

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ РЕАЛЬНОГО ВАЛОВОГО ВНУТРЕННЕГО ПРОДУКТА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Проблема экономического роста является центральной проблемой экономического анализа в течение двух последних столетий. Основное внимание при исследовании этой проблемы занимает вопрос об источниках и факторах увеличения объемов производства. В макроэкономической теории считается, что факторы экономического роста, а также методы и модели применяемого факторного анализа существенно зависят от длительности рассматриваемого (прогнозного) периода.

В долгосрочном периоде реальный выпуск страны определяется факторами, влияющими на него со стороны предложения. В ставших уже классическими работах Р. Солоу и других авторов в числе основных факторов предложения называются труд, капитал и технологические изменения (научно-технический прогресс), то есть предполагается, что долгосрочные перспективы экономического

роста определяются накоплением указанных факторов. Поэтому центральным уравнением макромоделей, применяемых для выработки долгосрочных прогнозов, является производственная функция, параметры которой количественно характеризуют степень зависимости реального выпуска от предложения указанных основных факторов производства. Основное внимание при разработке таких моделей уделяется оценке будущей динамики инвестиций, которые, формируя динамику производительного капитала, в значительной мере определяют темпы развития экономики.

При разработке же краткосрочных прогнозов и программ, наоборот, в первую очередь принимаются во внимание факторы, определяющие спрос на производимую продукцию, поскольку считается, что под воздействием факторов спроса реальный выпуск отклоняется от его долгосрочного (естественного) уровня, который предопределен накопленным производственным потенциалом. Основной методологической базой большинства современных зарубежных исследований, посвященных проблемам краткосрочного прогнозирования динамики производства, является теория циклов деловой активности, которые обусловлены эффектами влияния факторов спроса на динамику реального выпуска. Классическими работами в данном направлении можно признать исследования М. Фридмана, в которых анализировалась взаимосвязь между основными макроэкономическими переменными в рамках реальных экономических циклов.

Поскольку краткосрочное воздействие на реальный выпуск многих факторов спроса не очень значительно по сравнению с воздействием других более значимых факторов экономического роста, то для его выделения и анализа разработаны специальные эконометрические методы и модели, позволяющие повысить «чувствительность» проводимых исследований. Один из наиболее эффективных приемов эмпирического анализа краткосрочных аспектов изменения реального выпуска состоит в выделении в его динамике так называемого разрыва (*gap*), величина которого зависит от фазы цикла деловой активности. Конкретные значения этого разрыва, формально вычисляемые с помощью специальных математических процедур (фильтров), содержательно трактуются как краткосрочные отклонения динамики выпуска от его долгосрочного тренда. В процессе дальнейшего факторного анализа в качестве переменных, отражающих экономическую активность, уже используются временные ряды рассчитанных показателей разрыва вместо соответствующих рядов фактических значений выпуска.

В последнее время также достигнут значительный прогресс в совершенствовании эконометрических методов, применяемых для обработки данных и оценки параметров соответствующих моделей, и, в частности, методов эконометрического моделирования на базе нестационарных временных рядов и рядов данных со структурными сдвигами. Однако несмотря на значительные достижения в разработке соответствующего эконометрического инструментария фак-

торный анализ и моделирование краткосрочной динамики производства представляет собой чрезвычайно сложную проблему. Зачастую применение самых современных методов даже в условиях устойчивой экономики развитых стран не позволяет получить достаточно адекватные макроэкономические прогнозы. В условиях же переходной экономики эта проблема еще более усложняется по причинам неустойчивости переходных процессов и отсутствия достаточно продолжительных адекватных временных рядов, отражающих динамику макроэкономических показателей.

Динамика ряда факторов спроса, оказывающих в краткосрочном периоде заметное влияние на реальный выпуск, зависит от реализуемой в стране денежно-кредитной политики. Поэтому во многих странах проводятся исследования так называемого механизма денежной трансмиссии и разрабатываются специальные макромоделли, в которых учитывается влияние регулируемых центральными банками монетарных и других факторов спроса на экономическую активность. В Республике Беларусь в рамках научных исследований Национального банка также предпринята попытка разработки такого рода модели, предназначенной для анализа и прогнозирования краткосрочных изменений реального валового внутреннего продукта.

В качестве основных факторов производства в указанной модели рассматривались показатели, которые определяют спрос на отечественную продукцию, а также влияют на ее конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынке (денежное предложение, реальный валютный курс, налоговая нагрузка на экономику, заработная плата, валовой внутренний продукт в России – основном внешнеторговом партнере Беларуси и пр.). В целом же отбор из очень большого количества разнообразных факторов, влияющих на динамику производства, наиболее оптимального их состава представляет собой одну из наиболее сложных проблем моделирования.

