

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ СТРУКТУРНОЙ ПОЛИТИКИ НА МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ: МОДЕЛИ ОБЩЕГО РАВНОВЕСИЯ

Алексей Станиславович ЛАВРЕНТЬЕВ^а, Константин Владимирович КРИНИЧАНСКИЙ^{б,•}

^а старший преподаватель кафедры финансов и финансового права, Южно-Уральский государственный университет (НИУ), Челябинск, Российская Федерация
allavr@yandex.ru

^б доктор экономических наук, профессор кафедры финансов и финансового права, Южно-Уральский государственный университет (НИУ), Челябинск; профессор кафедры финансов, денежного обращения и кредита, Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Российская Федерация
kkrin@ua.ru

• Ответственный автор

История статьи:

Принята 07.04.2016
Принята в доработанном виде
11.05.2016
Одобрена 08.06.2016

УДК 338.24.021.8

JEL: C20, C30, D58, E27, O12

Ключевые слова: структурные реформы, экономическое развитие, эконометрическая модель, рыночное равновесие, оценка

Аннотация

Предмет. В статье рассматриваются методы оценки взаимосвязи структурной политики и экономического роста, отражаются особенности различных методов, оценивается их способность раскрыть характер влияния проводимых структурных преобразований на макроэкономические показатели.

Цели. Раскрытие методологических особенностей подходов к оценке взаимосвязи структурной политики и экономического роста и возможностей их практического применения.

Методология. В качестве основного метода в работе использован сравнительный анализ исследовательских подходов.

Результаты. Раскрыты особенности, достоинства и недостатки моделей общего равновесия и динамического стохастического общего равновесия с точки зрения их применения для оценки результативности структурных преобразований, влияния структурной политики на макроэкономические показатели.

Выводы. Модели вычисляемого общего равновесия имеют как преимущества, так и недостатки, вытекающие из их неоклассических предпосылок, используемого метода сравнительной статистики, невозможности использования эмпирически надежных коэффициентов эластичности и т.д. Количественные оценки последствий структурной политики, полученные на их основе, имеют ценность с точки зрения не столько конкретных числовых значений, сколько степени влияния изменений на экономику. Они могут использоваться для определения более предпочтительного инструмента политики при рассмотрении ее различных вариантов. Модели динамического стохастического общего равновесия являются наиболее развитым инструментом, способным отразить структурные изменения, затрагивающие одновременно различные рынки. Их преимущества сходны с преимуществами моделей вычисляемого общего равновесия. Кроме того, они выигрывают от включения в них ожиданий агентов, что защищает их от критики Лукаса. Однако микроэкономические основания, на которых базируется данный вид моделей (гипотеза рациональных ожиданий, репрезентативность агентов) не гарантируют единственности и устойчивости равновесия, что приводит к затруднениям в моделировании реакции системы на структурные преобразования.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2016

В нашей предыдущей статье¹ указывалось, что для оценки результативности проведения структурных реформ в экономике используются различные типы и виды эконометрических моделей, базовая типология которых представляется следующим образом:

1) регрессионный анализ:

- модели с одним уравнением (Single Equation models, SEM);

¹ Криничанский К.В., Лаврентьев А.С. Зарубежный опыт осуществления структурной политики // Региональная экономика: теория и практика. № 2. 2016. С. 181–196.

2) системы одновременных уравнений:

- модели частичного равновесия (Partial Equilibrium models, PEM);
- модели вычислимого общего равновесия (Computable General Equilibrium models, CGE);
- модели динамического стохастического общего равновесия (Dynamic Stochastic General Equilibrium, DSGE).

Авторами уже были рассмотрены первые два типа моделей, поэтому предлагается изучение двух

оставшихся – вычислимого общего равновесия и динамического стохастического общего равновесия.

Начнем с оценки эффективности структурной политики с помощью моделей вычислимого общего равновесия. В данных моделях одновременно рассматриваются различные секторы экономической системы и различные факторы, оказывающие влияние на всю экономику и ее отдельные секторы. На основе выявляемых реакций в различных секторах CGE-модели позволяют оценить прямые и косвенные последствия различных видов экономической политики. Формальным видом CGE-моделей является система уравнений. Условием ее решения является общее экономическое равновесие, которое может сводиться к уравниванию спроса и предложения на рынках товаров и услуг и технически достигаться путем итеративного пересчета.

Исследователи В.Л. Макаров, А.Р. Бахтизин, С.С. Сулакшин [1] определяют следующие ключевые аспекты CGE-моделей:

- модели отражают поведение (деятельность) основных экономических единиц – домохозяйств, фирм, правительств, отражающееся на всей экономической системе; экономические единицы следуют принципу максимизации (домохозяйства и государство максимизируют полезность, фирмы – прибыль);
- решение модели (системы уравнений) состоит в достижении равновесия на рынке каждого товара, услуги и фактора производства;
- модели позволяют получать количественные результаты.

Итальянский ученый М. Грассини, представляя CGE-модели [2], добавляет такие их характеристики:

- модели основаны на неоклассических парадигмах. Принцип оптимизации применен к небольшому числу хорошо определенных аналитических форм функций полезности, производства и затрат. Выбор этих форм полностью во власти разработчика модели, которого зачастую не заботит экономический смысл этого выбора;
- модели могут заявляться как статические или как динамические, но в обоих случаях они сосредоточены на состоянии устойчивого равновесия, и происходящее вне равновесия в их рамках и с их помощью не объясняется;

- в моделях отсутствует время. Динамические CGE-модели основаны на динамических процессах оптимизации, но итоговая последовательность, которая связывает два равновесия, не относится к какому-либо календарному времени;
- модели не имеют отношения к реальной экономике. Они основаны на сведениях, собранных в специальных базах данных, которые содержат скорректированную информацию. Подобные манипуляции имеют целью приспособить реальную экономику к неоклассическим парадигмам (например, нулевое предположение прибыли в условиях совершенной конкуренции подразумевает удаление прибыли из национального продукта и счетов дохода);
- CGE-модели могут рассматривать только относительные цены, которые имеют дидактическую и теоретическую привлекательность, но реально не применяются.

По мнению экономиста Д.А. Изотова [3], имеет смысл различать две группы CGE-моделей.

Одна из них охватывает прикладные модели общего экономического равновесия (Applied General Equilibrium Model, AGEM). Применяя их, получают количественную оценку воздействия изменений экзогенных переменных модели на распределение ресурсов и благосостояние агентов. Впервые их разработка осуществлена Г. Скарфом [4], предложившим алгоритм вычисления равновесия цен для общей экономической модели обмена, основываясь на теореме о фиксированной точке, теории игр и симплекс-методе оптимизационной задачи линейного программирования [5].

Среди других известных авторов, внесших вклад в разработку AGEM-моделей, назовем А. Харбергера [6], Дж. Шоувена, Дж. Уолли [7–9], А. Sandmo, А. Аткинсона [10], Дж. Пигготта [11], Л. Гулдера, Л. Саммерса [12], С. Робинсона [13], Д. Фуллертона, Д. Роджерса [14], Т. Кеху, Т. Шринивасана [15].

