

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ РЕСПУБЛИКАНСКОГО БЮДЖЕТА В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКЕ

Апатова Н. В., д.п.н., профессор
Федоров В. К., ассистент

Для оценки эффективности экономического решения можно использовать один из трех способов:

- провести эксперимент с реальной экономической системой;
- анализировать данные прошлых лет и пытаться сделать выводы о воздействии на имеющиеся результаты тех или иных управляющих воздействий;
- построить модель экономической системы и оценить параметры модели.

Эксперименты с реальной экономической системой проводились на протяжении последних восьмидесяти лет и привели к плачевным результатам. Анализ данных прошлых лет позволяет выявить воздействия отдельных причин, но делает прогноз на их основе маловероятным, т.к. экономическая ситуация постоянно меняется. Наиболее безопасным с точки зрения социально-экономических последствий является третий способ - математического моделирования.

Рассматривая исследования последних 2-3 лет в области математического моделирования экономических систем можно сделать вывод о смещении применяемых методов моделирования в область компьютерной имитации. Несмотря на то, что в ряде работ еще продолжают применять наиболее популярные в эпоху плановой экономики методы оптимизации, позволяющие максимизировать или минимизировать некоторые показатели, все большую область применения находят регрессионные и имитационные модели, характерные для описания экономических процессов в условиях рыночной экономики.

«Имитационные системы - это прежде всего совокупность математических моделей, с большой полнотой описывающих (имитирующих) изучаемый процесс, это группа экспертов, которые задают машине вопросы, вводя в нее определенную информацию, формулируют варианты решений и, наконец, оценивают их результаты, это разнообразные вспомогательные системы математических программ, которые обеспечивают простоту общения человека и машины» - так определил компьютерную имитацию академик Н.Н.Моисеев [1, с.4].

Имитация - это компьютерный эксперимент с математическими моделями, описывающих поведение сложных систем в течение продолжительных периодов времени. Как правило, он применяется в том случае, когда аналитические методы либо отсутствуют, либо уровень сложности построенных уравнений делает их практически неразрешимыми. Имитация позволяет исследовать поведение модели как в конкретный момент времени, так и в течение продолжительных периодов. В первом случае имитацию называют статической, во втором - динамической. Большинство имитационных моделей содержат случайные величины, которыми можно либо управлять в малой степени, либо вообще не управлять.

Анализ структуры бюджета и его основных показателей позволил выделить следующие наиболее важные переменные, характеризующие как бюджет в целом так и его основные составляющие: доходы республиканского бюджета; расходы

республиканского бюджета; дефицит бюджета; доходы бюджета, полученные в виде налогов, в том числе прямых непрямым; доходы бюджета, полученные в процентах к республиканскому доходу в форме прямых и непрямым налогов и отчислений; размер налогов и отчислений на одного работника; бюджетное обеспечение на душу населения; республиканский доход.

В модели используются следующие обозначения (t - текущий год, $t-1$ - предшествующий):

- $K(t)$ - объем основных фондов;
- $I(t)$ - капиталовложения;
- $Y(t)$ - республиканский доход;
- $G(t)$ - государственные расходы;
- $v(t)$ - бюджетное обеспечение на душу населения;
- $L(t)$ - число трудящихся;
- $C(t)$ - потребление;
- $N(t)$ - численность населения;
- $d(t)$ - доля трудящихся в населении;
- $D(t)$ - доходы бюджета;
- $P(t)$ - прибыль;
- $F(t)$ - фонд оплаты труда;
- $R(t)$ - налог на прибыль;
- $S(t)$ - налог на добавленную стоимость;
- $O(t)$ - подоходный налог;
- $u(t)$ - доход бюджета, в процентах к республиканскому доходу;
- $x(t)$ - размер налогообложения на одного работника.

Доходы бюджета D являются суммой различных поступлений, основными составляющими дохода бюджета D являются налоговые поступления, в частности налог на прибыль R , налог на добавленную стоимость S и подоходный налог O . Все остальные поступления будут включать в себя случайная величина $w(t)$. В свою очередь: налог на прибыль R зависит от размера полученной прибыли P и размера процентной ставки p_1 ; налог на добавленную стоимость S – от величины оборота V и размера процентной ставки p_2 ; подоходный налог O – от фонда оплаты труда F и средней процентной ставки p_3 . Фонд оплаты труда F рассчитывается как произведение численности трудящегося населения L и средней заработной платы z . С другой стороны, размер бюджета является долей республиканского дохода Y . Республиканский доход Y зависит от количества трудовых ресурсов L , основных фондов K и научно-технического прогресса A , причем он увеличивается при росте этих величин. Поэтому около соответствующих стрелок, обозначающих воздействие перечисленных факторов на республиканский доход, стоит знак «+».

Республиканский доход распределяется между капиталовложениями, доля которых равна s_1 и государственными затратами, доля которых равна s_2 , а также потреблением, доля которого равна $1 - s_1 - s_2$. Увеличение s_1 приводит к росту капиталовложений и уменьшению потребления (в краткосрочном аспекте), что и отражено соответствующими знаками «+» или «-» у стрелок.

