

МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ЭФФЕКТИВНОСТИ АНАЛИЗА В ИЗУЧЕНИИ МАКРОЭКОНОМИКИ

Экономический анализ включает в себя как существенную составляющую математическое моделирование. Экономические процессы и явления, обладая свойствами определенного качества (собственность, обмен, распределение, экономические интересы и др.), проявляются в количественной оценке (величины стоимости, процента, ренты, прибыли, норма процента, прибыли, индекс цен, норма безработицы и др.). Роль количественного анализа с усложнением экономических процессов и явлений становится одной из важнейших в экономическом исследовании.

Особенность макроэкономического анализа заключается в том, что его сквозным моментом является функционально-количественный анализ. И эту особенность необходимо реализовать в том числе и на лекциях по макроэкономике, применяя моделирование макроэкономических процессов.

Моделирование на лекциях по макроэкономике, по нашему мнению, обеспечит повышение их результативности. Студенты через инструменты моделирования рассматриваемых на лекциях вопросов теории макроэкономике или макроэкономической политики получают возможность наглядной интерпретации соответствующей информации.

Реализация метода моделирования на лекциях требует специального изучения. Мы ставим **целью** исследовать вопросы эффективности применения компьютерных технологий при изложении лекционного материала по макроэкономике.

Математическое моделирование в анализе экономических процессов и прежде всего макроэкономике находит широкое отражение в экономической науке. Необходимо особо отметить вклад английского экономиста XX века Дж.М. Кейнса. Достижения в этой области отмечены Нобелевскими премиями по экономике: Р. Фриш и Я. Тинберген (1969 год), В. Леонтьев (1973 год), Л. Канторович и Т. Купманс (1975 год); Т. Шульц и А. Льюис (1979 год), Л. Клейн (1980 год), Дж. Стиглер (1982 год), Ж. Дебре (1983 год), Р. Стоун (1984 год), Р.Солоу (1987 год), М. Алле (1988 год), Т. Хаавельмо (1989 год), Дж. Харсаньи, Дж. Нэш, Р. Зелтен (1994 год), Р. Лукас (1995 год), Р. Манделл (1999 год), Дж. Хекман и Д. Макфадден (2000 год), Р. Ингл (2003 год), К. Грэнджер (2003 год), Ф. Кид-

ланд и Эд. Прескотт (2004 год), Эд. Фелпс (2006 год), Л. Гурвиц, Э. Мэскин, Р. Майерсон (2007 год). Актуальность моделирования экономических процессов на макроуровне подчеркивается тем фактом, что практически каждая вторая премия присуждена за разработку проблем количественного анализа макроэкономике.

Анализ с точки зрения методики моделирования макроэкономических процессов на лекциях, семинарах в литературе не находит широкого отражения. В научной и учебно-методической литературе дается интерпретация макроэкономических моделей в ракурсе назначения того или иного издания (В.Д. Базалевич, К.С. Базалевич, И.А. Кучерявенко, Г.С. Вечканов, Г.Р. Вечканова, А.А. Прохоровский и др.). В процессе подготовки лекции по определенной теме макроэкономике целесообразно учитывать предложенные в научной и научно-методической литературе модели макроэкономических процессов, корректируя их соответственно содержанию, целям и задачам темы лекции.

Математическое моделирование основывается на том, что основные параметры экономики соизмеримы и устанавливают количественные зависимости переменных величин, описывающие экономические процессы [1]. Поскольку экономические процессы качественно определены, то переменные величины отражают качество происходящих в экономике процессов, но не прямо, а опосредовано. Авторы макроэкономического анализа различают в составе переменных независимые и зависимые переменные. Независимые переменные реагируют на влияние внешних либо внутренних «пружин» макроэкономического процесса. Зависимые переменные, в свою очередь, реагируют на изменения, происходящие в системе независимых переменных.

Макроэкономические модели основываются на балансовом методе, так как предполагается, что экономика потенциально стремится к пропорциональности, что на всех рынках обеспечивается равенство доходов и расходов, производства и объема продаж, совокупного спроса и совокупного предложения, что финансы отражают соответствие действий экономических субъектов в обороте фондов денежных средств. На практике, в реальности, равновесие дос-

тигается в динамике, экономика к нему постоянно стремится. Необходимо отметить, что современная экономика автоматически не может уравниваться, она включает в качестве субъекта государство, которое призвано реализовать движение экономики к равновесию. В результате решаются макроэкономические проблемы: занятости, экономического роста, уровня цен и т. д. [2].