Важнейшими предметными областями исследования AGEM-моделей являются бюджетно-налоговая политика и таможенное регулирование. На их основе определяются, например, оптимальные параметры таможенного регулирования и бюджетных расходов для открытой экономики.

Другая группа CGE-моделей основывается на алгоритме Л. Йохансена [16] с использованием таблиц «затраты – выпуск» В. Леонтьева, который

строит модель оценки последствий распределения дохода, полученного в краткосрочном периоде, и экономического роста по отраслям на основе производственной функции Р. Солоу с нейтральным техническим прогрессом и функции потребительского спроса Р. Фриша. Производство в каждом секторе характеризуется убывающей отдачей от масштаба и зависит от отечественных и импортных товаров промежуточного потребления. Еще одним условием равновесной модели является полная занятость и дифференцированная оплата труда между секторами. Процесс уравнивания в модели представлен на основе системы приведенных уравнений, отражающих баланс факторов производства, цен, бюджетов и товаров. Крупный вклад в разработку таких моделей внес Л. Тэйлор [17].

Исходная информация для CGE-имитаций представляется в виде матрицы финансовых потоков (Social Accounting Matrix). Она отражает процессы воспроизводства в виде балансов расходов и доходов основных экономических агентов в базовом году. Основными группами счетов, отражаемых в матрице, являются производственные счета, счета институциональных секторов и финансовых организаций. В рамках данной структуры можно представить взаимосвязь элементов экономической системы, достаточно подробно отразить различные стадии процесса производства в разрезе разных видов деятельности.

Широкое практическое применение находит CGE-моделирование. Например, Всемирный банк, изучая особенности структурных реформ и стабилизационной политики в развивающихся странах, использует интегрированную макроэкономическую модель анализа бедности [18]. В ней анализируются каналы, через которые государство воздействует на экономическую систему, осуществляя вливания из государственного бюджета. Подробному анализу подвергается рынок труда на предмет сегрегации городских и сельских, формальных и неформальных сегментов рынка. Оценивается влияние внешнего долга стран на частные инвестиции.

Покажем преимущества и недостатки CGE-моделей при их использовании для оценки влияния структурных преобразований (табл. 1).

1. Недостатки моделей:

- основываются на методе сравнительной статистики, то есть игнорируют переходную динамику,

издержки и выгоды в процессе перехода от одного состояния к другому. Это приводит к переоценке или недооценке последствий политических мер;

- четко не определено, как долго происходит процесс перехода к новому равновесию;
- свойственны ограниченность исходных данных и необходимость калибровки;
- присутствует разная степень надежности используемых статистических данных;
- наличие субъективности подходов, используемых при спецификации и калибровке моделей;
- полное или частичное изменение используемой в моделях эластичности;
- сложность определения влияния допущений модели на полученные результаты;
- трудности моделирования стремления экономики к субоптимальным состояниям, тогда как структурная политика может быть направлена как раз на их преодоление или переход от одного субоптимального состояния к другому.

2. Преимущества моделей:

- интегрируют в себе микроэкономические механизмы и институциональные детали в увязанной макроэкономической структуре с учетом механизмов обратной связи между всеми рынками (внутренняя согласованность);
- учитывают взаимосвязи большого количества переменных, характеризующих множество категорий агентов и секторов (комплексность);
- позволяют оценить мультипликативный эффект от влияния оцениваемого фактора (в отличие от эконометрических моделей);
- при разработке необязательно иметь все статистические данные, поскольку часть из них можно получить в процессе калибровки;
- позволяют моделировать реакцию не только таких типов агрегированных групп агентов, как фирмы или домохозяйства, но и внутренних регионов (универсальность);
- позволяют просчитывать множество сценариев политики, оценивая ее воздействие на разные макроэкономические параметры;
- позволяют добиваться разработки лучшей стратегии осуществления политики.

Вывод, который следует из анализа CGE-моделей, состоит в том, что количественные оценки результатов политики, полученные на их основе, имеют ценность с точки зрения не столько конкретных числовых значений, сколько степени влияния изменений на экономику. Они могут использоваться для определения более предпочтительного инструмента политики при рассмотрении различных вариантов.

Следующим видом рассматриваемых моделей являются модели динамического стохастического общего равновесия. Их появление принято связывать с выходом работы Дж. Ротемберга и М. Вудфорда [19], применивших кейнсианские рецепты при моделировании делового бизнес-цикла. Домохозяйства в моделях максимизируют полезность, а фирмы – прибыль. Поведение домохозяйств трактуется с позиции межвременного равновесия, в рамках которого совершается выбор между трудом и отдыхом. Экономический рост происходит с постоянным темпом, на который могут влиять внешние шоки, связанные с изменениями в технологии производства или изменением величины, которые трактуются в модели как стохастические. Механизм достижения равновесия – динамический процесс постоянной подстройки спроса и предложения.

Жесткость цен предлагается учитывать следующими способами:

- согласно Кальво [20], когда считается, что цены изменяются с определенной заданной вероятностью;
- согласно Ротембергу [21], когда принимается, что в экономической системе всегда существует определенное количество фирм с жесткими ценами.

Из предпосылки о жесткости цен следует вывод о том, что монетарная политика носит нейтральный характер в краткосрочном периоде. Это вызывает колебания реальной ставки процента, расходов потребителей и инвестиционных расходов. В долгосрочном периоде экономика стремится к состоянию равновесия, так как цены подстраиваются под изменившиеся условия.

Являясь структурными моделями, DSGE-модели состоят из уравнений, отражающих взаимосвязи и особенности поведения основных экономических агентов, а также закономерности функционирования экономической системы с учетом изменений во внешней среде. Неструктурные модели, опираясь на статистические методы анализа, не способны учесть эти изменения.

Одной из ведущих DSGE-моделей, применяемых при оценке последствий проводимых структурных преобразований, является модель QUEST (Quarterly European Simulation Tool), разработанная в ходе исследований, проводимых под эгидой Европейской комиссии. В своем развитии данная модель прошла три этапа:

- 1) изначально моделирование заключалось в рассмотрении закономерностей производства в частном секторе (QUEST I);
- 2) вторая версия модели (QUEST II) [22] существенно расширила поле моделирования, включив новые уравнения, характеризующие макроэкономические показатели и процессы в различных секторах экономики. Модель является некейнсианской и сочетает в себе строгие основания динамических моделей общего экономического равновесия с предпосылками жесткости цен и зарплат. Поведенческие уравнения основаны на принципах динамической оптимизации фирм и домохозяйств, максимизирующих прибыль и полезность. Предложение моделируется на основе неоклассической производственной функции. В модели принимаются во внимание несовершенства товарного рынка и рынка труда. Фирмы могут получать доходы за счет превышения цены над предельными издержками. На рынке труда при проведении переговоров между фирмами и работниками точкой отсчета часто является резервная заработная плата, что приводит к существованию вынужденной безработицы в долгосрочном периоде. Уровень резервной заработной платы связан с переменными политики не только через наценку к заработной плате, но и непосредственно через минимальную заработную плату и социальные пособия. Эти особенности делают модель QUEST II хорошим инструментом для анализа эффектов структурной политики, для экономического роста и занятости, если связь между политическими переменными и изменением цен и зарплат установлена опытным путем. Она также может быть использована для оценки инвестиций в знания на основе информации о предельной эффективности различных типов инвестиций, эмпирических и расчетных оценок взаимосвязи экономического роста и научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Модель позволяет оценивать структурные реформы как в долгосрочном (эффекты предложения), так и в краткосрочном (эффекты

спроса) периодах. Она содержит подробное описание государственных финансов и включает различные налоговые переменные, что позволяет учитывать бюджетные последствия структурных реформ.

