

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ РАЗМЕРА ИНВЕСТИЦИЙ В ОСНОВНОЙ КАПИТАЛ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИНСТРУМЕНТОВ КРЕДИТНО- ДЕНЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ

Беленькая О.И., ведущий менеджер информационно-аналитического управления

### Инвестиционная компания «ОЛМА»

В данной статье исследуется возможность применения кейнсианской модели «передаточного механизма» монетарной политики для оценки последствий воздействия Банка России на параметры денежного рынка и, в конечном итоге, на объем инвестиций в реальный сектор.

Классическая модель механизма трансмиссии, разработанная Кейнсом (рис. 1), работает следующим образом:

- применение Центральным банком инструментов кредитно-денежной политики (изменение нормативов обязательного резервирования, ставки рефинансирования, проведение операций на открытом рынке) с целью изменения величины денежного предложения ( $M2$ ). В случае, если Центральный Банк ставит своей целью расширение денежного предложения (как правило, для стимулирования инвестиционных расходов, совокупного спроса и занятости), говорят об *экспансионистской* кредитно-денежной политике. Если же Центральный банк, напротив, стремится сократить количество денег в обращении (обычно в целях снижения инфляции), это называется *рестрикционной* политикой;
- изменение рыночной ставки процента по кредитам в результате изменения реального (скорректированного на уровень инфляции) денежного предложения ( $M2/P$ ). Если спрос на деньги считать постоянным, то при увеличении денежного предложения рыночные ставки на денежном рынке снижаются, при сжатии - растут;
- изменение инвестиционных расходов в зависимости от реальной процентной ставки. Данная зависимость предполагается убывающей – чем ниже при прочих равных условиях рыночные процентные ставки (стоимость долгосрочного кредита), тем больший объем инвестиций в основной капитал могут осуществить предприятия.

Таким образом, в рамках данной модели, действия монетарных властей по регулированию денежного предложения и процентных ставок приводят к изменению объемов инвестиций предприятий в основной капитал, и, в конечном итоге, к изменению совокупного спроса.

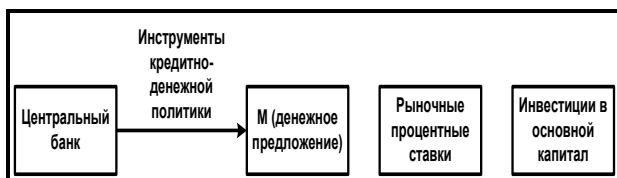


Рис. 1. Структурная модель передаточного механизма кредитно-денежной политики

Данная общая модель Дж.М. Кейнса модифицирована для конкретных условий России (операции на открытом рынке заменены их оценками (т.к. данные отсутствуют), включены специфические операции по привлечению Банком России депозитов коммерческих банков, анализируется зависимость процентной ставки не от всего реального денежного предложения, а от его безналичной части (банковские депозиты)  $((M2-M0)/P)$ .

### Цели анализа

1. Получить уравнения для оценки воздействия инструментов монетарной политики и внешних факторов на следующие переменные, являющиеся «звеньями» передаточного механизма кредитно-денежной политики:

- широкая денежная база (резервные деньги,  $H$ );
- денежный мультипликатор (мультипликатор резервных денег,  $M2/H$ );
- рыночная ставка процента ( $i$ );
- объем инвестиций в основной капитал ( $I$ ).

2. Выявить реально значимые факторы, влияющие на эти переменные, отличия от общей модели.

3. Использовать полученные зависимости для прогнозирования будущих результатов применения тех или иных инструментов кредитно-денежной политики. Конечным результатом в данном контексте является объем инвестиций в основной капитал, промежуточными – рыночная ставка процента и параметры денежного предложения (широкая денежная база и денежный мультипликатор).

Основной источник данных для модели – аналитические отчеты ЦБ РФ.

В связи с отсутствием адекватных данных за более длительный период анализ проводился для данных за период 1999-2000 гг. (по месяцам). Для выявления трендов и устранения сезонности использовались данные за период 1995-2000 гг.

### Структура модели

1. Моделирование зависимости денежного мультипликатора от инструментов кредитно-денежной политики;
2. Моделирование зависимости рыночной процентной ставки ( $i$ ) от безналичной части реального денежного предложения  $((M2-M0)/P)$ ;
3. Моделирование зависимости размеров инвестиций в основной капитал от реальной процентной ставки по кредитам  $I(r)$ .

## 1. МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ КРЕДИТНО- ДЕНЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ НА ВЕЛИЧИНУ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ДЕНЕГ ( $M2$ )

В данной модели рассматривается моделирование каждого из компонентов денежной массы – *денежной базы* и *денежного мультипликатора*.

### Моделирование широкой денежной базы (2 варианта - абсолютные и относительные значения)

В качестве объекта моделирования была выбрана операционная цель кредитно-денежной политики Банка России (денежная база).

Как известно, денежная база представляет собой сумму обязательств Центрального банка страны. Эти обязательства состоят из наличных денег и обязательных резервов по рублевым депозитам. Обязательства обеспечены равными по сумме активами Центрального Банка – чистыми международными резервами и внутренним кредитом. Внутренний кредит включает кредиты Центрального банка коммерческим банкам и кредиты, предоставленные правительству или государственным организациям.

**Стандартными инструментами** кредитно-денежной политики, влияющими на *денежную базу*, являются *ставка рефинансирования* и *операции на открытом рынке*.

В современной практике Центральный банк, регулируя уровень ставок рефинансирования, влияет на величину денежной базы. В случае повышенного спроса

на кредитные ресурсы и опасности "перегрева" экономики Центральный банк проводит политику "дорогих денег", повышая ставку рефинансирования. Увеличение учетной ставки понижает спрос коммерческих банков на кредитные ресурсы, предоставляемые через "дисконтное окно" и уменьшает сумму на резервных счетах коммерческих банков в Центральном банке (денежную базу).

Операции на открытом рынке - это операции Центрального банка по покупке и продаже государственных ценных бумаг в банковской системе. Операции покупки Центральным банком государственных ценных бумаг увеличивают денежную базу (сумму резервов банковской системы), и тем самым денежное предложение. Операции продажи, напротив, сокращают денежную базу и снижают объем предложения денег.

Денежно-кредитная политика в такой открытой экономике, как экономика России, сильно зависит от состояния платежного баланса и от политики денежных властей относительно курса национальной валюты. Приток иностранной валюты в страну (например, при высоком положительном сальдо торгового баланса, как в 2000-2001 гг.) вызывает избыточное предложение валюты на внутреннем валютном рынке. Если Центральный банк стремится поддерживать некий целевой курс национальной валюты, не допуская серьезных краткосрочных колебаний, он вынужден для поддержания равновесия эмитировать национальную валюту (рубли) и скупать поступающую иностранную валюту, увеличивая золотовалютные (международные) резервы и одновременно – денежную базу. При этом рост денежного предложения может стать избыточным, превышающим внутренний спрос на деньги. При дефиците платежного баланса возможна обратная ситуация – автоматическое сжатие денежной базы и денежного предложения, несоответствующее внутренним потребностям экономики. Таким образом, для поддержания целевого значения валютного курса и/или золотовалютных резервов, Центральный банк проводит интервенции на внутреннем валютном рынке, что влияет на величину денежной базы.

Для нейтрализации влияния платежного баланса на денежную массу Центральный банк вынужден проводить политику стерилизации избыточного или недостаточного денежного предложения, соответственно сокращая или увеличивая внутренний кредит. Обычно для стерилизации используются рыночные механизмы – те же операции с государственными ценными бумагами на открытом рынке, но при слабо развитом финансовом рынке это может быть и непосредственное кредитование Центральным банком коммерческих банков и правительства.