С одной стороны для более полного и адекватного отражения реальных экономических процессов желательно принимать в расчет максимально возможное количество факторов. Но с другой стороны ограниченность технических возможностей современных эконометрических методов не позволяет получить статистически значимые оценки, отражающие влияние на результирующий показатель очень большого числа факторов, включенных в уравнения модели. Один из возможных способов решения этой противоречивой проблемы состоит в агрегировании отдельных факторов, механизм влияния которых на динамику производства идентичен по своей природе. В частности, в данной модели предпринята попытка построения по указанному принципу агрегированного показателя нагрузки на производство, учитывающего совместное влияние на него изменения объема налоговых платежей и заработной платы. Увеличение этих факторов повышает себестоимость выпускаемой продукции и потому снижает ее конкурентоспособность на внешнем и внутреннем рынке. На базе двух

указанных показателей рассчитан временной ряд для одного агрегированного фактора, воздействие которого на динамику производства предполагается аналогичным суммарному воздействию двух исходных факторов.

Важное внимание при разработке модели уделялось процедуре предварительной обработки исходных данных. Временные ряды используемых переменных логарифмировались и дифференцировались (рассчитывались приросты логарифмов переменных). Для отдельных переменных рассчитывались показатели разрыва посредством выделения из прологарифмированного временного ряда его трендовой составляющей, которая определялась с помощью фильтра Ходрика-Прескотта. Для предварительной проверки стационарности рядов проводилась статистическая проверка на единичный корень с использованием тестов Филлипса-Перрона и Дикки-Фуллера. При наличии не менее двух нестационарных эндогенных переменных с помощью теста Йохансена проводилась проверка наличия коинтеграции, на основе чего в дальнейшем определялись долгосрочные соотношения между ними.

В качестве базового интервала статистических данных принят период 1996-2006 гг., в рамках которого отбирались временные ряды рассматриваемых экономических показателей. Чтобы избежать сложных проблем, связанных с учетом сезонного фактора, принято решение реализовать модель на базе годовых, но поквартально скользящих временных рядов (в качестве переменных предлагаемой модели выступают логарифмы просуммированных за четыре квартала значений макроэкономических показателей, а также их приросты к соответствующему кварталу предыдущего года).

Ниже приведен состав переменных системы уравнений модели и принятые для них обозначения (поскольку модель строится на показателях, представленных в логарифмической форме, то для упрощения ее записи обозначения переменных соответствуют их натуральным логарифмам; если же в качестве переменной учитывается прирост логарифма показателя, то к его обозначению слева приписывается буква *D*).

Y – валовой внутренний продукт (ВВП),

YV – реальный ВВП (в сопоставимых ценах 2000 г.),

YV – равновесный темп роста реального ВВП,

GYV – разрыв реального ВВП,

YP – дефлятор ВВП,

CP – индекс потребительских цен (к декабрю 1995 года),

EP – средневзвешенный индекс цен на энергоносители,

RER – реальный курс белорусского рубля к российскому рублю,

EUS – обменный курс доллара США к белорусскому рублю,

M – денежный агрегат *M1*,

W – заработная плата,

WN – норматив ставки первого разряда,

T – налоговая нагрузка на экономику (в процентах к ВВП),
 TW – агрегированный показатель нагрузки на экономику,
 GYR – разрыв реального ВВП России,
 CPR – индекс потребительских цен в России,
 ER – обменный курс российского рубля к белорусскому рублю.

Взаимосвязи между приведенными переменными модели описываются следующей системой уравнений, представленных в общем виде.

$$Y = YV + YP, \quad (1)$$

$$YV = TYV + GYV, \quad (2)$$

$$GYV = f(GYV_{-1}, DRER, GYR, DM, DTW), \quad (3)$$

$$DTYV = f(TYV_{-1}), \quad (4)$$

$$DYP = f(DYP_{-1}, DYP_{-2}, DYP_{-3}, DM, DYV, DEP, EC), \quad (5)$$

$$DCP = f(DCP_{-1}, DM, DYV, DDCP_{-1}, DEUS, DEP), \quad (6)$$

$$DW = f(DW_{-1}, DW_{-2}, DYP, DYP_{-1}, TYV, TYV_{-1}, DWN, EC), \quad (7)$$

$$RER = CP - ER - CPR, \quad (8)$$

$$TW = \ln(e^T + e^{(W-T)}), \quad (9)$$

Для отражения динамики такого важнейшего экономического показателя, как валовой внутренний продукт в модели используются пять переменных. Кроме абсолютного значения этого показателя (в текущих ценах) в модели представлено также изменение его реального объема (в сопоставимых ценах 2000 г.), а также его изменения за счет изменения цен (дефлятора ВВП). При этом в динамике реального ВВП выделяются две компоненты – равновесный темп изменения и разрыв реального ВВП, определяемый как отклонение его фактического изменения от равновесного уровня. Взаимосвязи между переменными модели, характеризующими различные аспекты изменения ВВП, которые вытекают из их определения, отражены в тождественных уравнениях (1) и (2). Аддитивная форма записи этих тождеств обусловлена тем, что входящие в них переменные представлены в логарифмическом виде.