Структурная политика может быть оценена непосредственно или косвенно в зависимости от того, как соответствующие переменные представлены в модели. Влияние политических инструментов, которые используются в качестве экзогенных в модели, может быть проанализировано непосредственно путем имитирования долговременных изменений соответствующего инструмента политики. Это справедливо для налоговых ставок, взносов на социальное обеспечение и социальных льгот.

Есть и другие переменные политики, которые не оказывают прямого влияния на эндогенные переменные, но косвенно воздействуют на экономику путем изменения уровня конкуренции на товарном рынке и рынке труда, повышения уровня технического прогресса. Эти переменные влияют на ценовую надбавку или СФП. К ним относятся антимонопольное регулирование, сокращение барьеров на товарных рынках, изменение порядка приема и увольнения работников, изменение правил инвестирования в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы. Макроэкономические последствия соответствующей политики оценивают на основе двухшаговой процедуры. На первом шаге эмпирически устанавливается связь между этими переменными и наценками, на втором – анализируются эффекты изменения выбранных переменных на макроэкономические показатели;

- 3) третья версия – модель QUEST III [23] – является моделью с полуэндогенным ростом с упором на сектор научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Правила принятия решений базируются на межвременной оптимизации с учетом технологических, организационных и бюджетных ограничений. В модели представлены домохозяйства, конечные и промежуточные товары, фирмы, реализующие научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, органы власти, отвечающие за денежно-кредитную и фискальную политику.

В экономике присутствуют два типа домохозяйств: не испытывающие и испытывающие ограничения в ликвидности. Обозначим долю домохозяйств, неограниченных в ликвидности, как SLC, а долю

оставшихся – SNL. Первые владеют отечественными и зарубежными активами, накапливают физический капитал, который сдают в аренду производителям промежуточных товаров, приобретают патенты на производство в секторе научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и лицензии в секторе производства промежуточных товаров, предлагают средне- и высококвалифицированные трудовые навыки в секторе производства конечных товаров и в секторе научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, выбирают оптимальный план потребления на основе всей имеющейся информации и с учетом всех технологических, организационных и бюджетных ограничений экономики. Доля населения, обладающего низкими, средними и высокими навыками, соответственно, обозначается SL, SM и SH. Политика, направленная на совершенствование навыков работников, будет означать изменения в этих долях.

Ограниченные в средствах домохозяйства не имеют доступа к финансовым рынкам и тратят все доходы после уплаты налогов (они не способны сглаживать потребление), а также поставляют низкоквалифицированные трудовые услуги в секторе конечной продукции [24]. Эта особенность модели позволяет отклоняться от рикардианской эквивалентности² и адекватным образом воспроизводить согласующееся с эмпирическими наблюдениями воздействие фискальной политики [25].

Внутри каждой профессиональной категории (SL, SM, SH) домохозяйства предлагают различающиеся услуги труда. Профсоюзы устанавливают размер заработной платы на монополистически конкурентных рынках труда, в то время как номинальная жесткость заработной платы происходит из-за существования выпуклых издержек приспособления для ее изменения.

Представим полезность V_0^i за все время жизни для неограниченных в ликвидности домохозяйств i :

$$V_0^i = E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left(U(C_t^i, C_{t-1}^i) + \sum_s V(1 - L_t^{i,s}) \right), \quad (1)$$

где E_0 – оператор условного математического ожидания (на основании информации, имеющейся на момент $t = 0$);

β – коэффициент дисконтирования;

U – функция полезности;

² Положение, согласно которому налоги и займы эквивалентны в их влиянии на экономику.

C_t^i – потребительская корзина (индекс) отечественных и зарубежных товаров с постоянной эластичностью замещения (эластичность определяет рыночную власть каждого производителя и размер надбавки);

C_{t-1} – прошлый уровень среднего потребления в экономике;

$L_t^{i,s}$ – типичные трудовые услуги домохозяйства i ;

$V(\cdot)$ – специфический параметр предпочтения навыков.

Функция полезности в модели имеет вид:

$$U(\cdot) = (1 - habc) \log(C_t^i - habc C_{t-1}), \quad (2)$$

где $habc$ (*habit persistence*) – критический параметр, определяющий устойчивость привычек домохозяйств, $habc > 0$.

Таким образом, переменная C_{t-1} в модели (1) задает «привычный» уровень среднего потребления в экономике. В этом смысле привычки являются внешними для домохозяйств.

Параметр предпочтения навыков определяется следующим выражением:

$$V(\cdot) = \omega_s (1 - L_t^{i,s})^{1-k} / (1 - k), \quad (3)$$

где ω_s – вес специфичности навыков, $\omega_s > 0$, $k > 0$.

Предпочтение досуга задается выражением:

$$V(1 - L_t^{i,s}) = \frac{\omega_s}{1 - k} (1 - L_t^{i,s})^{1-k},$$

где $k > 0$.

Неограниченные в ликвидности домохозяйства решают, сколько необходимо потреблять, работать, инвестировать в финансовые активы (отечественные B_t^i и зарубежные $B_t^{F,i}$), в физический капитал, покупать патентов (нематериальный капитал A_t^i), загружать мощности в целях максимизации функции (1) с учетом бюджетных ограничений, выраженных уравнениями накопления физического капитала, ограничений запаса существующих патентов и стандартных условий трансверсальности.

Домашние хозяйства получают трудовые доходы, прибыль от фирм, производящих промежуточные и конечные товары, трансферты из правительства; имеют право на получение пособий по безработице и льгот по аккордным налогам³ (*lump-*

³ Налог, в соответствии с которым налогоплательщик выплачивает фиксированную сумму, не зависящую от каких-либо обстоятельств и выплаты которого нельзя

sum taxes), налогам на потребление, налогам на доходы, материальный и нематериальный капитал, уменьшение амортизационных отчислений и налоговые кредиты (по ставкам τ^K , τ^A). Политика, направленная на повышение частных инвестиций в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы посредством налоговых стимулов, потребует снижения τ^A .

Обращаясь к рынкам капитала, домохозяйства требуют премию за риск rp^K и rp^A для инвестиций в материальный и нематериальный капитал K и A . Политика, ориентированная на улучшение доступа к финансированию сектора конечных товаров и в сектор научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, отображается через снижение премии за риск.

Наконец, домохозяйства сталкиваются с квадратичными издержками регулирования инвестиций в физический капитал, использования производственных мощностей и номинальных изменений заработной платы.