В отличие от более известной и чаще публикуемой узкой денежной базы (наличные деньги + ФОР (фонд обязательного резервирования)), широкая денежная база (резервные деньги<sup>1</sup>) более интересна для исследования, т.к. включает в себя также избыточные резервы коммерческих банков в виде остатков на корре-

спондентских счетах коммерческих банков в ЦБ РФ и депозиты коммерческих банков в ЦБ РФ.



Рис. 2. Стандартные инструменты монетарной политики, влияющие на размер широкой денежной базы (резервные деньги)

В рассматриваемый период (1999-2000 гг.) именно эта часть денежной базы, формируемая за счет эмиссии рублевых средств Банком России под покупку части (75%) обязательной продажи экспортными на бирже экспортной выручки, в наибольшей степени влияла на изменение денежного предложения. Суммарная доля этих 2-х составляющих денежной базы (остатков на корсчетах и депозитов коммерческих банков в Банке России) возросла с 15-20% в 1997-98 гг. до 30-35% в 1999-2000 гг.<sup>2</sup>

В модели в качестве зависимой переменной приняты значения ежемесячных изменений широкой денежной базы (DLTMBASE).

Как известно, на величину денежной базы непосредственно влияют 2 инструмента кредитно-денежной политики – изменение ставки рефинансирования и проведение Центральным банком операций на открытом рынке. К сожалению, данные об операциях Банка России на открытом рынке (покупка и продажа государственных ценных бумаг, объемы валютных интервенций) отсутствуют в официальных источниках. Поэтому в данном исследовании использованы их косвенные оценки.

В качестве исходных параметров, влияющих на размер широкой денежной базы, выбраны следующие переменные.

**Размеры операций ЦБ РФ на валютном рынке (сальдо биржевых рублевых и валютных интервенций ЦБ РФ).** Как уже упоминалось, высокое положительное сальдо торгового баланса через механизм обязательной продажи экспортной выручки экспортными и ее покупки Банком России для поддержания практически фиксированного реального валютного курса и пополнения золотовалютных резервов приводило к автоматическому увеличению широкой денежной базы (рублевая эмиссия).

Официальные данные об объемах рублевых и валютных интервенций отсутствуют. Существует методика<sup>2</sup> косвенной оценки нестерилизованной рублевой эмиссии как разности между суммой обязательной продажи экспортной выручки (75%) и объемом импорта, т.е. как части рублевой эмиссии, которая не ком-

<sup>1</sup> По методологии ЦБ РФ «Резервные деньги представляют собой совокупность выпущенных Банком России наличных денег и средств кредитных организаций на счетах в Центральном Банке, а также депозитов до востребования (без депозитов органов гос. управления) (Аналитические группировки счетов органов кредитно-денежного регулирования)

<sup>2</sup> Отчет ИЭПП за 2000 г.

пенсировалась покупкой валюты на бирже под импортные контракты. По этим оценкам объем такой эмиссии составил за первые 3 квартала 2000 г. \$18,2 млрд. или 520 млрд. руб. По нашим расчетам, на основе этой методики за 1999-2000 г. объем рублевых интервенций ЦБ РФ оценивается в \$57,9 млрд. Эта оценка дает представление о максимально возможном приросте золотовалютных резервов (если бы они не расходовались).

Однако реальный прирост золотовалютных резервов за этот период был значительно меньше (примерно \$16,3 млрд.) по следующим причинам. Во-первых, в то же время Банк России осуществлял и валютные интервенции, расходуя золотовалютные резервы, для поддержания стабильного валютного курса, при которых денежная база должна была сокращаться. Кроме того, ЦБ РФ выдавал валютные кредиты правительству для обслуживания внешнего долга, что также сокращало золотовалютные резервы.

Таким образом, можно *приблизительно считать*, что *чистый объем рублевых интервенций* (рублевые интервенции за вычетом валютных) соответствует изменениям величины золотовалютных резервов плюс прирост валютных кредитов ЦБ правительству для обслуживания внешнего долга, что может быть определено по формуле:

$$\begin{aligned} \text{Чистый объем рублевых интервенций} = \\ = \text{Рублевые интервенции} - \text{Валютные} \\ \text{интервенции} = \text{Изменение золотовалютных} \\ \text{резервов} + \text{Прирост кредитов ЦБ РФ} \\ \text{правительству для обслуживания внешнего} \\ \text{долга.} \end{aligned}$$

Таким образом, сумма изменения уровня золотовалютных резервов и прироста кредитов ЦБ правительству для обслуживания долга косвенным образом отражает сальдо рублевых и валютных биржевых интервенций Центрального банка и используется как их оценка. Увеличение (уменьшение) этой величины должны приводить соответственно к увеличению (уменьшению) денежной базы.

Данные по золотовалютным резервам получены путем пересчета официальной величины золотовалютных резервов в долларовой оценке по соответствующему курсу доллара за рассматриваемый период (месяц). Сумма кредитов ЦБ РФ правительству для обслуживания внешнего долга отражается в рублях в Балансе Банка России.

*Депозиты коммерческих банков в Банке России.* Операции ЦБ РФ по привлечению депозитов коммерческих банков – специфический российский инструмент, применяемый в последние 2 года для стерилизации избыточной денежной ликвидности, т.е. для того, чтобы “связать” избыточные банковские резервы, образовавшиеся за счет рублевой эмиссии Центрального банка под покупку валютной выручки экспортеров. Применение данного инструмента связано с неразвитостью рынка краткосрочных финансовых инструментов (прежде всего, государственных ценных бумаг) после кризиса 1998 г. Поэтому депозиты коммерческих банков являются по сути заменой традиционных операций Центрального Банка на открытом рынке для регулирования ликвидности.

Изменение величины депозитов банков до востребования в ЦБ РФ не влияет на величину широкой денежной базы, поскольку является ее составляющей, и про-

сто изменяется структура денежной базы за счет перераспределения остатков на корр. счетах коммерческих банков в пользу депозитов до востребования. Однако изменение величины срочных депозитов коммерческих банков в ЦБ должно влиять на величину широкой денежной базы в противоположном направлении, т.к. для их увеличения денежные средства отвлекаются с корр. счетов банков и наоборот.

*Депозиты органов государственного управления в ЦБ РФ.* Это – еще один специфический для России инструмент стерилизации избыточного денежного предложения<sup>2</sup>. Накапливание этих средств на счетах ЦБ РФ соответствует изъятию денег из экономики и сокращению денежной базы. Сокращение этих депозитов и расходование средств путем перечисления их бюджетополучателям через коммерческие банки, напротив, должны увеличивать широкую денежную базу.

*Операции ЦБ РФ с государственными ценными бумагами* (операции на открытом рынке). Поскольку данные по этим операциям, как уже указывалось выше, недоступны, использовалась их оценка, рассчитанная как изменение за каждый месяц суммы ценных бумаг Правительства РФ в балансе Банка России. Суммы этих изменений подтверждают (максимум 7-9 млрд. руб. в месяц), что данные операции практически не применялись Банком России в рассматриваемый период.

*Ставка рефинансирования.* Это – традиционный инструмент регулирования денежного предложения через денежную базу. При использовании механизма рефинансирования коммерческих банков ее снижение должно увеличивать денежную базу, а повышение – сокращать. На протяжении всего рассматриваемого периода Банк России постоянно понижал ставку рефинансирования (с 60 до 25%). Однако практически механизм рефинансирования пока не используется в финансовой системе России. Еще один механизм применения ставки рефинансирования связан с ее влиянием на рыночную процентную ставку (“эффект сигнала”). Однако возможности ЦБ РФ влиять на процентную ставку существенно ограничены узостью финансовых рынков, неразвитостью финансовых инструментов и их низкой чувствительностью к изменению процентных ставок. Так, рынок ГКО-ОФЗ малопривлекателен из-за низкой доходности. Рынок корпоративных облигаций растет достаточно быстро, но пока занимает небольшой объем. Так, максимальный объем торгов корпоративными облигациями на ММВБ отмечался в феврале 2001 г. и составил всего \$96 млн. Депозиты населения привлекаются по отрицательным реальным процентным ставкам. Банки накапливают огромные суммы в виде остатков на корр. счетах и депозитов в ЦБ РФ (сумма ежедневных остатков на корр. счетах колебалась в 2000 г. в среднем диапазоне 70 – 90 млрд. руб., объем депозитов коммерческих банков в ЦБ РФ составил в 1999 г. 176,8 млрд. руб., при этом их среднемесячный объем составил 14,7 млрд. руб.<sup>3</sup>), практически бесплатно, не имея разумных альтернатив с точки зрения допустимого риска. Поэтому влияние данного инструмента предположительно оценивается как незначительное.