Используемые в макроэкономике модели могут быть статическими или динамическими. Статические анализируют экономическую систему в определенный период времени, динамические модели на основе исходных данных дают прогноз развития экономической системы. Примером статического моделирования является использование системы национальных счетов, что позволяет определить значения макроэкономических параметров за период с целью получения информации о результатах функционирования экономики. Динамические же модели представляют собой прогнозное моделирование экономических явлений и процессов на основе определенных теоретических разработок.

Целями макроэкономического моделирования являются определение оптимального (равновесного) состояния экономики, к которому она стремится, а также макроэкономическое прогнозирование, включающее прогнозирование таких макроэкономических параметров, как национальный доход или валовый продукт, уровень цен или инфляция, занятость или безработица. Цели макроэкономического анализа носят социальный и государственный характер, а значит, результаты макроэкономического анализа, моделирования макроэкономики должны быть предметом внимания представителей государственной власти в процессе формирования ими концепции макроэкономической политики и в определении способов реализации этой политики.

При подготовке специалистов экономического направления необходимо учитывать требования, предъявляемые современной экономикой к экономической политике, которые связаны с навыками моделирования процессов [3; 4].

Макроэкономический анализ оперирует функциями как своим важнейшим инструментом. При построении макроэкономических моделей обычно используют четыре типа функциональных уравнений [3].

1. Поведенческие функции, выражающие сложившиеся в обществе предпочтения. Так, выявленную закономерность распределения домашними хозяйствами своего дохода между потреблением (C) и сбережением (S) можно представить в виде следующих соответствующих функций: $C = C(Y)$ и $S = S(Y)$.

2. Функции, характеризующие технологические условия производства, т.е. зависимость между количеством используемых факторов производства (тру-

да N и капитала K) и максимально возможным выпуском: $Y = Y(N, K)$.

3. Институциональные функции, представляющие институционально установленные зависимости между параметрами модели. Например, сумма налоговых поступлений (T) есть функция от величин дохода (Y) и установленной соответствующим институтом налоговой ставки (T_y): $T = T(Y; T_y)$.

4. Дефиниционные функции, выражающие зависимости, которые соответствуют вербальному определению экономических явлений. Например, под совокупным спросом на рынке благ (AD) подразумевают потребительский спрос домашних хозяйств (C), инвестиционный спрос предпринимательского сектора (I), государства (G) и заграницы (NE). Это определение можно представить в виде тождества $Y = C + I + G + NE$.

В анализе находят отражение и другие функции. В частности функция потребления, рассматриваемая с учетом склонности к сбережению: здесь отражаются автономное потребление (\hat{C}), предельная склонность к потреблению (MPC) и доход (Y). Потребление возрастает от некоторого своего постоянного значения (\hat{C}) на величину дохода, скорректированного с учетом склонности к сбережению ($MPC * Y$).

Мы будем рассматривать применение моделей на основе функции потребления, отражающей склонность к сбережению.

Лекции по темам «Совокупный спрос и совокупное предложение. Макроравновесие», «Потребление, инвестиции и сбережения в макроэкономике», «Денежный рынок и модель двойного равновесия: IS-LM» и другим, подготовлены в том числе с использованием данной функции потребления на основе элементов компьютерных технологий (программы — *masgo 1*) [5].

Содержание функции потребления позволяет характеризовать наиболее полно совокупный спрос и моделировать ситуацию с помощью графиков. Графическая интерпретация функциональных зависимостей и использование компьютерной программы позволяет на лекции наглядно и с экономией времени донести до студентов экономический смысл сложных процессов. Это дает возможность формировать и закреплять знания на уровне современных технологий образования. Знания в данном случае подкреплены не только аналитическими выкладками, но и ресурсом образного мышления.

Приведем примеры моделирования ситуации макроравновесия на основе подхода к данной проблеме Дж.М. Кейнса. В его концепции независимой переменной является совокупный спрос, который зависит от функции потребления. Точка равновесия может быть

достигнута на разных уровнях (нижняя точка равновесия, высокая точка равновесия). Допускается также ситуация неравновесия, из которой экономику может вывести экономическая политика государства определенного типа (стимулирующая или сдерживающая).