Основным соотношением модели, является эконометрическое уравнение (3), которое предназначено для оценки разрыва реального ВВП. Включенные в состав объясняющих переменных этого уравнения показатели прироста логарифма реального курса белорусского рубля по отношению к российскому рублю, а также разрыва реального ВВП России призваны отражать воздействие на динамику производства, оказываемого изменением внешнего спроса на отечественную продукцию со стороны основного внешнеторгового партнера. Влияние изменения внутреннего спроса и факторов, воздействующих на ценовую конкурентоспособность производимой продукции, учитывается в данном уравнении посредством включения в состав его переменных прироста логарифма денежного агрегата $M1$, а также агрегированного показателя нагрузки на экономику, учитывающего изменение суммарных отчислений предприятий на заработную плату и налоги.

Уравнение (4) для оценки динамики равновесного реального валового внутреннего продукта строится на основе применения фильтра Ходрика-Прескота, позволяющего выделить в динамике данного показателя две составляющие: трендовую компоненту, выражаемую в форме авторегрессионной зависимости от лаговых значений ВВП и отклонение от нее (разрыв). Для оценки динамики инфляционной составляющей в динамике ВВП (дефлятора) в модель включено эконометрическое уравнение с коррекцией ошибок (5), построенное на приростах логарифмов. В качестве основных факторов, оказывающих влияние на рост цен со стороны спроса и издержек, в данном уравнении учитываются изменение денежного агрегата М1 и рост цен на энергоносители. Долгосрочное соотношение, построенное для данного уравнения, учитывает также изменение доли заработной платы в объеме валового внутреннего продукта.

Инфляционные факторы, характеризующие изменение денежного предложения и удорожание энергоносителей, принимаются во внимание и при моделировании динамики потребительских цен в эконометрическом уравнении (6). В качестве дополнительных факторов, оказывающих влияние на рост цен, в это уравнение вводятся показатели, которые характеризуют изменение обменного курса доллара США по отношению к белорусскому рублю, а также инфляционные ожидания. Для учета влияния инфляционных ожиданий на рост потребительских цен в данное уравнение включен показатель, характеризующий скорость их изменения в периоде, предшествующем расчетному. В уравнения (5) и (6) в качестве фактора, оказывающего сдерживающее влияние на рост цен, включен показатель изменения реального ВВП.

Показатель заработной платы, который учитывается при расчете агрегированного показателя нагрузки на экономику, а также при построении долгосрочного соотношения для уравнения (5), рассчитывается, в свою очередь, в эконометрическом уравнении с коррекцией ошибок (7). В качестве основного фактора, определяющего рост реального содержания оплаты труда, в данном уравнении учитывается изменение реального ВВП. Влияние инфляционного фактора на рост оплаты труда отражается в этом уравнении посредством включения в состав его аргументов дефлятора ВВП и норматива ставки первого разряда. В долгосрочном соотношении, построенном для данного уравнения, учитывается также динамика потребительских цен.

В соответствии с определением реального курса белорусского рубля к российскому рублю его динамика рассчитывается в тождественном уравнении (8). В уравнении (9) рассчитывается вспомогательный показатель, который в агрегированном виде характеризует изменение нагрузки на предприятия реального сектора экономики под воздействием реализуемой государством бюджетно-налоговой политики, а также политики регулирования заработной платы и доходов населения. По своему содержанию этот показатель отражает изменение доли в валовом внутреннем продукте суммарных платежей, отчисляемых пред-

приятными государству и своим работникам в виде налогов и заработной платы. Экспоненциальная запись тождества (9) обусловлена тем, что переменные модели представлены в логарифмической форме.

В целом модель содержит 4 тождественных и 5 эконометрических уравнений и отражает взаимосвязи между 17 макроэкономическими показателями В процессе проведения расчетов на ее основе экзогенным образом должны задаваться 8 показателей, в качестве которых выступают показатели, регулируемые органами государственного управления: обменный курс российского рубля к белорусскому рублю, денежный агрегат М1, обменный курс доллара США к белорусскому рублю, налоговая нагрузка на экономику и норматив ставки первого разряда, а также показатели, характеризующие изменение важных для белорусской экономики внешних условий: реального ВВП России, потребительских цен в России и цен на энергоносители.

Проверка качества данной модели посредством проведения на ее основе ретроспективных расчетов подтвердила ее способность достаточно адекватно отражать реальные экономические процессы.