<sup>3</sup> Политика Центробанка: задачи на 2000 г. Доклад Российско-Европейского центра экономической политики (РЕЦЭП)



Рис. 3. Модифицированная модель влияния инструментов кредитно-денежной политики на изменения широкой денежной базы

Первые четыре инструмента кредитно-денежной политики можно отнести к операциям на открытом рынке.

Для оценки интегрального влияния инструментов кредитно-денежной политики на изменения широкой денежной базы использовались методы математического моделирования. Моделирование осуществлялось с применением метода множественной линейной регрессии (пакет Statistica) с уровнем надежности 95%.

Получены следующие **результаты**.

Значимые коэффициенты получены при переменных **Операции ЦБ РФ на валютном рынке (EST\_VINT) и Изменения депозитов органов гос.управления (DLTDEPGV)**

Число наблюдений – 23.

Коэффициент множественной корреляции (**R**) – 0,87.

Коэффициент детерминации **R<sup>2</sup> = 0,766**.

Скорректированный **R<sup>2</sup> = 0,74**.

Критерий Фишера **F(2,20) = 32,81** при уровне значимости **p<0,00000**. Критическое значение **F** для уровня значимости 5% составляет 3,49.

Таким образом, достаточно высокое значение коэффициента детерминации **R<sup>2</sup> (0,77)** означает, что модель объясняет более 76% разброса зависимой переменной относительно среднего значения. Высокое значение критерия Фишера и высокий вычисленный уровень значимости **p=0,0000** показывают, что регрессия высокосignificant.

Regression Summary for Dependent Variable: DLTMBASE

**R= 0,87545279;**

**RI= 0,76641759 Adjusted RI= 0,74305935;**

**F(2,20)=32,811 p<,00000 Std. Error of estimate: 10,254**

Регрессионное уравнение

**DLTMBASE = 4,51 + 0,837\*EST\_VINT-0,72\*DLTDEPGV (1)**

(с.о.) (3,75) (0,11) (0,11)

Матрица коэффициентов корреляции  
Correlations (b\_mest.sta)

	EST_VINT	DLTDEPGV	DLTMBASE
EST_VINT	1,000000	,375709	,566275
DLTDEPGV	375709	1,000000	-,405977
DLTMBASE	,566275	-,405977	1,000000

Оценка адекватности модели заключается в анализе остатков.

На рис.4 изображена гистограмма распределения остатков. Из нее следует, что распределение остатков близко к нормальному, что показывает адекватность модели, с единичным выбросом.

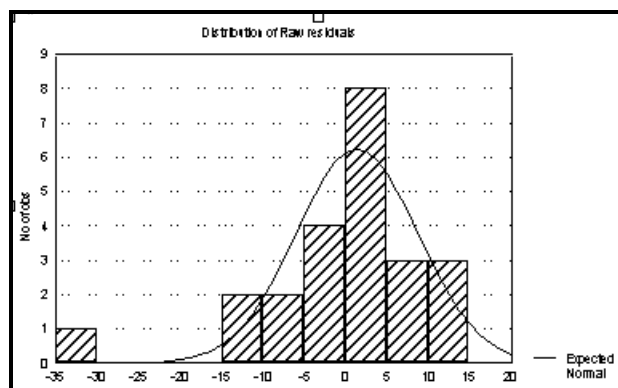


Рис. 4. Гистограмма распределения остатков

На рис. 5 приводится график «Предсказанные и наблюдаемые переменные». Из графика следует, что большинство наблюдаемых значений зависимой переменной расположены внутри «доверительной трубки», соответствующей 95%-му уровню надежности.

Таким образом, изменения денежной базы положительно зависят от объема чистых рублевых интервенций (изменения уровня золотовалютных резервов + прирост кредитов ЦБ РФ правительству для обслуживания внешнего долга) и отрицательно — от изменения депозитов органов гос. управления, т.е. подтверждаются теоретические предположения модели. Изменения широкой денежной базы оказались нечувствительными к остальным объясняющим переменным (ставка рефинансирования, изменение депозитов коммерческих банков в ЦБ РФ, операции с государственными ценными бумагами).

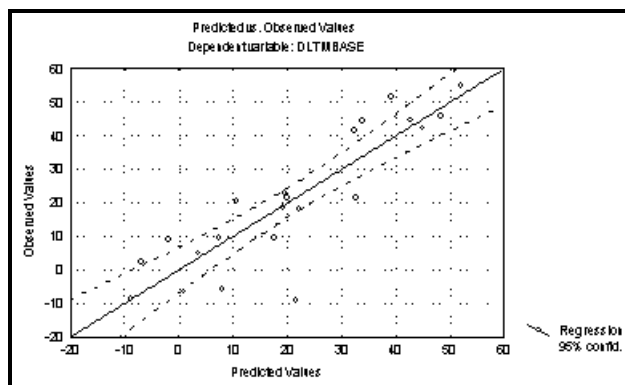
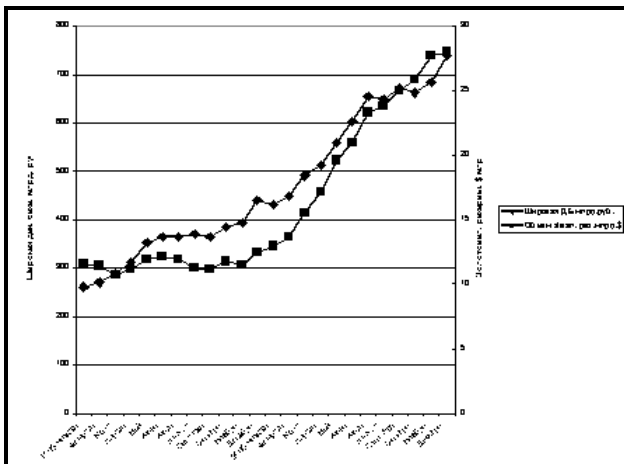


Рис.5. Предсказанные и наблюдаемые значения переменных

Тесная взаимосвязь между значениями широкой денежной базы и уровнем золотовалютных резервов визуально прослеживается на рис. 6.



**Рис. 6. Взаимосвязь между значениями широкой денежной базы и уровнем золотовалютных резервов**

Итак, динамика денежной базы практически полностью определялась в рассматриваемый период динамикой платежного баланса – притоком экспортной выручки, приобретаемой Центральным банком для пополнения золотовалютных резервов. В свою очередь, необходимость быстрого наращивания золотовалютных резервов определяется необходимостью создания резерва для обслуживания внешнего долга в ближайшие годы.

Возможности ЦБ РФ по стерилизации избыточной рублевой ликвидности главным образом связаны с накоплением средств, изъятых из экономики в виде налогов, на депозитах органов государственного управления в Центральном банке.

**Оценка работоспособности модели.**

Для проверки качества модели были собраны данные за первые 5 месяцев 2001 г. и построены прогно-

зы для зависимых переменных. Результаты приведены в табл. 1.

Таблица показывает, что только одно фактическое значение наблюдаемой переменной попадает в доверительный 95%-ный интервал, причем оценки модели обычно «завышены». Возможно, это связано с тем, что нет точных данных по депозитам КБ в ЦБ РФ, т.е. не полностью учтен механизм стерилизации. Возможно также, что резкое сжатие денежной базы в январе-феврале 2001 г. было нетипичным для предыдущего периода, на основании которого рассчитывалась модель.