Точка равновесия определяется в зависимости от склонности к сбережению, что отражается в предельной склонности к потреблению (MPC), от величины национального дохода (Y) и автономного или базового потребления (\hat{C}). Точка будет тем выше, чем меньше склонность к сбережению, следовательно, чем больше текущее потребление.

В программе тасго 1 реализована рассматриваемая зависимость. При изложении этого вопроса на лекции по теме «Потребление, инвестиции и сбережения в макроэкономике» мы используем возможности данной программы. С ее помощью демонстрируется прямая зависимость уровня точки равновесия от автономного потребления (\hat{C}), предельной склонности к потреблению (MPC).

В программе тасго 1 важным параметром равновесия являются автономные инвестиции (I), которые сопровождаются эффектом мультипликации. Мультипликатор инвестиций в кейнсианской концепции является своего рода импульсом макроэкономической динамики. Его значение определяется склонностью к сбережению и, соответственно, этот показатель будет тем выше, чем выше предельная склонность к потреблению (MPC). Простой мультипликатор определяется как значение обратное предельной склонности к сбережению (MPS): $MULT = 1 / MPS$.

С уменьшением сбережений предельная склонность к потреблению увеличивается и растет мультипликатор инвестиций, что приводит к росту совокупных расходов или совокупного спроса. Этот процесс демонстрируется с помощью программы тасго 1.

Первый вариант ситуации в макроэкономике отражает достаточно высокий уровень сбережения, который сопровождается предельной склонностью к потреблению, равной 0,6. В этом случае на графике точка равновесия будет занимать определенный уровень, равный 45 денежным единицам. С помощью компьютерных технологий мы демонстрируем эту ситуацию на графике. Отражаем на рисунке 1.

Показываем динамику данного процесса, вводя изменения в основные параметры. Предполагаем, что склонность к сбережениям уменьшилась примерно в два раза. В этом случае предельная склонность к потреблению стала равняться 0,8. На графике при внесении нового значения предельной склонности к потреблению ситуация изменяется. Мультипликатор инвестиций увеличивается с 2,5 до 5. Точка равновесия поднимается и отражает значение равновесного дохо-

да в объеме 90 денежных единиц, что очевидно на демонстрационном экране (см. рис. 2).

Показываем, что при последующем снижении склонности к сбережению и соответствующем увеличении предельной склонности к потреблению точка равновесия идет далеко вверх и уходит за пределы графика. Мультипликатор инвестиций возрастает до 10. При этом равновесное значение национального дохода становится равным 180 денежным единицам, и это показывает изменившаяся картинка на экране (см. рис. 3).

Таким образом, теоретические выкладки относительно зависимости точки равновесия в макроэкономике от совокупных расходов или совокупного спроса подкрепляются в динамическом рассмотрении графиками в программном исполнении. В этом случае аналитические рассуждения и выводы закрепляются наглядным их отображением.

С помощью данной программы можно интерпретировать процесс изменения уровня макроравновесия через изменения независимых (автономных) переменных. Например, через изменения автономных инвестиций. В этом случае точка равновесия будет перемещаться в прямой зависимости от изменения автономных инвестиций. То же относится к параметру автономного или базового потребления. Эти процессы также целесообразно продемонстрировать на лекции.

Поскольку в макроэкономике всегда изменяется не один параметр, а множество, то целесообразно на лекции по теме «Потребление, инвестиции и сбережения в макроэкономике» проанализировать сложное влияние на макроравновесие динамично изменяющихся параметров.

С помощью программы тасго 1 мы можем показать студентам, каким образом на уровень макроравновесия влияют параметры при одновременном их изменении в одном или в разных направлениях.

При одновременном увеличении базового потребления, автономных инвестиций и предельной склонности к потреблению увеличивается точка макроравновесия. Этот процесс наглядно демонстрирует график. И это соответственно отражено на демонстрационном экране.

Если увеличивается базовое потребление и уменьшаются автономные инвестиции при неизменной предельной склонности к потреблению, то изменение точки макроравновесия будет зависеть от удельного веса каждого из параметров в общем процессе. В случае, если удельный вес базового потребления больший, чем автономных инвестиций, то на одном и том же значении мультипликатора инвестиций точка равновесия увеличится и наоборот, меньший удельный вес базового потребления, чем автономных инвестиций в этом случае приведет к снижению точки равновесия.

