

Моделирование макроэкономических процессов

Садатов О.Х., Эшкараев К.А., Тахиров Н.Х., Курбанмурадов У.Дж.
Термезский университет инженерии и агротехнологий

Макроэкономическая теория объясняет, откуда возникают общие экономические проблемы, как они развиваются и как их можно решить. Главным методом для этого служат макроэкономические модели.

В экономике одновременно действуют многочисленные макроэкономические процессы, они действуют часто в противоположных направлениях. Очень трудно охватить и понять всё это многообразие экономических явлений и процессов, тем более установить зависимости между ними. Для этого используется моделирование макроэкономических процессов, то есть построение макроэкономических моделей. При этом приходится отвлекаться, абстрагироваться, от многих несущественных экономических явлений и процессов. В модели отражается определённая зависимость между макроэкономическими переменными, другими словами формулируется макроэкономическая закономерность.

Макроэкономическая модель в упрощённой форме представляет важнейшие особенности и наиболее существенные черты исследуемых макроэкономических процессов, формулирует важнейшие зависимости между ними.

Необходимо заметить, что макроэкономическая модель может быть представлена не только в математической форме. Модели формулируются разными способами: математическое описание с помощью уравнений, неравенств, графическое изображение, описание с помощью таблицы, словесная формулировка. В дальнейшем нам представится возможность продемонстрировать это при анализе макроэкономических закономерностей развития рыночной экономики.

Примером макроэкономической зависимости может служить важнейшая зависимость между изменением масштабов национального производства (уровнем ВВП), нормой безработицы и инфляцией, действующая в развитой рыночной экономике. В условиях экономического спада, когда ВВП сокращается, норма безработицы увеличивается, темпы инфляции снижаются. Другим примером макроэкономической зависимости может служить зависимость между денежной массой в обращении и уровнем цен. При прочих равных условиях увеличение денежной массы ведёт к росту цен, увеличению темпов инфляции.

Цель данной работы, рассмотреть модели макроэкономических процессов, их разнообразие, выделить особенности каждой при решении экономических задач и обозначить границы их применения и рассмотреть эти примеры на

производстве и управлении предприятия.

В работы, объясняется тем, что если развитие эконометрического анализа привело к использованию моделей на микроэкономическом уровне, то своего бурного расцвета моделирование достигло в применении к макроэкономике, так что модели стали одним из важнейших инструментов прогнозирования и изучения экономической политики. Эволюция техники среднесрочного и краткосрочного прогнозирования произошла под знаком моделирования, которое позволило математически формализовать процесс прогнозирования и использовать при этом практические возможности компьютерного программирования. Таким образом, макроэкономическая модель является упрощенной схемой движения экономики на протяжении определенного периода, схемой, отражающей взаимосвязи множества экономических и финансовых переменных.

Задачи приставляемые работы: раскрыть особенность каждой макроэкономической модели.

Модель описывает динамику дохода $Y(t)$, который рассматривается как сумма потребления $C(t)$ и инвестиций $I(t)$. Экономика считается закрытой, поэтому чистый экспорт равен нулю, а государственные расходы в модели не выделяются. Основная предпосылка модели роста - формула взаимосвязи между инвестициями и скоростью роста дохода. Предполагается, что скорость роста дохода пропорциональна инвестициям:

$$I(t) = B \frac{dY}{dt},$$

где B - коэффициент капиталоемкости прироста дохода, или приростной капиталоемкости (соответственно, обратная ему величина — называется приростной капиталотдачей). Тем самым в модель фактически включаются следующие предпосылки:

- инвестиционный лаг равен нулю: инвестиции мгновенно переходят в прирост капитала. Формально это означает, что $\Delta K(t) = I(t)$, где $\Delta K(t)$ - непрерывная функция прироста капитала во времени;
- выбытие капитала отсутствует;
- производственная функция в модели линейна; это вытекает из пропорциональности прироста дохода приросту капитала:

$$dY(t) = \frac{1}{B} d(K(t))dt$$

Линейная производственная функция $Y(t) = \alpha L(t) + b K(t) + c$

Где $b = \frac{1}{B}$, обладает этим свойством в том случае, если либо $\alpha=0$, либо $L(t)=\text{const.}$. Тем самым следующая предпосылка такова:

- затраты труда постоянны во времени либо выпуск не зависит от затрат труда, поскольку труд не является дефицитным ресурсом;
- модель не учитывает технического прогресса.

Перечисленные предпосылки, конечно, существенно огрубляют описание динамики реальных макроэкономических процессов, делают затруднительным применение данной модели, например, для непосредственного расчета или прогноза величины совокупного выпуска или дохода. Однако данная модель и не предназначена для этого; в то же время ее относительная простота позволяет более глубоко изучить взаимосвязь динамики инвестиций и роста выпуска, получить точные формулы траекторий рассматриваемых параметров при сделанных предпосылках.

Зависимость, связывающая между собой во времени показатели инвестиций, определяемый ими объем основного капитала и уровень выпуска (дохода), является базовой во всех моделях макроэкономической динамики. Кроме того, в этих моделях необходимо определить принципы формирования структуры выпуска (дохода), распределения его между составляющими, прежде всего - между потреблением и накоплением. Эти принципы могут основываться на оптимизационном подходе (обычно это максимизация совокупных объемов потребления в той или иной форме), экстраполяционном, равновесном и других. В рассматриваемой модели предполагается, что динамика объема потребления $C(t)$ задается экзогенно. Этот показатель может считаться постоянным во времени, расти с заданным постоянным темпом или иметь какую-либо другую динамику (в первых двух случаях более просто получить решение модели).

