1994 / кварталные	M3
	Индия	1972–1990 / кварталные	Наличные деньги в обращении, узкая денежная масса, широкая денежная масса
	Иран	1959–1990 / кварталные	M2
	Камерун	1977–1987 / кварталные	M2
	Кения	1973–1989 / кварталные	M0, M1, M2, M3
	Корея	1973–1990 / кварталные	M1, M2
	Малайзия	1973–1995 / месячные	M2
	Мексика	1983–1997 / месячные	Наличные деньги в обращении
	Марокко	1959–1988 / кварталные	M1, M2
	Нигерия		Широкая денежная масса
	Новая Зеландия	1965–1989 / кварталные	M3
	Норвегия	1967–1989 / кварталные	Узкая денежная масса
	Пакистан	1973–1990 / кварталные	M1, M2
		1972–1991 / годовые	M1, M2
	Сингапур	1973–1990 / кварталные	M1, M2
		1975–1995 / годовые	Узкая денежная масса
	США	1959–1987 / кварталные	M1
1973–1988 / кварталные		M1	
Тунис	1990–1995 / месячные	M2, M4	
Швейцария	1973–1991 / кварталные	M1	

Примечание. Разработка автора на основе [11; 14; 16].

находящихся в обращении, и учитываемая только в модели для анализа переводных рублевых депозитов населения.

Система эконометрических моделей спроса на деньги имеет вид, представленный на стр. 39 (экономический смысл переменных системы описан в таблице 4).

Для построения описываемой системы регрессионных линейных уравнений для анализа спроса на деньги Беларуси использовались кварталные данные с I квартала 2003 г. по IV квартал 2013 г. Факторы рассматривались в различных формах показателей. При построении моделей с учетом статистической и экономической адекватности наилучшие резуль-

таты были получены для форм показателей, приведенных в таблице 4.

Все переменные модели, за исключением показателей, отражающих процентные ставки, представлены в логарифмической форме. Данная операция линеаризует временные ряды, что упрощает работу с ними и дает возможность интерпретировать коэффициенты модели как процентную эластичность по анализируемым факторам. Также временные ряды, в динамике которых наблюдается сезонность, будут очищены от нее.

Как уже было отмечено выше, прежде чем перейти к спецификации моделей, необходимо предварительно определить порядок

интегрированности переменных. В данном исследовании анализ на стационарность проводится на основе расширенного теста Дики – Фуллера (ADF-тест) и теста Квятковского – Филлиппа – Шмидта – Шина (KPSS-тест).

По результатам проведенного анализа можно было заключить, что большинство временных рядов – интегрированные первого порядка. Временные ряды, отражающие динамику отношения мировой цены на 1 тонну нефти к цене импорта Беларуси 1 тонны нефти и отношения запасов готовой продукции к среднемесячному объему производства, – стационарные. Также интегрированными нулевого порядка являются

$$\begin{cases}
 m0_t = f(gdp_t, e_t, rate_t^{rub}) \\
 v_m0_t = gdp_t / m0_t \\
 dep_tr_p_t^{rub} = f(wage_t, e_t, card_t) \\
 dep_tr_l_t^{rub} = f(revenue_t, e_t, rate_l_t^{rub}) \\
 m1_t = m0 + dep_tr_p_t^{rub} + dep_tr_l_t^{rub} \\
 v_m1_t = gdp_t / m1_t \\
 m1_t = f(gdp_t, rate_t^{rub}, e_t, cpi_t) \\
 dep_t_p_t^{rub} = f(wage_t, rate_p_t^{rub}, e_t) \\
 dep_t_l_t^{rub} = f(profit_t, e_t, r_stock_t, p_oil_t) \\
 m2_t = m1 + dep_t_p_t^{rub} + dep_t_l_t^{rub} + sec_t^{rub} \\
 v_m2_t = gdp_t / m2_t \\
 m2_t = f(gdp_t, e_t, cpi_t) \\
 dep_tr_p_t^f = f(wage_t, e_t) \\
 dep_tr_l_t^f = f(gdp_t, r_p_oil_t, cost_w_t) \\
 dep_t_p_t^f = f(income_t, e_t, rate_p_t^f, rate_l_t^{rub}) \\
 dep_t_l_t^f = f(ex_t, e_t, rate_l_t^f, r_stock_t, rate_l_t^{rub}, cost_w_t) \\
 m3_t = m2 + dep_tr_p_t^f + dep_tr_l_t^f + dep_t_p_t^f + dep_t_l_t^f + \\
 + sec_t^f + dep_t^{met} \\
 v_m3_t = gdp_t / m3_t \\
 m3_t = f(gdp_t, cpi_t)
 \end{cases} \quad (2)$$

временные ряды ставки по всем срочным рублевым депозитам физических лиц в реальном выражении и ставки по всем срочным рублевым депозитам юридических лиц в реальном выражении.