**Моделирование денежного мультипликатора**

Помимо динамики денежной базы для анализа влияния инструментов кредитно-денежной политики на денежное предложение также необходимо учитывать динамику денежного мультипликатора (отношение *M2/Широкая денежная база*). Мультипликатор отражает качество банковской системы, ее способность создавать денежное предложение за счет кредитования.

Как известно, величина денежного мультипликатора зависит от 3-х параметров: норматив обязательного резервирования, норма избыточных резервов и отношения «наличность – депозиты».

$$m = \frac{1 + cr}{cr + rr + er} = \frac{M^s}{H} \tag{2}$$

где

*cr=C/D* – отношение «наличность-депозиты»

*rr = R/D* – норматив обязательного резервирования

*er = ER/D* – норма избыточных резервов, т.е. отношение суммы денежных средств в кассах банков и на их корреспондентских счетах в Центральном банке сверх обязательных резервов к сумме привлеченных ими депозитов.

Таблица 1

**ПРОГНОЗ ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЙ ШИРОКОЙ ДЕНЕЖНОЙ БАЗЫ**

2001	Оценка чистых рублевых интервенций (изменение з/в резервов и прирост кредитов ЦБ РФ правительству для обслуживания внешнего долга), млрд. руб.	Прирост депозитов органов государственного управления в ЦБ РФ, млрд. руб.	Изменения широкой денежной базы, млрд. руб.			
			Фактическое значение	Прогнозируемое значение		
			Прогноз	Нижнее 95% <sup>4</sup>	Верхнее 95% <sup>5</sup>	
Январь	54,71	47,7	-55,55	9,61	-2,47	21,68
Февраль	-24,74	2,06	-3,48	-18,89	-32,27	-5,52
Март	40,13	14,05	22,3	26,94	21,55	32,33
Апрель	59,09	34,63	14,76	25,09	15,15	35,03
Май	65,04	28,42	24,44	35,82	25,64	46,01

<sup>4</sup> Нижняя граница доверительного интервала

<sup>5</sup> Верхняя граница доверительного интервала

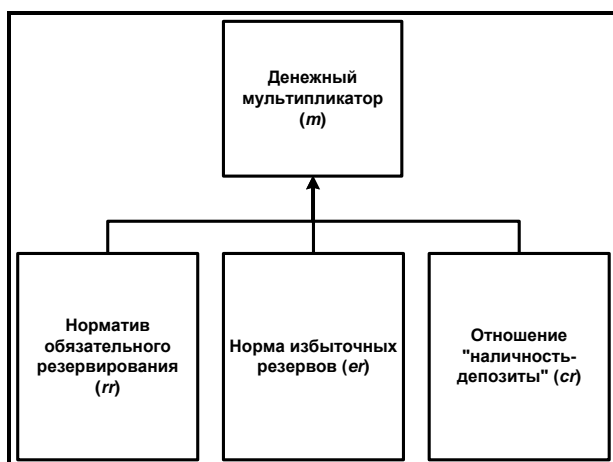


Рис. 7. Моделирование денежного мультипликатора

При этом только один из этих факторов, а именно норматив обязательного резервирования, непосредственно регулируется монетарными властями. Остальные факторы не поддаются прямому регулированию и зависят от действий банков (норма избыточных резервов), компаний и населения (отношение «наличность-депозиты»). Если банки предпочитают не использовать доступные финансовые ресурсы для кредитования, а держать их в ликвидной форме (в виде избыточных резервов), то норма избыточных резервов будет расти, а денежный мультипликатор – снижаться. Причиной такого поведения банков может быть слишком высокий уровень рисков кредитования или недостаток приемлемых по соотношению риска и доходности инвестиционных предложений. То же самое произойдет, если компании и население будут держать свои сбережения в наличной форме, вне банковской системы (при этом будет расти отношение «наличность-депозиты», а мультипликатор – уменьшаться). Причины – отсутствие доверия к банковской системе, незащищенность банковских вкладов, отрицательная реальная доходность по депозитам.

В течение периода 1999-2000 гг. норматив обязательного резервирования по рублевым депозитам юридических лиц последовательно повышался – с 5% до 10% в январе 2000 г. При этом денежный мультипликатор почти все время сокращался – с 1,7 в январе 1999 г. до минимального значения 1,42 в июле 2000 г. Затем был отмечен небольшой рост этого показателя – до 1,55 в декабре 2000 г. Для сравнения – на 01.03.98 г. значение денежного мультипликатора составляло 1,96. Снижение денежного мультипликатора означает «связывание» денежных средств на корреспондентских счетах банков в форме обязательных и избыточных резервов, причем снижение мультипликатора продолжалось и после прекращения повышения норматива обязательного резервирования.

В данной работе исследуется чувствительность денежного мультипликатора к изменению норматива обязательного резервирования. Цель анализа – выяснить, насколько эффективно применение этого инструмента регулирования. Как уже упоминалось в 1-й главе, в развитых странах этот инструмент практически не применяется, т.к. его действие считается слишком «резким» и «грубым», не подходящим для «тонкой настройки».

Для измерения чувствительности были рассчитаны значения эластичности денежного мультипликатора по нормативу обязательного резервирования в каждой точке наблюдения. Расчет осуществлялся по формуле эластичности:

$$E_{rr}(m) = \frac{rr_0}{m_0} * \frac{\partial m(rr, cr, er)}{\partial rr} = \frac{rr_0}{m_0} * \frac{(-1) * (1 + cr)}{(cr + rr + er)^2}, \quad (3)$$

где

$rr_0$  и  $m_0$  – значения норматива обязательного резервирования и денежного мультипликатора в каждой точке наблюдения.

Для расчетов использовались значения *норматива обязательного резервирования (rr)* по привлеченным средствам юридических лиц в рублях.

В качестве *нормы избыточных резервов (er)* в данном исследовании принято отношение суммы избыточных резервов к сумме рублевых депозитов (до востребования, срочных и сберегательных). При этом *сумма избыточных резервов* определялась как *разность между общей суммой банковских резервов<sup>6</sup> и ФОР* (фондом обязательного резервирования) по *рублевым и валютным депозитам*.

**ИзбРез = Резервы – ФОР руб. – ФОР вал.**

**er = ИзбРез / (Депозиты до востребования + Срочные и сберегательные депозиты и депозиты в ин. Валюте<sup>7</sup> – Депозиты в ин. Валюте<sup>8</sup>).**

Данные по **ФОР** (по рублевым депозитам, по валютным депозитам и общий) с января 1999 г. по июнь взяты из отчетов Международного валютного фонда, т.к. в статистике Банка России эти данные отсутствуют. После июня 2000 г. данные отсутствуют, поэтому пришлось использовать их приближенные оценки. Так, **ФОР** по рублевым депозитам рассчитывался исходя из следующих соображений. Узкая денежная база включает в себя 2 составляющих – наличные деньги вне банков и сумму обязательных резервов по рублевым депозитам. Отсюда можно рассчитать **ФОР по рублевым депозитам как разность между величиной узкой денежной базы и суммой наличных денег** (агрегат **М0**). **ФОР** по валютным депозитам после июня 2000 г. рассчитывался из следующих соображений. Начиная с января 2000 г. установлен единый норматив обязательного резервирования по привлеченным средствам юридических и физических лиц в иностранной валюте в размере 10%. Отсюда **ФОР** по этим счетам можно приближенно рассчитать так:

**ФОР вал. = Объем деп-тов в ин. Валюте\***

**\*Норм-в обязат.резерв-я по счетам в ин.валюте для юр. и физ. лиц.**

Данные по величине отношения «наличность-депозиты» (**cr**) рассчитывались как отношение суммы наличных денег вне банковской системы (агрегат **М0**) к сумме рублевых депозитов (до востребования, срочных и сберегательных).