Профсоюзы устанавливают номинальную заработную плату для каждой категории трудовых ресурсов в целях максимизирования ожидаемой полезности домохозяйств, учитывая спрос фирм на труд. Каждый конкретный вид трудовых услуг является несовершенным заменителем услуг, предоставляемых другими работниками в условиях постоянной эластичности замещения, которая определяет степень рыночной власти: чем ниже эластичность замены, тем выше надбавка к заработной плате и тем ниже уровень занятости. Наличие налога на рабочую силу, пособий по безработице и налога на потребление вместе с надбавкой к заработной плате вбивают клин между реальной заработной платой и предельной нормой замещения, между досугом и потреблением $MRS_{t,C,1-L}$. Большинство реформ рынка труда, способствующих повышению уровня занятости, направлены на его ослабление. Выражение для реальной заработной платы имеет вид:

$$\frac{W_t^s}{P_t^C} = MU_{W^s} \frac{1 + t^C}{1 - t^{w,s} - b^s} MRS_{t,C,1-L}, \quad (4)$$

где s – уровень навыков;

W_t^s – номинальная заработная плата;

избежать. Считается, что аккордные налоги обладают эффективностью по Парето, поскольку они не заставляют людей изменять свое привычное потребление или занятость, что происходит при взимании других налогов. К примерам аккордных налогов относят налог на доходы физических лиц, налог на прибыль.

P_t^C – индекс потребительских цен;

MU_{w^s} – валовая надбавка к заработной плате;

t^c – ставка налога на потребление;

$t^{w,s}$ – подоходный налог;

b^s – размер пособия по безработице.

В секторе конечных товаров каждый продукт j производится монополистической фирмой, которая сталкивается с функцией спроса с ценовой эластичностью, равной эластичности замещения между различными продуктами, и определяющей степень рыночной власти в секторе конечных товаров.

Типичная фирма j сталкивается с технологией, выраженной следующей формулой:

$$Y_t^j = [A^{exog} (L_{Y,t}^j - FC_L)]^\alpha \left[\sum_{i=1}^{A_i} (x_{i,t}^i)^\theta \right]^{\frac{1-\alpha}{\theta}} \times KG_t^{1-\alpha_G} - FC_Y, \quad (5)$$

где Y_t^j – выпуск;

A^{exog} – производительность труда с CES комбинацией услуг труда;

FC_L – непроизводительный труд⁴;

A_i – количество разновидностей промежуточных затрат $x_{i,t}^i$, являющихся несовершенными заменителями с эластичностью замещения $1/\theta$;

KG_t – общественный капитал (зависит от решений инвестирования в общественную инфраструктуру);

FC_Y – фиксированные издержки, включающие различные институциональные провалы, а также усилия, требуемые для входа на рынок.

Параметр трудозатрат $L_{Y,t}^j$ определяется GES-агрегатором вида:

$$L_{Y,t}^j = \left[s_L^{\frac{\sigma_L-1}{\sigma_L}} (ef_L L_t^L)^{\frac{\sigma_L-1}{\sigma_L}} + s_M^{\frac{\sigma_L-1}{\sigma_L}} (ef_M L_t^M)^{\frac{\sigma_L-1}{\sigma_L}} + s_{H,Y}^{\frac{\sigma_L-1}{\sigma_L}} (ef_H L_t^{HY})^{\frac{\sigma_L-1}{\sigma_L}} \right]^{\frac{\sigma_L}{\sigma_L-1}}, \quad (6)$$

где S_L, S_M – доли рабочей силы низко- и среднеквалифицированных категорий;

⁴ Здесь непроизводительный труд отражает ситуацию, при которой фирма должна использовать минимальное количество труда для получения какого-либо выпуска (в том числе часы, затраченные на административные задачи, контроль труда, перемены, встречи и т.д.).

$S_{H,Y}$ – доля высококвалифицированных работников, занятых в секторе конечной продукции;

ef_L, ef_M, ef_H – коэффициенты эффективности;

$L_t^L, L_t^M, L_t^{H,Y}$ – затраты труда трех категорий индивидов;

σ_L – эластичность замещения между тремя навыками.

Параметр общественного капитала в модели определяется выражением:

$$KG_t = (1 - \delta_G) KG_{t-1} + I_t^G, \quad (7)$$

где δ_G – норма амортизации;

I_t^G – инвестиции в общественную инфраструктуру.

Меры по сокращению барьеров выражаются снижением издержек FCY

Целью каждой фирмы является максимизация прибыли путем установления оптимальной цены и выбора в отношении затрат труда и промежуточных товаров с учетом квадратичных издержек приспособления к регулировке цен (номинальные фрикции по Ротембергу) и квадратичных издержек приспособления к изменению занятости (реальные фрикции). Несовершенная конкуренция на рынке конечных товаров отражается в ценах, которые равны надбавке выше предельных издержек и обозначаются MU_p . Проконкурентная политика на товарном рынке вводится за счет уменьшения этой надбавки.

Сектор промежуточных товаров также характеризуется наличием монополистически конкурентных фирм, обозначаемых i ($i = 1, \dots, A$), производящих различные виды промежуточной продукции x_i , используя физический капитал k_i , арендованный у домохозяйств i_t^k . Технология является линейной. Для выхода на рынок и начала производства фирмы, производящие промежуточные товары, должны получить патент от домохозяйств по цене i_t^A и нести фиксированные издержки FC_A . Оптимальная цена равна размеру надбавки над предельными издержками MU_{PX} . Как и в секторе конечных товаров, структурная политика, направленная на сокращение барьеров, моделируется путем уменьшения FC_A , а проконкурентное вмешательство вводится путем сокращения надбавки MU_{PX} .

Количество доступных промежуточных товаров зависит от количества патентов, созданных в экономике, то есть запаса знаний, который

в свою очередь зависит от научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Производство новых патентов зависит от количества высококвалифицированных работников, L_t^{RD} , занятых в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах, а также от внутреннего и общемирового агрегированного запаса знаний (A и A^* соответственно), измеряющих существующий запас патентов. Производственная функция знаний имеет вид:

$$\Delta A_t = \nu A_{t-1}^{\omega} A_{t-1}^{\varphi} (L_t^{RD})^{\lambda}, \quad \omega, \varphi, \lambda \in (0,1), \quad (8)$$

где ν – показатель совокупной производительности;

ω и φ отражают международные и отечественные внешние эффекты существующих знаний;

λ – переменная вклада высококвалифицированных трудовых услуг в активность научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Отрицательные значения параметров ω и φ могут быть интерпретированы как эффект «выуживания» («fishing out»), когда инновации уменьшаются с уменьшением уровня знаний: при достаточно быстром росте технологического прогресса исследователям становится все труднее открывать новые, более сложные технологии (отрицательный внешний эффект). Положительные значения ω и φ свидетельствуют о возникновении положительных внешних эффектов, именуемых «стоянием на плечах» («standing on shoulders») Их суть в том, что современные исследователи, располагая более совершенными инструментами, способны сделать гораздо больше, чем кто-либо до них.