Простейший вариант модели получается, если считать $C(t) = 0$. Этот случай совершенно нереалистичен с практической точки зрения, однако в нем все ресурсы направляются на инвестиции, в результате чего могут быть определены максимальные технически возможные темпы роста. В этом случае получаем:

$$Y(t) = C(t) + I(t) = 0 + B \frac{dY(t)}{dt} = BY(t)$$

Это – линейное однородное дифференциальное уравнение, и его решение имеет вид

$$Y(t) = Y(0) \cdot e^{\left(\frac{1}{B}\right)t}$$

(что легко проверить дифференцированием). Непрерывный темп прироста здесь равен $\frac{1}{B}$. Это максимально возможный (технологический) темп прироста.

Пусть теперь $C(t) = C$ постоянного времени. Получаем неоднородное линейное дифференциальное уравнение $\dot{Y}(t) = BY(t) + C$. Его частым решение являются $Y(t) = C$, и складывая его с общим решение однородного уравнения

$$Y(t) = A \cdot e^{\left(\frac{1}{B}\right)t}, \text{ получаем его общее решение}$$

$$Y(t) = A \cdot e^{\left(\frac{1}{B}\right)t} + C,$$

откуда, подставив $t = 0$, имеем

$$A = Y(0) - C = I(0) \text{ и } Y(t) = (Y(0) - C) \cdot e^{\left(\frac{1}{B}\right)t} + C.$$

Непрерывный темп прироста дохода $y(t) = \frac{\dot{Y}(t)}{Y(t)}$ в этом решении равен $y(t) = \frac{1}{B} \left[1 - \frac{C}{Y(t)} \right]$. Он составляет $\frac{1}{B} \left[1 - \frac{C(0)}{Y(0)} \right]$ в начальный момент времени (при $t = 0$) и, возрастая, стремиться к $\frac{1}{B}$ при $t \rightarrow \infty$ (что понятно, поскольку доход растет, а постоянный объем потребления составляет все меньшую его долю). Величина в скобках $\alpha(t) = \left[1 - \frac{C}{Y(t)} \right]$ есть норма накопления в момент времени t , и темп прироста дохода оказывается пропорциональным этой величине, как и показателю приростной капиталоотдачи $\frac{1}{B}$.

Итак, при прочих равных рост нормы накопления пропорционально увеличивает темпы прироста дохода. В то же время это снижает уровень текущего потребления, и для разрешения проблемы согласования конкурентных целей увеличения темпов роста и уровня текущего благосостояния в модель обычно включают элементы оптимизации. В этом случае решается оптимизационная задача на максимум общего объема

потребления за конечный или бесконечный период времени. Для отражения предпочтительности более раннего получения результата в модель включается временное дисконтирование, при котором более ранний результат учитывается в критерии с большим "весом".

Наконец, рассмотрим вариант модели с показателем потребления $C(t)$, растущим с постоянным темпом r . $C(t) = C(0) e^{rt}$. Дифференциальное уравнение этой модели имеет вид $\dot{Y}(t) = BY(t) + C(0) \cdot e^{rt}$. Решение этого уравнения (проверьте дифференцированием) таково:

$$Y(t) = \left[Y(0) - \frac{C(0)}{1 - Br} \right] \cdot e^{rt} + \left[\frac{C(0)}{1 - Br} \right] \cdot e^{rt}$$

Из общих соображений ясно, что темп прироста потребления r не должен быть больше максимально возможного общего темпа

прироста $\frac{1}{B}$ так как иначе потребление будет занимать все большую и в конце концов – подавляющую часть дохода, что сведет к нулю сначала инвестиции, а затем и доход. Ясно это и из формулы решения модели.

В решении рассматриваемой модели роста при $r < \frac{1}{B}$ многое зависит от соотношения между r и $\rho_0 = \frac{\alpha_0}{B}$ (в числителе стоит $\alpha_0 = 1 - \frac{C(0)}{Y(0)}$ – норма накопления в начальный момент времени). Если $r = \rho_0$, то темп прироста дохода равен темпу прироста потребления, и решением является $Y(t) = H(0) \cdot e^{\left(\frac{1}{B}\right)t}$. Норма накопления $\alpha(t)$ в этом случае постоянно во времени и равна α_0 , а темп прироста дохода пропорционален норме накопления и обратно пропорционален приростной капиталоемкости. Именно эта модификация модели экономического роста, в которой постоянна норма накопления, называется моделью Харрода-Домара.

Таким образом, если требуется поддерживать постоянный темп прироста потребления r , не превышающий технологического темпа, то для максимизации объема потребления за любой период нужно установить начальную норму накопления $\alpha_0 = Br$. Более сложен вопрос о том, какой уровень темпа r -более предпочтителен. Большая его величина позволяет обеспечить больший объем потребления за длительный период, но это происходит за счет сокращения потребления на начальном этапе. Таким образом, для выбора значения r -(если оно предполагается постоянным) нужна информация о межвременных предпочтениях лица, принимающего решение.

ЛИТЕРАТУРЫ



1. Горчаков А.А., Орлова А.А. Компьютерные экономико-математические модели.- М.: ЮНИТИ , 1995
2. Дадаян В.С. Макроэкономические модели. - М.: 1983.
3. Евланов Л.Г. Теория и практика принятия решений.- М.: Экономика , 1984.
4. Карасев А.И., Кремер Н.Ш., Савельева Т.И. Математические методы и модели в планировании. -М.: Экономика, 1987
5. Кузнецов Ю.Н. Высшая математика. Математическое программирование. – Минск: Высшая школа,1997.