Прилагаем графики, полученные на основе про-

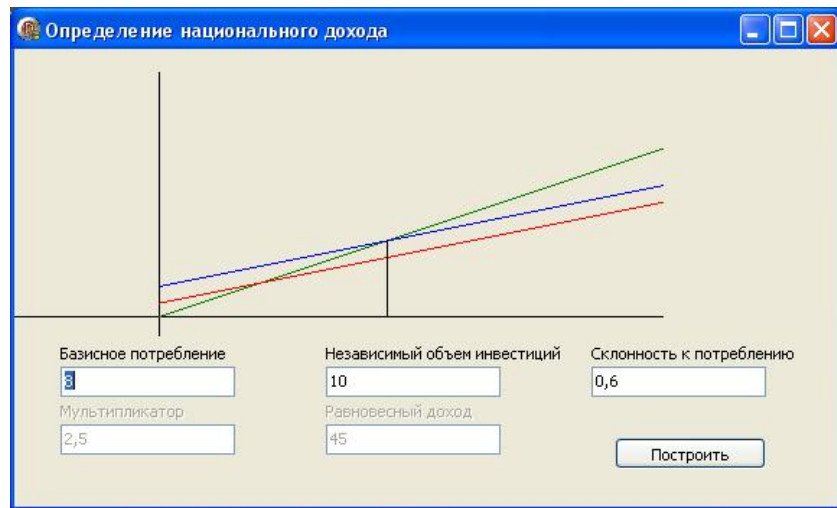


Рис. 1. Ситуация 1 с высоким уровнем сбережения

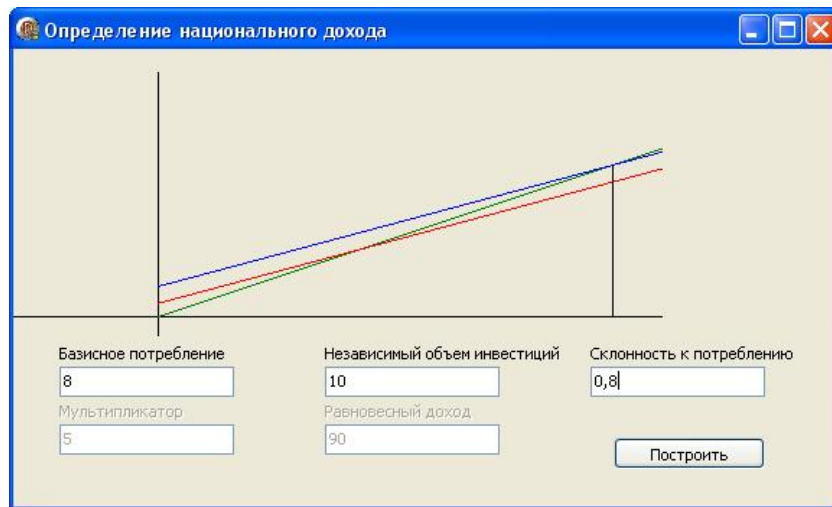


Рис. 2. Ситуация 2 с уменьшением склонности сбережения в два раза

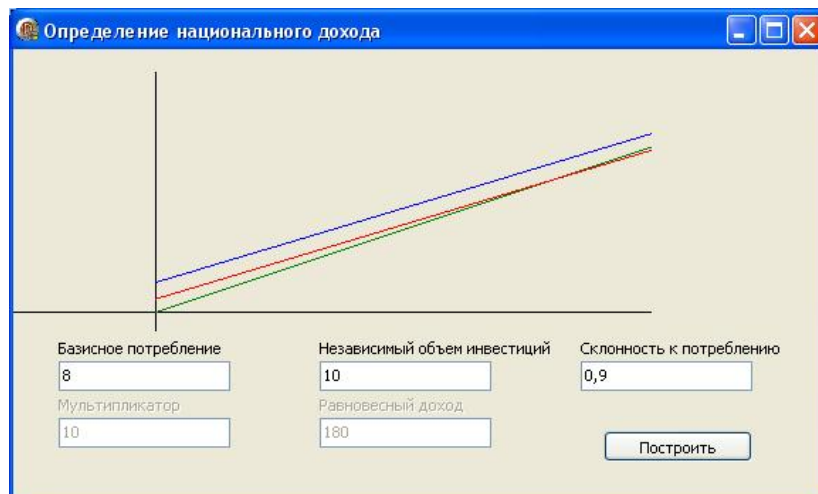


Рис. 3. Ситуация 3 с последующим уменьшением склонности к сбережению

граммы макро 1. Эти графики показывают динамику равновесного значения национального дохода в зависимости от изменения его детерминант.