Показатель λ состоит в риске дублирования новых открытий и изобретений. Он изменяется в диапазоне от 0 до 1: приближение к 0 означает возникновение отрицательного внешнего эффекта, связанного со снижением отдачи от исследовательской деятельности, называемого «изобретением велосипеда» («stepping on toes» effect).

Сектор научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ также характеризуется реальными фрикциями, вытекающими из существования квадратичных издержек приспособления на вход на рынке труда. Фирмы, работающие в секторе научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, могут извлечь выгоду из субсидии S_W^{RD} на зарплату, выплачиваемую специалистам с высокими навыками. Увеличение заработной платы и субсидий на персонал, занятый научно-

исследовательскими и опытно-конструкторскими работами – один из видов политики правительства.

Скорость создания новых патентов g_A на траектории сбалансированного роста (когда все соответствующие переменные экономики растут с постоянной скоростью) равна

$$g_A = \frac{\omega g_A^* + \lambda n}{1 - \varphi}, \quad (9)$$

где g_A^* – темпы роста общемирового запаса патентов;

n – темпы роста населения, которые при условии, что состав рабочей силы остается постоянным, соответствует скорости роста квалифицированного населения, занятого в секторе научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Долгосрочный рост не находится под влиянием решения по количеству работников, занятых в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах, поэтому эти виды политики могут повлиять только на темпы g_A на определенном отрезке времени. Однако правительство может увеличить долгосрочный рост, выделяя больше ресурсов сектору научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и содействуя инновационной деятельности. Значительные усилия в этом направлении могут увеличить положительные внешние эффекты воздействия существующих знаний и (или) вклада высококвалифицированных трудовых затрат на создание новых идей.

Иностранный сектор полностью экзогенный. Предполагается, что конечные и инвестиционные товары торгуются, эластичность замещения между отечественными и зарубежными товарами постоянна. Зарубежные и отечественные экспортеры выступают в качестве монополистических конкурентов на рынке и получают надбавки над внутренними ценами.

Денежно-кредитная политика описывается правилом Тейлора [26], что обеспечивает определенную степень инерции процентной ставки i_t в ответ на инфляцию π_t и гэп выпуска (определяется как отклонение капитала и использования рабочей силы от своих долгосрочных тенденций):

$$i_t = \tau_{lag} i_{t-1} + (1 - \tau_{lag}) \left[r^{eg} + \pi_t^T + \tau_{\pi} (\pi_t - \pi_t^T) + \tau_{y} ygap_t \right], \quad (10)$$

где r^{eg} – долгосрочная реальная процентная ставка;

π_i^T – целевая инфляции;

π_{lag} – параметр сглаживания;

τ_π , τ_y – параметры политики, регулирующие реакцию на инфляцию и разрыва выпуска.

Фискальное поведение властей описывается системой уравнений, согласно которым расходы и поступления также зависят от экономических колебаний. Правительство собирает аккордные налоги T^{LS} , налоги на трудовые доходы, на потребление и на материальный и нематериальный капитал за вычетом налоговых кредитов и налоговых льгот, платит трансферты и пособия по безработице домохозяйствам, предоставляет преимущества по заработной плате для фирм сектора научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, принимает решения об общественном потреблении G_t , государственных инвестициях I_t^G и может выпускать государственные долговые облигации для финансирования существующих дисбалансов. Ограничение государственного бюджета моделируется по следующей формуле:

$$B_t = (1+i_t)B_{t-1} + P_t^C G_t + P_t^C I_t^G + TR_t + BEN_t + S_t - R_t^G - T^{LS}, \quad (11)$$

где B_t – государственные облигации;

P_t^C – индекс потребительских цен;

TR_t , BEN_t и S_t – трансферты домашним хозяйствам, пособия по безработице и общий объем субсидий на материальный и нематериальный капиталы;

R_t^G – совокупные налоговые поступления.

По предположению, для обеспечения бюджетной платежеспособности и избежания любого турбулентного поведения государственного долга, компонент аккордного налогообложения развивается как функция отклонения отношения долга к валовому внутреннему продукту ВВП от целевого уровня b^T и текущего дефицита, определяемого по формуле:

$$\Delta T_t^{LS} = \tau^B \left(\frac{B_{t-1}}{Y_{t-1} P_{t-1}} \right) + \tau^{DEF} \Delta \left(\frac{B_t}{Y_t P_t} \right), \quad (12)$$

где τ^B и τ^{DEF} – параметры политики.

К достоинствам модели QUEST III [27] можно отнести то, что она обеспечивает теоретически последовательный, базирующийся на микроэкономических основаниях подход к моделированию инновационной деятельности фирм, а также влияние на рост инновационной

политики. Все поведенческие уравнения не являются заранее заданными, а выступают в качестве производных от оптимизации целевых функций агентов.

Модель QUEST III является моделью общего равновесия, в рамках которой каждая сделка вызывает пропорциональное перемещение ресурсов, отраженное в национальных счетах с противоположными знаками (один отрицательный и один положительный). Никакие ресурсы не могут исчезнуть из экономики без выгоды для кого-то. Эта особенность важна для сравнения альтернативных вариантов политики научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и (или) для расчета фискальных мультипликаторов. Например, для того, чтобы повысить инновации посредством субсидий на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, должны быть собраны дополнительные средства через повышение налоговых ставок. Более высокие налоговые ставки влияют на производство, потребление и сбережения агентов, что в свою очередь влияет на саму инновационную деятельность.

В контексте политики моделирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ важной особенностью модели является то, что агенты формируют ожидания будущего (forward-looking agents). Модель основана на сильных межвременных микроэкономических основаниях: рост возникает в результате инноваций, осуществляемых рациональными, дальновидными, максимизирующими прибыль агентами. Эта зависимость имеет решающее значение, так как решения по инвестированию в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы заведомо зависят от будущих ожиданий. Кроме того, модель может также объяснить опережающее влияние объявленных реформ. Еще одним преимуществом является доступность широкого набора каналов и параметров, применяя которые можно моделировать мероприятия инновационной политики.

Одно из важнейших ограничений модели QUEST III с научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами состоит в том, что подход не делает различий между частными и общественными R&D инвестициями. В базовом варианте предполагается существование только одного типа инновационного продукта (производство новых промежуточных товаров) или процесса (различное увеличение эффективности капитала). Повышение производительности

организационных и маркетинговых инноваций является экзогенным. Также не включено эндогенное накопление навыков посредством образования. Доля высококвалифицированных работников не увеличивается эндогенно после шока спроса по производству знаний, ее можно повысить только экзогенно через политику правительства.

Приведем пример оценки последствий структурных преобразований на основе рассмотренной модели, опираясь на исследования, проводимые Европейской комиссией.