<sup>6</sup> По методологии ЦБ РФ, резервы кредитных организаций включают в себя запасы наличности в кассах кредитных организаций и их средства на счетах в ЦБ РФ (Аналитические группировки счетов кредитных организаций)

<sup>7</sup> Строка в отчете «Аналитические группировки счетов кредитных организаций»

<sup>8</sup> Там же

В результате расчетов получена таблица коэффициентов эластичности денежного мультипликатора по нормативу обязательного резервирования. **Среднее значение эластичности** составляет  $-0,102$ , **стандартное отклонение по выборке**  $0,0225$ , **стандартное отклонение по генеральной совокупности**  $0,0220$ , **доверительный интервал для среднего генеральной совокупности** при 95%-ном уровне надежности составляет  $0,009$ .

Таким образом, можно сказать, что **эластичность денежного мультипликатора по нормативу обязательного резервирования** составляет

$-0,102 \pm 0,009$ . Т.е. при изменении норматива обязательного резервирования на 1% значение денежного мультипликатора изменится примерно на  $-0,10\%$ . Знак “-” подтверждает теоретическое положение о том, что значения норматива обязательного резервирования и денежного мультипликатора изменяются в **противоположном направлении**. Достаточной низкой величина коэффициента показывает, что на данном отрезке времени **значение денежного мультипликатора было мало чувствительно к изменению норматива обязательного резервирования**.

На рис. 8 приводятся графики динамики денежного мультипликатора, норматива обязательного резервирования, нормы избыточных резервов и отношения “наличность-депозиты”.

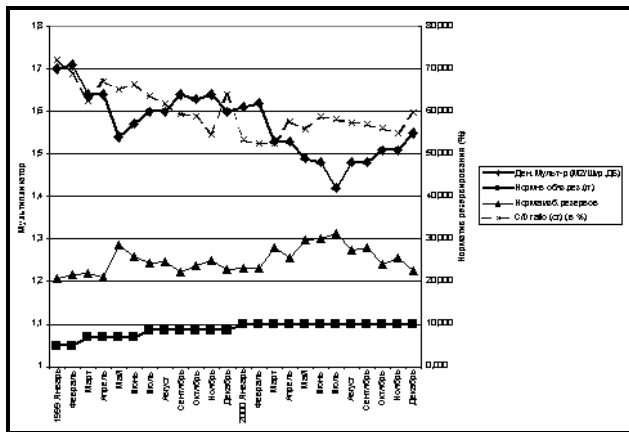


Рис. 8. Денежный мультипликатор и нормативы резервирования

Из графика заметна отрицательная корреляция между значениями денежного мультипликатора и нормой избыточных резервов, более очевидная, чем с нормативом обязательного резервирования. Это подтверждается и расчетами – **эластичность денежного мультипликатора по норме избыточных резервов** с надежностью 95% равна  $-0,291 \pm 0,014$ . Таким образом, величина денежного мультипликатора более чувствительна к изменениям фактора, находящегося вне непосредственного регулирования Центрального банка.

#### Оценка работоспособности модели

На основе данных за 2-е полугодие 2000 г. и первые 5 мес. 2001 г. можно увидеть, что произошел перелом тенденции снижения мультипликатора. С июля по декабрь 2000 г. его значение возросло с 1,42 до 1,55, а с января по май 2001 г. – с 1,58 по 1,66, достигнув максимального значения в апреле (1,69). При этом норматив

обязательного резервирования не изменялся, зато снижались норма избыточных резервов и отношение «наличность-депозиты» (см. табл. 2).

Таблица 2  
ДИНАМИКА ДЕНЕЖНОГО МУЛЬТИПЛИКАТОРА И НОРМАТИВОВ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ в 2001 г.

	Денежный мультипликатор (m)	Норматив обязат. резервирования (rr), %	Норма избыточных резервов (er), %	Отношение «наличность-депозиты» (сг), %
Январь	1,58	10	19,34	56,03
Февраль	1,63	10	16,58	55,27
Март	1,64	10	18,53	54,75
Апрель	1,69	10	15,85	57,76
Май	1,66	10	15,50	56,51

Таким образом, как и предполагалось, на изменение денежного мультипликатора влияли, прежде всего, изменения нормы избыточных резервов и, возможно, отношения “наличность-депозиты”, а не норматива обязательного резервирования.

## 2. МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ РЫНОЧНОЙ ПРОЦЕНТНОЙ СТАВКИ ОТ БЕЗНАЛИЧНОЙ ЧАСТИ РЕАЛЬНОГО ДЕНЕЖНОГО ПРЕДЛОЖЕНИЯ ((M2-M0) / P)

Политика Центрального банка в рамках механизма трансмиссии непосредственно влияет на уровень процентных ставок в экономике. Цель стимулирующей кредитно-денежной политики – поддерживать процентные ставки на уровне, доступном для привлечения предприятиями банковских кредитов. Так, ЦБ РФ неоднократно заявлял о необходимости поддержания низких положительных реальных процентных ставок. Расширение реального денежного предложения ( $M/P$ ), в соответствии с экономической теорией, должно привести к снижению рыночных процентных ставок. Степень такого влияния во многом зависит от чувствительности спроса на деньги к изменению процентной ставки (чем менее чувствителен спрос, тем сильнее изменится процентная ставка при прочих равных условиях). В данном исследовании спрос на деньги не рассматривается. Анализируется зависимость средне-взвешенной процентной ставки по банковским кредитам предприятиям к динамике реального денежного предложения. При этом рассматривается не вся денежная масса (например,  $M2$ ), а только та ее часть, которая находится в безналичной форме, т.е. в форме банковских депозитов (до востребования, срочных и сберегательных), поскольку именно эта часть денежного предложения реально может влиять на формирование рыночной процентной ставки.



**Рис. 9. Моделирование влияния безналичной части реального денежного предложения на уровень рыночной процентной ставки**

Исследование проводилось методами регрессионного анализа. Получены следующие результаты:

Число наблюдений – 24.

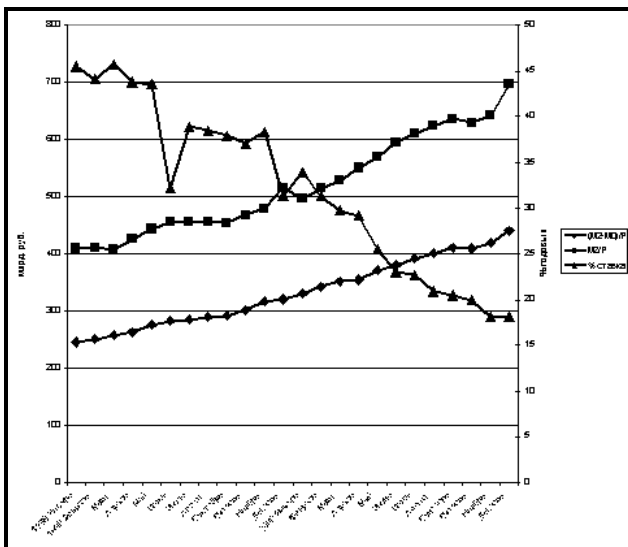
Кoeffициент множественной корреляции ( $R$ ) – 0,97.

Кoeffициент детерминации  $R^2 = 0,945$ .

Скорректированный  $R^2 = 0,9425$ .

Критерий Фишера  $F(1,22) = 378,54$  при уровне значимости  $p < 0,00000$ . Критическое значение  $F$  для уровня значимости 5% составляет 4,30.

Таким образом, достаточно высокое значение коэффциента детерминации  $R^2$  (0,945) означает, что модель объясняет более 94% разброса зависимой переменной относительно среднего значения. Высокое значение критерия Фишера и высокий вычисленный уровень значимости  $p = 0,00000$  показывают, что регрессия высоко значима. При этом зависимость процентной ставки от ставки рефинансирования оказалась статистически незначимой.