Результаты, полученные на этом этапе, имеют большое значение для проведения дальнейшего исследования. Определение порядка интегрированности позволяет корректно произвести преобразование временных рядов (путем взятия соответствующих разностей), что обеспечивает их стационарность. Это важно для корректного применения эконометрических методов и избегания так называемой ложной регрессии, которая может быть получена при использовании в регрессионном анализе нестационарных временных рядов [9].

Переход к стационарным временным рядам при помощи взятия первых разностей и дальнейшее использование трансформированных рядов в регрессионном анализе может не дать желаемого результата, так как при этом возможна потеря информации долгосрочного характера, которая содержится в уровнях изучаемых переменных. Решение этого вопроса заключается в применении коинтеграционного анализа, благодаря которому устраняется проблема нестационарности экономических показателей при эконометрическом моделировании и осуществляется установление коинтеграционной зависимости между исследуемыми показателями. Для рядов типа I (1) переменных системы, представленных

Таблица 4

Обозначения переменных системы уравнений спроса на деньги

Обозначения	Показатели и единицы измерения
$m0_t$	Денежный агрегат M0 в среднегодовых ценах 2000 г., млрд. руб.*
v_m0_t	Скорость обращения денежного агрегата M0
$dep_tr_p_t^{rub}$	Переводные рублевые депозиты физических лиц в среднегодовых ценах 2000 г., млрд. руб.*
$dep_tr_l_t^{rub}$	Переводные рублевые депозиты юридических лиц в среднегодовых ценах 2000 г., млрд. руб.*
$m1_t$	Денежный агрегат M1 в среднегодовых ценах 2000 г., млрд. руб.*
v_m1_t	Скорость обращения денежного агрегата M1
$dep_t_p_t^{rub}$	Срочные рублевые депозиты физических лиц в среднегодовых ценах 2000 г., млрд. руб.*
$dep_t_l_t^{rub}$	Срочные рублевые депозиты юридических лиц в среднегодовых ценах 2000 г., млрд. руб.*
sec_t^{rub}	Ценные бумаги, выпущенные банками в национальной валюте, млрд. руб.