Представим список рассматриваемых сценариев структурных изменений:

- повышение расходов на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы через субсидии (субсидии на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы для неограниченных в ликвидности домохозяйств в виде налогового кредита в размере 0,1% валового внутреннего продукта на их расходы на нематериальный капитал; субсидии на заработную плату исследователям, занятым в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах в размере 0,1% валового внутреннего продукта);
- снижение надбавки на товарных рынках (снижение надбавки на 1 п.п. на рынке конечных товаров и услуг, снижение надбавки на 1 п.п. на рынке промежуточных товаров);
- снижение капитальных издержек (уменьшение материальных капитальных затрат на 50 б.п., сокращение нематериальных капитальных затрат на 50 б.п.);
- снижение фиксированных издержек (сокращение на 10% барьеров входа для фирм, выпускающих промежуточные товары, сокращение на 10% административных барьеров для фирм, выпускающих конечные товары);
- экзогенный шок производительности (постоянное увеличение производительности труда на 1%);
- сокращение надбавки к заработной плате на 1 п.п.;
- налоговый маневр (смещение на 1% валового внутреннего продукта сборов от налога на труд к налогу на добавленную стоимость и от налога на низкоквалифицированный труд к высококвалифицированному);
- сокращение коэффициента замещения пособий на 5 п.п.;

- повышение уровня человеческого капитала (увеличение на 1 п.п. доли работников высокой и средней квалификации).

Выборка оценочных коэффициентов влияния структурных мер, включенных в некоторые из названных сценариев, представлена в табл. 1. Анализ данных, приведенных в этой таблице, показывает, что в рамках **первого сценария** валовой внутренний продукт положительно реагирует на начальный шок в долгосрочном периоде (+ 0,08% в год на 20-летнем горизонте). Это происходит за счет изменения количества занятых в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах (+ 5,17%), роста емкости выпуска по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам (+ 0,11%), роста совокупной факторной производительности (+ 0,13%). Отрицательные краткосрочные эффекты объясняются издержками на релокацию занятых из производственного сектора в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах.

Второй сценарий приносит значительный эффект в виде роста выпуска (на всех рассмотренных горизонтах) и снижения безработицы. Механизм этого роста опирается на повышение спроса на капитал, который стимулирует вход новых фирм и рост научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (что происходит, так как прямой эффект от сокращения надбавки для инвестиций сильнее обратного эффекта от потерь в выручке).

Третий сценарий показывает еще более значительное влияние на валовой внутренний продукт. Под снижением нематериальных капитальных затрат при этом подразумевается сокращение издержек на финансирование стартапов. Это реализуется через улучшение доступа к кредиту, что делает прибыльными проекты с относительно низкой чистой приведенной стоимостью и, следовательно, стимулирует вход новых игроков и появление новых продуктов. Данные, представленные в последней строке таблицы, показывают, что в данном сценарии значительно растет емкость выпуска по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам.

Актуальность его осуществления подчеркивается значительным превышением издержек финансирования стартапов в ЕС в сравнении с США. В качестве итога работы сравним рассмотренные модели.

Для оценки влияния структурной политики на макроэкономические параметры используют четыре основных типа моделей:

- регрессионный анализ;
- модель частичного равновесия;
- модель вычислимого общего равновесия;
- модель динамического общего равновесия.

Каждые из рассмотренных методов имеют свои достоинства и недостатки. Выбор методов зависит от целей исследования, доступности информации, возможности использования специальных программных продуктов, горизонта прогноза и т.д.

Вычислимые модели общего экономического равновесия, в отличие от простых регрессионных моделей, способны охватывать всю экономическую систему, отражая прямые и обратные связи между экономическими агентами и рынками. Охват различных сторон экономики математически базируется на системе одновременных уравнений, представляющих интересующие исследователя секторы. Но данный тип моделей построен на методе сравнительной статики (процессы перехода остаются без должного внимания). Данные модели требуют такого объема данных, который никогда не бывает доступным, поэтому они калибруются.

Они могут испытывать проблемы в интерпретации результатов, в том числе происходящие из-за того, что неясным остается влияние на результаты исходных предпосылок CGE-моделей.

Модели динамического стохастического равновесия могут быть использованы для оценки последствий структурных преобразований, проводимых в различных секторах экономики на протяжении определенного промежутка времени с учетом изменений во внешней среде. Данные модели учитывают ожидания агентов, поэтому они не подвержены критике Лукаса. Они могут быть использованы для «ex ante» оценок мероприятий структурной политики. На основе использования DSGE-моделирования можно оценить как прямые, так и косвенные эффекты реформирования. Но заложенные изначально в модель микроэкономические ограничения, связанные с рациональными ожиданиями и репрезентативностью агентов, не гарантируют единственности и устойчивости равновесия, что приводит к затруднениям в моделировании реакции системы на структурные преобразования. Кроме того, они трудно адаптируются к постановке новых задач политики. Тем не менее DSGE-модели являются в настоящее время наиболее востребованным инструментом анализа последствий для экономики проводимых или планируемых правительствами структурных реформ.

Таблица 1

Оценки влияния структурных реформ на экономику стран Европейского союза, полученных с помощью модели QUEST III

Table 1

Assessment of the impact of structural change on the economies of the EU countries, obtained by means of QUEST III model

Показатель	Структурные меры и оценки их экономических последствий на разных горизонтах прогноза								
	Субсидии на НИОКР в виде налогового кредита 0,1% от ВВП для неограниченных в ликвидности домохозяйств			Снижение надбавки на рынке конечных товаров и услуг на 1 п.п.			Снижение нематериальных капитальных затрат на 50 б.п.		
	5	10	20	5	10	20	5	10	20
1. Горизонт прогноза, лет	5	10	20	5	10	20	5	10	20
2. Валовой внутренний продукт	-0,05	0	0,08	0,37	0,46	0,63	0,28	0,57	0,98
3. Совокупная факторная производительность	0	0,05	0,13	0,19	0,18	0,16	-0,05	-0,11	-0,18
4. Капитал	-0,02	-0,04	-0,03	0,35	0,69	1,16	0,81	1,69	2,93
5. Капиталоемкость	0,1	0,22	0,38	0,01	0,02	0,03	0	0,01	0,02
6. Занятость работников:	0,03	0,02	0,01	0,08	0,04	0,06	0,05	0,07	0,09
– низкоквалифицированных	0,07	0,08	0,07	-0,06	-0,18	-0,17	0	0,04	0,08
– средней квалификации	0,01	0	-0,01	0,13	0,12	0,14	0,06	0,08	0,1
– высококвалифицированных	-1,43	-1,38	-1,2	-0,07	-0,01	0,01	-0,02	-0,01	0
– занятых в НИОКР	6,26	5,95	5,17	0,58	0,4	0,33	0,27	0,28	0,26
7. Потребление	-0,01	0,01	0,07	0,05	0,11	0,17	-0,57	-0,47	-0,31
8. Инвестиции	-0,05	-0,05	-0,01	0,87	1,08	1,39	2,07	2,7	3,56
9. Реальная заработная плата работников:	0,11	0,14	0,21	1,5	1,62	1,78	0,2	0,47	0,2

– низкоквалифицированных	–0,05	–0,01	0,07	1,6	1,78	1,93	0,23	0,48	0,85
– средней квалификации	0	0,04	0,12	1,44	1,55	1,71	0,19	0,45	0,84
– высококвалифицированных	1,08	1,04	0,98	1,58	1,65	1,8	0,25	0,52	0,9
Емкость НИОКР	0,14	0,13	0,11	0,03	0,03	0,03	0,15	0,14	0,12