**Рис. 10. Денежное предложение и процентная ставка по кредитам предприятия в рублях**

Регрессионное уравнение:

$$i = -0,972 \cdot ((M2 - MO) / P + 82,42) \quad (4)$$

(с.о.)                      0,049                      2,62

Матрица коэффциентов корреляции  
Correlations (dem\_dmon.sta)

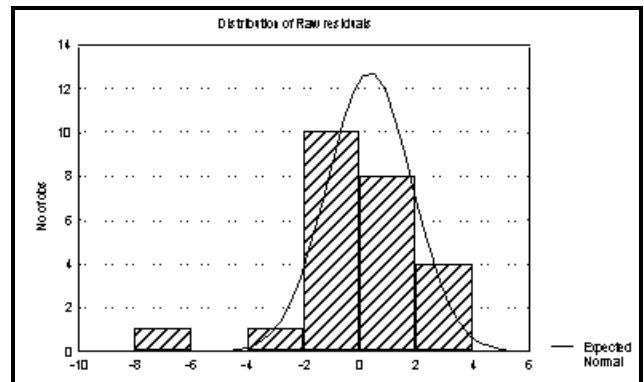
	M2_MO_P	INTER_R(i)
M2_MO_P	1,000000	-,972149
INTER_R(i)	-,972149	1,000000

На рис. 10 изображена динамика реального денежного предложения ( $M2/P$ ), его безналичной части ( $(M2 - MO) / P$ ) и средневзвешенной процентной ставки по рублевым кредитам предприятиям ( $i$ ).

**Анализ адекватности модели**

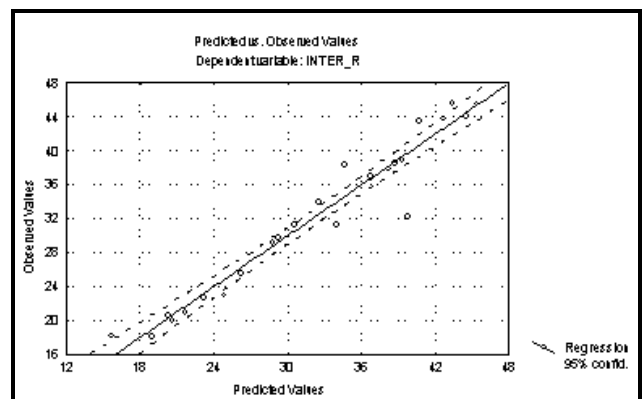
На рис. 11 приведена гистограмма распределения остатков в регрессионной зависимости рыночной номинальной процентной ставки ( $i$ ) от реального денежного предложения в виде банковских депозитов ( $M2 - MO) / P$ .

Из графика видно, что распределение остатков близко к нормальному, что означает, что модель выбрана адекватно.



**Рис. 11. Гистограмма распределения остатков**

На рис. 12 изображен график «Предсказанные и наблюдаемые переменные». Из графика следует, что большинство наблюдаемых значений зависимой переменной расположены внутри «доверительной трубки», соответствующей 95%-му уровню надежности.



**Рис. 12. Предсказанные и наблюдаемые значения переменных**

Таким образом, анализ показывает, что рыночная процентная ставка связана с предложением банковских депозитов с четко выраженной отрицательной корреляционной зависимостью (коэффциент корреляции –0,97). Расширение реального денежного предложения, особенно в безналичной форме, приводит к снижению процентной ставки по кредитам.

**Оценка работоспособности модели**

На основе данных за январь-май 2001 г. рассчитаны прогнозные значения рыночной процентной ставки (средневзвешенной процентной ставки по кредитам предприятиям в рублях) и проведено сравнение с фактическими значениями (табл. 3).

Таким образом, все наблюдаемые значения зависимой переменной попали в доверительный интервал с 95%-й надежностью.

Таблица 3

**ПРОГНОЗ ВЕЛИЧИНЫ РЫНОЧНОЙ ПРОЦЕНТНОЙ СТАВКИ**

	Уровень реального денежного предложения	Рыночная процентная ставка по кредитам предприятиям (факт.), % годовых	
		Факти-	Прогнозное значение



	(безналичной части) ((M2-M0)/P)	чекское значение	Прогноз	Нижний 95%	Верхний 95%
Январь	414,15	18,6	19,78	18,17	21,39
Февраль	417,87	19,1	19,21	17,55	20,88
Март	425,79	18,8	18,02	16,25	19,79
Апрель	431,50	17,5	17,15	15,31	19,01
Май	434,80	18,1	16,66	14,76	18,55

### 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ В ОСНОВНОЙ КАПИТАЛ ОТ РЕАЛЬНОЙ ПРОЦЕНТНОЙ СТАВКИ $I(r)$

Следующим звеном трансмиссионного механизма является изменение объема инвестиций в основной капитал в зависимости от реальной (очищенной от инфляции) процентной ставки по банковским кредитам.

Теоретически, зависимость инвестиционных расходов от процентной ставки на финансовом рынке является отрицательной. Это связано с механизмом принятия инвестиционных решений. Поскольку ожидаемые доходы от инвестиционного проекта поступают в будущих периодах, а инвестиционные затраты, как правило, осуществляются в текущем (нулевом) периоде, возникает проблема соизмерения выгод и затрат проекта с учетом ценности денег во времени. Это решается с помощью процедуры дисконтирования.

Основной критерий эффективности инвестиционного проекта – **NPV** (Net Present Value, чистая приведенная стоимость, чистый дисконтированный доход).

$$NPV = -C_0 + \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}, \quad (5)$$

где

$C_0$  – инвестиционные затраты 0-го периода;

$B_t$  – поступления денежных средств в период  $t$ ;

$C_t$  – выплаты денежных средств в период  $t$ ;

$B_t - C_t$  – чистый денежный поток периода  $t$ ;

$r$  – ставка дисконтирования.

Суть критерия **NPV** – инвестору следует принимать проект, если **NPV** > 0. При этом **NPV** находится в обратной зависимости от ставки дисконтирования  $r$ , которая, в свою очередь, формируется под воздействием ставки процента на финансовых рынках с учетом риска конкретного проекта. В грубом приближении (в отсутствие развитых финансовых рынков) можно считать, что ставка дисконтирования равна банковской процентной ставке, т.е. альтернативным издержкам, возникающим у инвестора вследствие отказа от вложения денег в банк, а не в данный проект. Поэтому чем выше банковская ставка процента, тем при прочих равных условиях меньше **NPV**, а на макроуровне – меньше инвестиционных проектов с положительной чистой приведенной стоимостью. Поэтому зависимость инвестиций от ставки процента является убывающей.

Различают автономные инвестиции (при фиксированном уровне совокупного спроса) и индуцированные инвестиции, возрастающие с ростом совокупного дохода  $Y$ . Прогнозируемое повышение платежеспособного спроса стимулирует предпринимателей увеличи-

вать инвестиции в оборудование, здания, строительство жилья.

Простейшая функция индуцированных инвестиций<sup>9</sup>:

$$I = e - dr + \gamma Y, \quad (6)$$

где

$e$  – автономные инвестиции, определяемые внешними экономическими факторами;

$r$  – реальная (очищенная от инфляции) ставка процента;

$d$  – эмпирический коэффициент чувствительности инвестиций к реальной ставке процента;

$Y$  – совокупный доход (ВВП);

$\gamma$  – предельная склонность к инвестированию.