Продолжение таблицы 4

$m2_t$	Денежный агрегат М2 в среднегодовых ценах 2000 г., млрд. руб.*
v_{m2_t}	Скорость обращения денежного агрегата М2
$dep_{tr_p_t}^f$	Переводные депозиты физических лиц в иностранной валюте в среднегодовых ценах 2000 г., млрд. руб.*
$dep_{tr_l_t}^f$	Переводные депозиты юридических лиц в иностранной валюте в среднегодовых ценах 2000 г., млрд. руб.*
$dep_{t_p_t}^f$	Срочные депозиты физических лиц в иностранной валюте в среднегодовых ценах 2000 г., млрд. руб.*
$dep_{t_l_t}^f$	Срочные депозиты юридических лиц в иностранной валюте в среднегодовых ценах 2000 г., млрд. руб.*
sec_t^f	Ценные бумаги, выпущенные банками в иностранной валюте, млрд. руб.
dep_t^{met}	Депозиты в драгоценных металлах, млрд. руб.
$m3_t$	Денежный агрегат М3 в среднегодовых ценах 2000 г., млрд. руб.
v_{m3_t}	Скорость обращения денежного агрегата М3
$income_t$	Денежные доходы населения в среднегодовых ценах 2000 г., млрд. руб.
$wage_t$	Среднемесячная заработная плата в среднегодовых ценах 2000 г., тыс. руб.
gdp_t	Валовой внутренний продукт в среднегодовых ценах 2000 г., млрд. руб.*
ex_t	Экспорт в среднегодовых ценах 2000 г., млрд. руб.
$profit_t$	Прибыль организаций в среднегодовых ценах 2000 г., млрд. руб.
$revenue_t$	Выручка от реализации продукции в среднегодовых ценах 2000 г., млрд. руб.
cpi_t	Индекс потребительских цен, 2000 г. = 1
p_{oil_t}	Стоимость импорта 1 тонны нефти, долл. США
$r_{p_oil_t}$	Отношение мировой цены на 1 тонну нефти к цене импорта 1 тонны нефти, %
e_t	Номинальный обменный курс национальной валюты, белорусских рублей за 1 доллар США
$cost_w_t$	Расходы на оплату труда в среднегодовых ценах 2000 г., млрд. руб.
r_{stock_t}	Отношение запасов готовой продукции к среднемесячному объему производства, %
$card_t$	Количество платежных карточек, находящихся в обращении, штук
$rate_t^{rub}$	Ставка по всем срочным рублевым депозитам в номинальном выражении, %
$rate_{p_t}^{rub}$	Ставка по всем срочным рублевым депозитам физических лиц в реальном выражении, %
$rate_{l_t}^{rub}$	Ставка по всем срочным рублевым депозитам юридических лиц в реальном выражении, %
$rate_{p_t}^f$	Ставка по всем срочным валютным депозитам физических лиц, %
$rate_{l_t}^f$	Ставка по всем срочным валютным депозитам юридических лиц, %
$d_{2006_1_t}$	Фиктивная переменная, отражающая период предвыборной кампании в I квартале 2006 г.
$d_{2007_1_t}$	Фиктивная переменная, характеризующая период ухудшения макроэкономических условий в связи с ростом цен на энергоносители
$d_{2008_4_t}$	Фиктивная переменная, отражающая период перед проведением единовременной девальвации, характеризующийся резко возросшими девальвационными ожиданиями
$d_{2009_1_t}$	Фиктивная переменная, отражающая период единовременной девальвации в I квартале 2009 г.
$d_{2010_4_t}$	Фиктивная переменная, отражающая период предвыборной кампании в IV квартале 2010 г.
$d_{2011_2_3_t}$	Фиктивная переменная, характеризующая период множественности валютного курса белорусского рубля
$d_{2011_4_t}$	Фиктивная переменная, отражающая период единовременной девальвации в IV квартале 2011 г.

* При расчете тождеств показатели учитываются в текущих ценах.

в таблице 4, возможно наличие коинтеграционной взаимосвязи. В целях определения количества существующих коинтеграционных соотношений между переменными используется тест Йохансена (таблица 5).

В соответствии со статистическими данными, представленными

ми в таблице 5, можно сделать вывод, что для всех комбинаций отобранных переменных существует, по крайней мере, одно коинтеграционное соотношение. При этом следует отметить следующее: если было установлено, что для отобранных временных рядов макроэкономических показателей

существует более чем одно долгосрочное соотношение, возможно выбрать только одно из них, наиболее корректное с точки зрения экономической теории.

Материал поступил 21.04.2014.