Источник: по данным [28]

Source: According to [28]

Список литературы

1. Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Сулакишин С.С. Применение вычислимых моделей в государственном управлении. М.: Научный эксперт, 2007. 304 с.
2. Грассини М. Проблемы применения вычислимых моделей общего равновесия для прогнозирования экономической динамики // Проблемы прогнозирования. 2009. № 2. С. 30–47.
3. Изотов Д.А. Эмпирические модели общего экономического равновесия // Пространственная экономика. 2014. № 3. С. 138–167.
4. Scarf H.E., Shoven J. Applied General Equilibrium Analysis. New York, Cambridge University Press, 2008, XIII, 538 p.
5. Dixon P., Parmenter B. Computable General Equilibrium Modelling for Policy Analysis and Forecasting. *Handbook of Computational Economics*, 1996, vol. 1, pp. 3–85. doi: 10.1016/S1574-0021(96)01003-9
6. Harberger A.C. The Incidence of the Corporation Income Tax. *Journal of Political Economy*, 1962, vol. 70, iss. 3, pp. 215–240. doi: 10.1086/258636
7. Shoven J.B., Whalley J. General Equilibrium with Taxes: A Computation Procedure and an Existence Proof. *Review of Economic Studies*, 1973, vol. 40, iss. 4, pp. 475–490. doi: 10.2307/2296582
8. Shoven J.B., Whalley J. Equal Yield Tax Alternatives: General Equilibrium Computational Techniques. *Journal of Public Economics*, 1977, vol. 8, iss. 2, pp. 211–224. doi: 10.1016/0047-2727(77)90019-6
9. Shoven J.B., Whalley J. Applied General-Equilibrium Models of Taxation and International Trade: An Introduction and Survey. *Journal of Economic Literature*, 1984, vol. 22, iss. 3, pp. 1007–1051.
10. Atkinson A.B., Sandmo A. Welfare Implications of Taxation on Savings. *Economic Journal*, 1980, vol. 90, iss. 359, pp. 529–549. doi: 10.2307/2231925
11. Piggott J., Whalley J. Applied General Equilibrium. Luxemburg, Springer Science & Business Media, 2012, 153 p.
12. Goulder L.H., Summers L.H. Tax Policy, Asset Prices, and Growth: A general equilibrium analysis. *Journal of Public Economics*, 1989, vol. 38, iss. 3, pp. 265–296. doi: 10.1016/0047-2727(89)90060-1
13. Robinson S. Macroeconomics, Financial Variables, and Computable General Equilibrium Models. *World Development*, 1991, vol. 19, iss. 11, pp. 1509–1525. doi: 10.1016/0305-750X(91)90003-Z
14. Fullerton D., Rogers D.L. Who Bears the Lifetime Tax Burden? Washington DC, Brookings Institution, 1993, 246 p.
15. Kehoe T.J., Srinivasan T.N., Whalley J. Frontiers in Applied General Equilibrium Models. Cambridge, Cambridge University Press, 2005, 438 p.
16. Johansen L. A Multi-Sectoral Study of Economic Growth. Amsterdam, North Holland. 2nd enlarged ed. 1974, 274 p.
17. Taylor L. Structuralist CGE Models. Taylor L. (ed.) Socially Relevant Policy Analysis: Structuralist Computable General Equilibrium Models for the Developing World. Cambridge, MIT Press, 1990, pp. 1–70.
18. Devarajan S., Shaikh I., Hossain S. The Combined Incidence of Taxes and Public Expenditures in the Philippines. *World Development*, 1998, vol. 26, iss. 6, pp. 963–977. doi: 10.1016/S0305-750X(98)00032-1

19. Rotemberg J., Woodford M. An Optimization-Based Econometric Framework for the Evaluation of Monetary Policy. *NBER Macroeconomics Annual*, MIT Press, 1997, vol. 12, pp. 297–346. doi: 10.2307/3585236
20. Calvo G.A. Staggered Prices in a Utility-maximizing Framework. *Journal of Monetary Economics*, 1983, vol. 12, iss. 3, pp. 383–398. doi: 10.1016/0304-3932(83)90060-0
21. Rotemberg J. Sticky Prices in the United States. *Journal of Political Economy*, 1982, vol. 90, iss. 6, pp. 1187–1211. doi: 10.1086/261117
22. Roeger W., Veld in't J. Some Selected Simulation Experiments with the European Commission's QUEST Model. *Economic Modelling*, 2004, vol. 21, iss. 5, pp. 785–832. doi: 10.1016/j.econmod.2003.10.004
23. Annicchiarico B., Di Dio F., Felici F. Structural Reforms and the Potential Effects on the Italian Economy. *Journal of Policy Modeling*, 2013, vol. 35, iss. 1, pp. 88–109. doi: 10.1016/j.jpolmod.2012.03.002
24. Ratto M., Roeger W., Veld in't J. QUEST III: An Estimated Open-Economy DSGE Model of the Euro Area with Fiscal and Monetary Policy. *Economic Modelling*, 2009, vol. 26, iss. 1, pp. 222–233. doi: 10.1016/j.econmod.2008.06.014
25. Gali J., Gertler M. Macroeconomic Modeling for Monetary Policy Evaluation. *Journal of Economic Perspectives*, 2007, vol. 21, iss. 4, pp. 25–46. doi: 10.1257/jep.21.4.25
26. Taylor J. Discretion versus Policy Rules in Practice. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 1993, vol. 39, iss. 1, pp. 195–214. doi: 10.1016/0167-2231(93)90009-L
27. Di Comite F., Kancs d'Artis. Macro-Economic Models for R&D and Innovation Policies. European Commission. *IPTS Working Papers on Corporate R&D and Innovation*, 2015, no. 02/2015, 37 p. doi: 10.2791/08850
28. Roeger W., Varga J., Veld in't J. Structural Reforms in the EU: A Simulation-Based Analysis Using the QUEST Model with Endogenous Growth. Brussels, Directorate General Economic and Financial Affairs (DG ECFIN), European Commission, *European Economy – Economic Papers 2008–2015*, 2008, vol. 351, 53 p.

**METHODS OF EVALUATION OF THE IMPACT OF STRUCTURAL POLICY
ON MACROECONOMIC PARAMETERS: GENERAL EQUILIBRIUM MODELS**

Aleksei S. LAVRENT'EV^a, Konstantin V. KRINICHANSKI^{b,*}

^a South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk, Russian Federation
allavr@yandex.ru

^b South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk, Russian Federation
kkrin@ya.ru

* Corresponding author

Article history:

Received 7 April 2016
Received in revised form
11 May 2016
Accepted 8 June 2016

JEL classification: C20, C30,
D58, E27, O12

Keywords: structural change,
reform, economic development,
econometric model, market
equilibrium

Abstract

Importance The article discusses the methods of assessing the relationship of structural policy and economic growth. It reflects the peculiarities of different methods and assesses the methods' ability to uncover the nature of the impact of structural reforms on macroeconomic performance indicators.

Objectives The article aims to reveal the methodological peculiarities of approaches to the assessment of the relationship of structural policy and economic growth, and assess the possibility of their practical application.