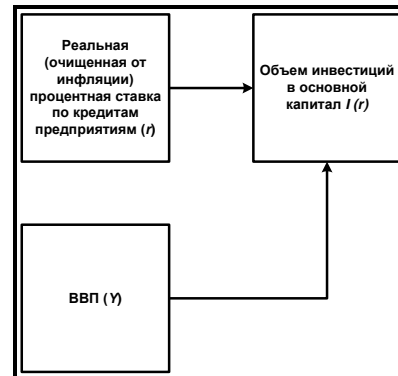


Рис. 13. Моделирование инвестиций в основной капитал от уровня реальной процентной ставки

В данном исследовании методом регрессионного анализа оценивались коэффициенты чувствительности инвестиций к реальной ставке процента и ВВП ( $d$  и  $\gamma$ ). В принципе, наиболее корректной была бы оценка по годовым статистическим показателям. Однако слишком короткий отрезок времени, за который доступны реальные данные (1991-2000 гг.), и достаточно резкая дифференциация этого периода на более мелкие по степени развития финансовых рынков затрудняют эту задачу. Поэтому анализ инвестиций проводился для того же периода, что и остальные разделы исследования (1999-2000 гг.), по ежемесячным данным. Недостаток такого подхода состоит в том, что и инвестиции в основной капитал, и ВВП имеют четко выраженные сезонные составляющие (рис. 14-15).

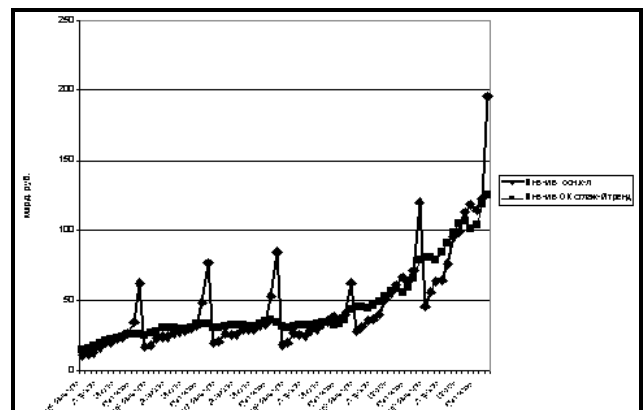


Рис. 14. Динамика инвестиций в основной капитал 1995 – 2000 г.

<sup>9</sup> Агапова Т.А., Серегина С.Ф. Макроэкономика. - М., 1997

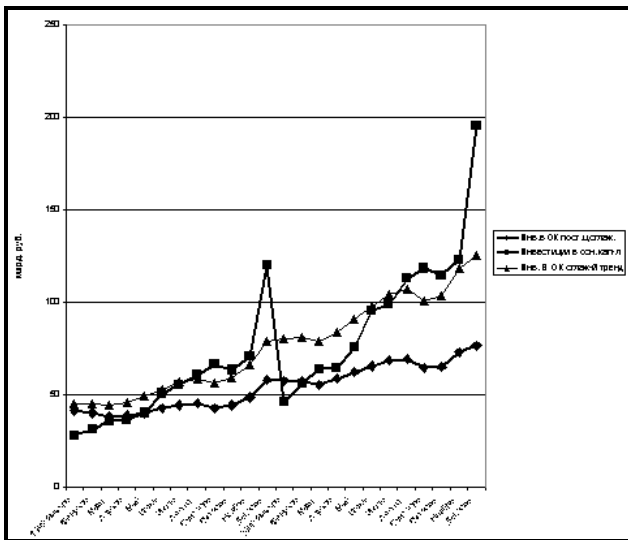


Рис. 15. Инвестиции в основной капитал в постоянных ценах (сглаженный тренд)

На рис. 14 приведен график инвестиций в основной капитал за период 1995 –2000 гг<sup>10</sup>. (по месяцам). На графике четко видна годовая сезонная составляющая – “провал” инвестиций в начале каждого года и “пик” в конце года (в ноябре). Для устранения сезонности в пакете Statistica был рассчитан и построен сглаженный тренд инвестиций в основной капитал.

На основе рассчитанных за 5-летний период данных по сглаженному тренду были вычислены значения инвестиций в основной капитал в постоянных ценах по отношению к началу 1999 г. График исходных значений инвестиций в основной капитал, сглаженного тренда и значений тренда инвестиций в основной капитал в постоянных ценах приведены на рис. 15.

Динамика ВВП за период 1995-2000 гг<sup>11</sup>. также характеризуется устойчивой сезонной зависимостью – спад в начале года и максимальные значения в конце. Для устранения сезонности также был рассчитан сглаженный тренд (рис. 16).

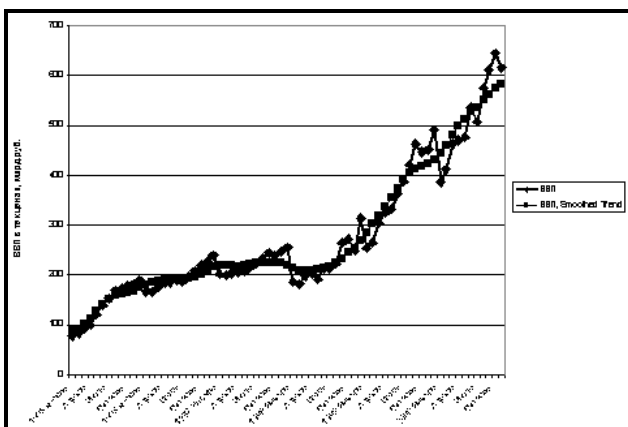


Рис. 16. Динамика ВВП (по месяцам)

Для перехода от номинальных величин ВВП к реальным, как и для инвестиций в основной капитал, полу-

ченные значения были пересчитаны в постоянных ценах на начало 1999 г.

Таким образом, были подготовлены следующие исходные данные:

- инвестиции в основной капитал в постоянных ценах (с устранением сезонности) – INVFXCAP;
- ВВП в постоянных ценах (с устранением сезонности) – GDP\_SM;
- реальная процентная ставка по банковским кредитам предприятиям (REAL%).

Первая переменная является зависимой, остальные – объясняющими. В модели предусмотрен временной лаг между изменениями объясняющих переменных и реакцией зависимой.

Данные по средневзвешенной реальной процентной ставке по кредитам взяты из наших расчетов по формуле Фишера:

$$r = \frac{i - \pi_e}{1 + \pi_e}, \tag{7}$$

где

$r$  – реальная процентная ставка;

$i$  – номинальная процентная ставка (средневзвешенная процентная ставка по кредитам предприятиям в рублях);

$\pi_e$  – ожидаемая инфляция. В связи с отсутствием данных, в качестве ожидаемой учитывалась реальная инфляция в процентах годовых с начала каждого года. Она рассчитывалась на основе данных Госкомстата и ЦБ РФ о ежемесячном изменении ИПЦ.

График реальной процентной ставки представлен на рис. 17

В итоге получены следующие результаты:

Число наблюдений – 19.

Коэффициент множественной корреляции ( $R$ ) – 0,96.

Коэффициент детерминации  $R^2 = 0,92$ .

Скорректированный  $R^2 = 0,91$ .

Критерий Фишера  $F(2,16) = 94,20$  при уровне значимости  $p < 0,00000$ . Критическое значение  $F$  для уровня значимости 5% составляет 3,63.

Таким образом, достаточно высокое значение коэффициента детерминации  $R^2$  (0,92) означает, что модель объясняет более 92% разброса зависимой переменной относительно среднего значения. Высокое значение критерия Фишера и высокий вычисленный уровень значимости  $p = 0,0000$  показывают, что регрессия высоко значима.