Таким образом, теоретические выкладки относительно зависимости точки равновесия в макроэкономике от совокупных расходов или совокупного спроса подкрепляются в динамическом рассмотрении графиками в программном исполнении. В этом случае аналитические рассуждения и выводы закрепляются наглядным их отображением. Такой подход при чтении лекций по макроэкономике позволяет получить синергетический результат усвоения материала студентами в аудитории.

В целях анализа уровня усвоения лекции студенты получают задание на семинарском занятии по ключевым вопросам темы лекции. Задание предполагает использование компьютерных моделей, а также выполнение тестов. Практика показывает, что в целом с применением моделирования и возможностей компьютерных технологий содержание лекции усваивается в большей степени. Разница результата усвоения материала лекции, прочитанной в традиционной форме и лекции, прочитанной с элементами моделирования и компьютерных технологий, составляет порядка 10 — 15%. Нужно отметить, что анализ результативности лекций с моделированием программы макро 1 следует продолжить, поскольку на данный момент мы имеем первые и относительно корректные результаты.

Литература

1. **Канторович Л.В.** Математика и экономика — взаимодействие наук / Л. В. Канторович, М. К. Гавурин // Вестник Ленинградск. ун-та. — 1977. — № 13, вып. 3. — С. 31 — 38. 2. **Кейнс Дж. М.** Общая теория занятости, процента и денег / Дж. М. Кейнс. — М. : Прогресс, 1978. — 298 с. 3. **Базилевич В.Д.** Макроэкономика : підручник / В. Д. Базилевич, К. С. Базилевич, Л. О. Баластрик. — К. : Знання, 2004. — 851 с. 4. **Кучерявенко І. А.** Макроэкономика: Практикум : навч. посіб. / І. А. Кучерявенко. — К. : Вікар, 2003. — 239 с. 5. **Математическая экономика на персональном компьютере** / под ред. З. В. Демиденко. — [пер. с яп.]. — М. : Финансы и статистика, 1991. — 304 с.

Скороход Н. М., Заика І. П. Моделирование как инструмент эффективности анализа в изучении макроэкономики

У статті розглядаються питання про моделювання в макро економічних дослідженнях як відбиток функціонально-кількісної методології аналізу.

За кейнсіанськими принципами та на основі розробок щодо оптимізації економічних процесів розглянуто функції як інструмент макро економічного дослідження.

Подані приклади моделювання ситуації макрорівноваги за допомогою програми макро 1. Показано, що використання програми макро 1 у вивченні макро економіки суттєво підвищують ефективність дослідження макро економічних процесів в студентській аудиторії.

Ключові слова: моделювання, функції, функціонально-кількісний аналіз, макро економіка, макрорівновага, програма макро 1.

Скороход Н. Н., Заика И. П. Моделирование как инструмент эффективности анализа в изучении макроэкономики

В статье рассматриваются вопросы о моделировании макроэкономических исследований как отображение функционально-количественной методологии анализа.

На основе кейнсианских принципов и разработок относительно оптимизации экономических процессов рассматриваются функции как инструмент макроэкономического исследования.

Приведены примеры моделирования ситуации макроравновесия с помощью программы макро 1. Показано, что применение программы макро 1 в изучении макроэкономии существенно повышает эффективность исследования макроэкономических процессов в студенческой аудитории.

Ключевые слова: моделирование, функции, функционально-количественный анализ, макроэкономика, макроравновесие, программа макро 1.

Skorohod N. N., Zaika I. P. Modelling as a tool to study the effectiveness of the analysis of macroeconomics

The questions about the modeling of macroeconomic research as a reflection of functional quantitative methodology for the analysis.

Based on the principles of Keynesian and development on the optimization of economic processes in the article discusses the function as an instrument of macroeconomic research.

Examples of modeling the situation macroeconomic equilibrium using program macro 1. The article shows that the use of a program macro 1 in the study of macroeconomics significantly increases the efficiency of the study of macroeconomic processes in the student audience.

Key words: modeling, function, functional-quantitative analysis, macroeconomics, macroeconomic equilibrium, the program macro 1.

Стаття надійшла до редакції 14.04.2010

Прийнято до друку 30.04.2010