Methods For the study, we used a comparative analysis of research approaches.

Results The paper discloses the features, advantages and disadvantages of Computable General Equilibrium (CGE) and Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE) models in terms of their application to evaluate the impact of structural change, the impact of structural policies on national measures.

Conclusions CGE models have significant advantages, like comprehensiveness, internal consistency, universality, but at the same time they have weaknesses arising from their neoclassical assumptions, the method of comparative statics used, and the inability to use empirically reliable elasticities, etc. DSGE models are the most advanced tools that can reflect the structural change affecting the various markets simultaneously. Their advantages are similar to the advantages of CGE models. In addition, they benefit from the inclusion of agents' expectations that protects this type of models from the Lucas critique. However, the microeconomic foundation this type of models based on do not guarantee the uniqueness and stability of the equilibrium, that leads to difficulties in modeling the system's response to structural changes.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2016

References

1. Makarov V.L., Bakhtizin A.R., Sulakshin S.S. *Primenenie vychislimykh modelei v gosudarstvennom upravlenii* [The application of Computable models in governance]. Moscow, Nauchnyi ekspert Publ., 2007, 304 p.
2. Grassini M. [Problems of application of Computable General Equilibrium models for forecasting economic dynamics]. *Problemy prognozirovaniya = Problems of Forecasting*, 2009, no. 2, pp. 30–47. (In Russ.)
3. Izotov D.A. [Empirical models of General Economic Equilibrium]. *Prostranstvennaya ekonomika = Spatial Economics*, 2014, no. 3, pp. 138–167. (In Russ.)
4. Scarf H.E., Shoven J. *Applied General Equilibrium Analysis*. New York, Cambridge University Press, 2008, XIII, 538 p.
5. Dixon P.B., Parmenter B.R. Chapter 1. Computable General Equilibrium Modelling for Policy Analysis and Forecasting. *Handbook of Computational Economics*, 1996, vol. 1, pp. 3–85. doi: 10.1016/S1574-0021(96)01003-9
6. Harberger A.C. The Incidence of the Corporation Income Tax. *Journal of Political Economy*, 1962, vol. 70, iss. 3, pp. 215–240. doi: 10.1086/258636
7. Shoven J.B., Whalley J. General Equilibrium with Taxes: A Computation Procedure and an Existence Proof. *Review of Economic Studies*, 1973, vol. 40, iss. 4, pp. 475–490. doi: 10.2307/2296582
8. Shoven J.B., Whalley J. Equal Yield Tax Alternatives: General Equilibrium Computational Techniques. *Journal of Public Economics*, 1977, vol. 8, iss. 2, pp. 211–224. doi: 10.1016/0047-2727(77)90019-6

9. Shoven J.B., Whalley J. Applied General-Equilibrium Models of Taxation and International Trade: An Introduction and Survey. *Journal of Economic Literature*, 1984, vol. 22, iss. 3, pp. 1007–1051.
10. Atkinson A.B., Sandmo A. Welfare Implications of Taxation of Savings. *Economic Journal*, 1980, vol. 90, iss. 359, pp. 529–549. doi: 10.2307/2231925
11. Piggott J., Whalley J. Applied General Equilibrium. Luxemburg, Springer Science & Business Media, 2012, 153 p.
12. Goulder L.H., Summers L.H. Tax Policy, Asset Prices, and Growth: A General Equilibrium Analysis. *Journal of Public Economics*, 1989, vol. 38, iss. 3, pp. 265–296. doi: 10.1016/0047-2727(89)90060-1
13. Robinson S. Macroeconomics, Financial Variables, and Computable General Equilibrium Models. *World Development*, 1991, vol. 19, iss. 11, pp. 1509–1525. doi: 10.1016/0305-750X(91)90003-Z
14. Fullerton D., Rogers D.L. Who Bears the Lifetime Tax Burden? Washington DC, Brookings Institution, 1993, 246 p.
15. Kehoe T.J., Srinivasan T.N., Whalley J. Frontiers in Applied General Equilibrium Models. Cambridge, Cambridge University Press, 2005, 438 p.
16. Johansen L. A Multi-Sectoral Study of Economic Growth. 2nd enlarged ed. Amsterdam, North Holland, 1974, 274 p.
17. Taylor L. (ed.) Socially Relevant Policy Analysis: Structuralist Computable General Equilibrium Models for the Developing World. Cambridge, MIT Press, 1990, pp. 1–70.
18. Devarajan S., Shaikh I., Hossain S. The Combined Incidence of Taxes and Public Expenditures in the Philippines. *World Development*, 1998, vol. 26, iss. 6, pp. 963–977. doi: 10.1016/S0305-750X(98)00032-1
19. Rotemberg J., Woodford M. An Optimization-Based Econometric Framework for the Evaluation of Monetary Policy. MIT Press, *NBER Macroeconomics Annual*, 1997, vol. 12, pp. 297–346. doi: 10.2307/3585236
20. Calvo G.A. Staggered Prices in a Utility-Maximizing Framework. *Journal of Monetary Economics*, 1983, vol. 12, iss. 3, pp. 383–398. doi: 10.1016/0304-3932(83)90060-0
21. Rotemberg J. Sticky Prices in the United States. *Journal of Political Economy*, 1982, vol. 90, iss. 6, pp. 1187–1211. doi: 10.1086/261117
22. Roeger W., Veld in't J. Some Selected Simulation Experiments with the European Commission's QUEST model. *Economic Modelling*, 2004, vol. 21, iss. 5, pp. 785–832. doi: 10.1016/j.econmod.2003.10.004
23. Annicchiarico B., Di Dio F., Felici F. Structural Reforms and the Potential Effects on the Italian Economy. *Journal of Policy Modeling*, 2013, vol. 35, iss. 1, pp. 88–109. doi: 10.1016/j.jpolmod.2012.03.002
24. Ratto M., Roeger W., Veld in't J. QUEST III: An Estimated Open-Economy DSGE Model of the Euro Area with Fiscal and Monetary Policy. *Economic Modelling*, 2009, vol. 26, iss. 1, pp. 222–233. doi: 10.1016/j.econmod.2008.06.014
25. Gali J., Gertler M. Macroeconomic Modeling for Monetary Policy Evaluation. *Journal of Economic Perspectives*, 2007, vol. 21, iss. 4, pp. 25–46. doi: 10.1257/jep.21.4.25
26. Taylor J. Discretion versus Policy Rules in Practice. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 1993, vol. 39, iss. 1, pp. 195–214. doi: 10.1016/0167-2231(93)90009-L
27. Di Comite F., Kancs d'Artis. Macro-Economic Models for R&D and Innovation Policies. European Commission. *IPTS Working Papers on Corporate R&D and Innovation*, 2015, no. 02/2015, 37 p. doi: 10.2791/08850
28. Roeger W., Varga J., Veld in't J. Structural Reforms in the EU: A Simulation-Based Analysis Using the QUEST Model with Endogenous Growth. Brussels, Directorate General Economic and Financial Affairs (DG ECFIN), European Commission, *European Economy – Economic Papers 2008–2015*, 2008, vol. 351, 53 p.