Таблица 5

Тест на наличие коинтеграции на основе метода Йохансена

Эндогенные переменные, входящие в модель	Количество коинтеграционных соотношений	Количество включенных лагов	Спецификация	Экзогенные переменные	Результат
$\ln(m0)_t$, $\ln(gdp)_t$, $rate_t^{rub}$	Нет	Три лага	Константа в коинтеграционном соотношении	$\Delta \ln(cpi)_t$, $\Delta \ln(e)_t$	Гипотеза отвергается на 5%-м критическом уровне
	Не более одного				Гипотеза отвергается на 5%-м критическом уровне
	Не более двух				Гипотеза не может быть отвергнута на 5%-м критическом уровне
$\ln(m1)_t$, $\ln(gdp)_t$, $rate_t^{rub}$	Нет	Три лага	Константа в коинтеграционном соотношении	$\Delta \ln(cpi)_t$, $\Delta \ln(e)_t$	Гипотеза отвергается на 5%-м критическом уровне
	Не более одного				Гипотеза не может быть отвергнута на 5%-м критическом уровне
$\ln(m2)_t$, $\ln(gdp)_t$	Нет	Три лага	Константа в коинтеграционном соотношении	$\Delta \ln(cpi)_t$, $\Delta \ln(e)_t$, $d_{2009_1_t}$, $d_{2011_4_t}$	Гипотеза отвергается на 5%-м критическом уровне
	Не более одного				Гипотеза отвергается на 5%-м критическом уровне
$\ln(m3)_t$, $\ln(gdp)_t$	Нет	Три лага	Константа в коинтеграционном соотношении	$\Delta \ln(cpi)_t$, $d_{2009_1_t}$	Гипотеза отвергается на 5%-м критическом уровне
	Не более одного				Гипотеза отвергается на 5%-м критическом уровне
$\ln(dep_t_p^f)_t$, $\ln(income)_t$, $\ln(e)_t$, $rate_p_t^f$	Нет	Три лага	Константа в коинтеграционном соотношении	$rate_p_t^{rub}$, $d_{2011_4_t}$	Гипотеза отвергается на 5%-м критическом уровне
	Не более одного				Гипотеза отвергается на 5%-м критическом уровне
	Не более двух				Гипотеза не может быть отвергнута на 5%-м критическом уровне
$\ln(dep_t_p^f)_t$, $\ln(ex)_t$, $\ln(e)_t$, $rate_l_t^f$	Нет	Четыре лага	Константа в коинтеграционном соотношении	Нет	Гипотеза отвергается на 5%-м критическом уровне
	Не более одного				Гипотеза отвергается на 5%-м критическом уровне
	Не более двух				Гипотеза не может быть отвергнута на 5%-м критическом уровне

Источники:

1. Boughton, J. *International Comparisons of Money Demand // Open Economies Review*. – 1992. – № 3. – P. 323–343.
2. Engle, R., Granger, C. *Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing // Econometrica*. – 1987. – № 55. – P. 251–276.
3. Ericsson, N. *Empirical Modeling of Money Demand // Empirical Economics*. – 1998. – № 23/3. – P. 295–315.
4. Goodfriend, M. *Reinterpreting Money Demand Regressions // Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*. – 1985. – № 22. – P. 207–242.
5. Granger, C. *Developments in the Study of Cointegrated Economic Variables // Oxford Bulletin of Economics and Statistics*. – 1986. – № 48. – P. 213–228.
6. Hendry, D., Pagan, A., Sargan, D. *Dynamic Specification // New York: North-Holland, 2nd ed.* – 1984. – P. 1023–1100.
7. Johansen, S. *Statistical Analysis of Cointegration Vectors // Journal of Economic Dynamics and Control*. – 1988. – № 12 (2). – P. 231–254.
8. Laidler, D. *The Demand for Money: Theories, Evidence, and Problems // New York: HarperCollins College Publishers, 4th ed.* – 1993. – P. 182.
9. Maddala, G. *Unit roots, cointegration, and structural change // Cambridge: Cambridge Univ. Press.* – 1998. – P. 505.
10. Milbourne, R. *Disequilibrium Buffer Stock Models: A Survey // Journal of Economic Surveys*. – 1988. – № 2/3. – P. 187–208.
11. Sriram, S. *Survey of Literature on Demand for Money: Theoretical and Empirical Work with Special Reference to Error-Correction Models // Working papers, International Monetary Fund.* – 1999. – № 99/64. – P. 77.
12. Zarembka, P. *Functional Form in the Demand for Money // Journal of American Statistical Association*. – 1968. – № 63. – P. 502–511.
13. Безбородова, А. Анализ активов населения: система эконометрических моделей взаимосвязи доходов, активов и потребления населения Республики Беларусь // Банкаўскі веснік. Спецыяльны выпуск: Исследования банка. – 2013. – № 14.
14. Пеллпась, И. Спрос на деньги и инфляция в Беларуси: результаты эмпирического анализа // Аналитический доклад. Исследовательский центр Бизнес-школы ИПМ. – 2001. – № 6. – С. 39.
15. Пономаренко, А.А. Оценка спроса на деньги в условиях российской экономики // Деньги и кредит. – 2008. – № 2. – С. 51–60.
16. Синельникова-Мурылева, Е. Оценка спроса на деньги в российской экономике с учетом развития банковских технологий // Экономическая политика. – 2011. – С. 22–38.