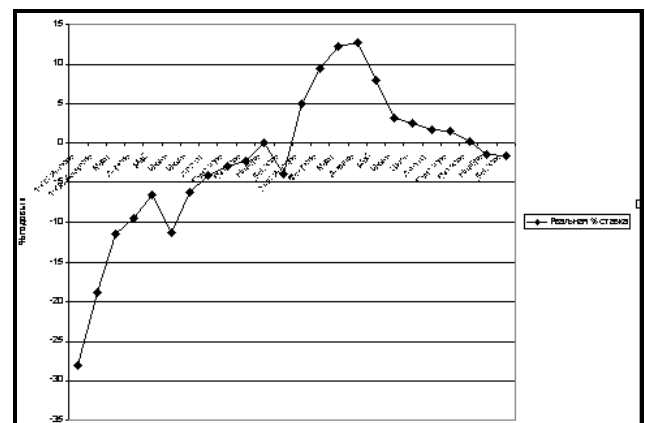


Рис. 17. Средневзвешенная реальная % ставка по кредитам предприятиям

<sup>10</sup> Данные за период 1995-98 гг. – «Прайм-ТАСС», 1999-2000 гг. – отчеты ЦБ РФ

<sup>11</sup> Данные – «Прайм-ТАСС»

Регрессионное уравнение:

$$INVFXCAP(t) = -0,21 * Real\%(t-5) + 1,02 * GDP\_SM(t-4) - 90,39 \quad (8)$$

(с.о.)      0,075      0,075      10,37

Временной лаг между изменением реальной процентной ставки и реакцией инвестиций в основной капитал составляет 5 мес., между изменением ВВП и реакцией инвестиций – 4 мес.

Матрица коэффициентов корреляции  
Correlations (ifcnew.sta)

	REAL%MY	GDP_SM	INVFXCAP
REAL%MY	1,000000	0,361893	0,160486
GDP_SM	0,361893	1,000000	0,940475
INVFXCAP	0,160486	0,940475	1,000000

**Оценка адекватности модели**

На рис. 18 приведена гистограмма распределения остатков. Распределение остатков достаточно сильно отклоняется от нормального, но график «Предсказанные и наблюдаемые значения» (рис. 19) показывает, что большая часть наблюдаемых значений зависимой переменной попадает в доверительный интервал.

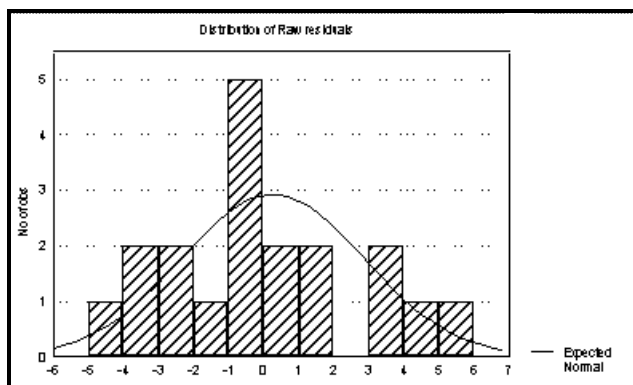


Рис. 18. Гистограмма распределения остатков

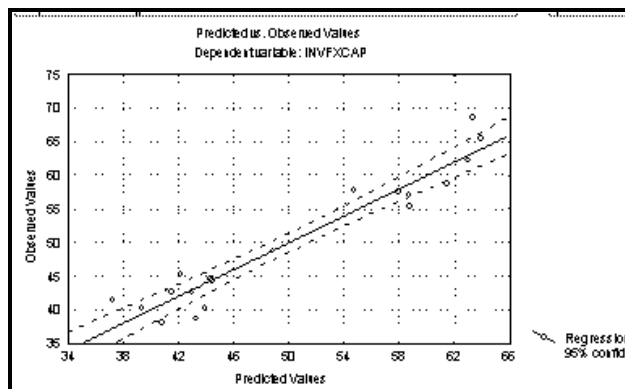


Рис. 19. Предсказанные и наблюдаемые значения переменных

Таким образом, подтверждается статистически значимая зависимость между инвестициями в основной капитал, реальной ставкой процента и ВВП, причем зависимость от процентной ставки является убывающей, а от совокупного спроса – возрастающей. Это подтверждает, что снижение реальной процентной ставки на практике приводит к увеличению инвестиций.

Таблица 4

ПРОГНОЗ ЗНАЧЕНИЙ ИНВЕСТИЦИЙ В ОСНОВНОЙ КАПИТАЛ за август-декабрь 2000 г. (сглаженный тренд в пост. ценах)

Реальная процентная ставка (% годовых), 2001 г.		ВВП (сглаженный тренд в постоянных ценах к декабрю 1998 г.), 2000-2001 гг., млрд. руб.		Инвестиции в основной капитал (сглаженный тренд в постоянных ценах к декабрю 1998 г.), млрд. руб., 2000 г.				
				Период	Фактические значения	Прогнозные значения		
						Прогноз	Нижние 95%	Верхние 95%
Январь	-11,22	Декабрь	358,85	Август	<u>69,49</u>	65,94	61,55	70,35
Февраль	-9,07	Январь	366,41	Сентябрь	<u>64,77</u>	68,46	64,14	72,78
Март	-7,96	Февраль	375,90	Октябрь	<u>65,19</u>	72,13	67,52	76,75
Апрель	-8,14	Март	387,05	Ноябрь	<u>73,27</u>	76,94	71,66	82,21
Май	-7,24	Апрель	395,73	Декабрь	<u>76,57</u>	80,33	74,70	85,97

**Оценка работоспособности модели**

Расчет модели заканчивается для значений инвестиций в основной капитал за июль 2000 г., при этом использовались данные по реальной процентной ставке по декабрь 2000 г., а по ВВП – по ноябрь 2000 г. На основе данных за январь-май 2001 г. по ежемесячным значениям реальной процентной ставки и ВВП (сглаженный тренд в постоянных ценах) с учетом временного лага был построен прогноз для инвестиций в основной капитал (сглаженный тренд в постоянных ценах).

Таблица показывает, что 4 из 5-ти наблюдаемых значений зависимой переменной попали в дове-

рительный интервал прогнозирования (с 5%-ным уровнем значимости).

Итак результаты исследования показывают, что модель «передаточного механизма» – от инструментов регулирования денежного предложения к рыночной процентной ставке и затем – к величине инвестиционных расходов – в принципе работает в российской экономике, по крайней мере в течение послекризисного периода (1999-2000 гг.). Однако существуют определенные особенности по сравнению с общей моделью.

Во-первых, возможности Центрального банка по регулированию денежного предложения с помощью традиционных инструментов (ставка рефинансирования, норматив обязательного резервирования,

операции на открытом рынке с государственными ценными бумагами) сильно ограничены. Как показывает анализ, изменения широкой денежной базы практически нечувствительны к изменению ставки рефинансирования, причем не удается подобрать никакой разумный временной лаг, чтобы получить значимую зависимость. Процентная ставка по банковским кредитам также оказалась нечувствительна к ставке рефинансирования, т.к. Центральный банк практически «подстраивал» изменения ставки рефинансирования под уже произошедшие изменения рыночных процентных ставок. Также денежный мультипликатор оказывается значительно более чувствителен к изменению нормы избыточных резервов, слабо поддающейся регулированию по сравнению с нормативом обязательного резервирования, непосредственно регулируемым Центральным банком. Операции Банка России с государственными ценными бумагами были крайне незначительны по объему, это связано с тем, что данный рынок пока так и не восстановился после 1998 г.

Во-вторых, отмечается существенная зависимость изменений широкой денежной базы от операций ЦБ РФ на валютном рынке. В частности, от рублевой эмиссии под приобретение части экспортной выручки, подлежащей обязательной продаже на бир-

же. Сальдо рублевых и валютных интервенций отражается на изменении золотовалютных резервов и кредитовании Центральным банком правительства в валюте для обслуживания внешнего долга. Эта величина практически и определяет изменения широкой денежной базы.

Наконец, в связи с отсутствием адекватных традиционных инструментов регулирования, Банку России для стерилизации избыточного денежного предложения, возникающего из-за высокого положительного сальдо внешнеторгового баланса и генерирующего повышение темпов инфляции, приходится использовать специфические инструменты регулирования (привлечение депозитов коммерческих банков и органов государственного управления). Как показало исследование, изменения широкой денежной базы значимо зависят от изменений депозитов органов гос. управления. Статистически подтверждается влияние безналичной части реального денежного предложения на рыночную процентную ставку и зависимость инвестиций в основной капитал от реальной процентной ставки.

Беленькая Ольга Игоревна