Переменные s_1, s_2 - переменные управления модели. Экзогенными переменными являются величина оборота, прибыль, численность населения, доля трудящегося населения и объем основных фондов. Переменными управления также являются размеры процентных ставок n_1, n_2, n_3 , средняя заработная плата. Эндогенными переменными являются доход (расход) бюджета, дефицит бюджета (если таковой имеется), доход бюджета, полученный в процентах к республиканскому доходу, размер доходов на одного работника, бюджетное обеспечение на душу населения (размер расходов населения на душу населения), республиканский доход. Стохастическая переменная вводится для получения прироста населения. Ее параметр, регулирующий распределение случайной величины, получен эмпирическим путем из сопоставления результатов компьютерного эксперимента с фактическими данными предыдущих лет, являющихся ориентирами при выборе параметров модели. К параметрам также относится показатель степени в производственной функции Кобба-Дугласа. Функция связывает основные фонды с количеством выпускаемой продукции (в данном случае, с величиной республиканского дохода) и показывает заменяемость труда (числа трудящихся) и фондов. Приближение результатов моделирования к реальным данным прошлых лет произошло при $a > 0.5$.

Из концептуальной модели экономики следуют соотношения:

$$D(t) = R(t) + S(t) + O(t) + w(t),$$

$$Y(t) = I(t) + G(t) + C(t),$$

$$K(t) = K(t-1) + I(t).$$

Первое уравнение было получено аналитическим путем при анализе бюджета Автономной Республики Крым (Украина) за последние пять лет.

Следующие связи следуют из определений:

$$R(t) = P(t) \cdot n_1,$$

$$S(t) = B(t) \cdot n_2,$$

$$O(t) = F(t) \cdot n_3.$$

Исследуя связь между величиной ставки налогов и поступлением налоговых средств в государственный бюджет, американский экономист Артур Лаффер показал, что не всегда повышение ставки налога ведет к росту налоговых доходов государства. Если налоговая ставка превышает некую объективную границу, то налоговые поступления начнут уменьшаться. А. Лаффер доказал, что один и тот же по величине доход в государственный бюджет может быть обеспечен и при высокой, и при низкой налоговых ставках.

При анализе экономической ситуации, которая сложилась у нас в стране можно сказать, что действующие налоговые ставки превышают эту объективную границу.

Так как республиканский доход включает налогооблагаемую прибыль, то можно предположить, что

$$P(t) = h \cdot Y(t)$$

и соответственно

$$R(t) = h \cdot n_1^\beta \cdot Y(t)^{1-\beta}$$

По определению фонд оплаты труда равен

$$F(t) = L(t) \cdot z(t).$$

В модели используется гипотеза, что республиканский доход связан с количеством основных фондов и трудовыми ресурсами соотношением, являющимся производственной функцией.

$$Y(t) = K^a(t) \cdot L^{1-a}(t).$$

Экономику в целом можно описать как элементарную экономическую единицу модели, в которой продуктом является республиканский доход, а ресурсами – основные фонды и трудовые ресурсы народного хозяйства. Основой построения производственных функций является обработка статистики экономических показателей. Республиканский доход – это совокупность материальных ценностей, произведенных в стране за год, за вычетом всех материальных затрат. Если обозначить через $Y(t)$ республиканский доход в году t , через $I(t)$ – чистые капиталовложения (средства на расширение производства) в году t , через $C(t)$ – потребление в году t , а через $G(t)$ – государственные расходы в году t , можно написать:

$$I(t) + C(t) + G(t) = Y(t).$$

Здесь под потреблением понимается все непроизводственное потребление населения, а под государственными затратами – затраты на оборону, образование, управление, социально-культурную сферу.

Под капиталовложениями понимаются средства, направленные на увеличение запасов и основных фондов производства. Так как рассматривается простая модель, то будем считать, что капиталовложения приводят к росту основных фондов, величину которых в году t обозначим через $K(t)$. Динамику основных производственных фондов можно описать через соотношения:

$$K(t+1) = K(t) + I(t).$$

Республиканский доход создается в процессе производства. В простейшей модели республиканский доход в году t можно описать как функцию количества основных фондов и числа трудящихся, занятых в производстве в году t (это число обозначим через $L(t)$):

$$Y(t) = F(K(t), L(t), t).$$

Эта зависимость является производственной функцией, в которой ресурсы – затраты труда $L(t)$ и основные фонды $K(t)$.

Опишем динамику переменной $L(t)$. Обычно предполагается, что число трудящихся составляет постоянную долю в население страны т.е.

$$L(t) = d_0 \cdot N(t),$$

Наконец, надо описать механизм распределения дохода между потреблением, капиталовложением и государственными расходами. Удобно определить капиталовложения, потребление и государственные расходы через нормы потребления и капиталовложения $s_1 = C(t)/Y(t)$ и $s_2 = I(t)/Y(t)$:

$$I(t) = s_1 Y(t),$$

$$G(t) = s_2 Y(t),$$

$$C(t) = (1 - s_1 - s_2) Y(t).$$

Предположим, что в начальный момент времени $t=0$ число трудящихся L_0 и количество основных производственных фондов K_0 заданы.

Внешние воздействия на модель прогнозирования - это переменные управления $s_1(t)$, $s_2(t)$, $n_1(t)$, $n_2(t)$, $n_3(t)$, $z(t)$, численность населения $N(t)$ и доля трудящихся $d(t)$.

В модели имеется предположение, что численность населения является функцией времени и имеет вид:

$$N(t) = N_0 \cdot e^{m \cdot t}$$

а доля трудящихся остается постоянной:

$$d(t) = d_0$$

Введем ограничения на управляющие воздействия:

$$s_1(t) + s_2(t) \leq 1$$

$$s_1(t) \geq 0$$

$$s_2(t) \geq 0$$

Блок-схема модели представлена на рис. 1.

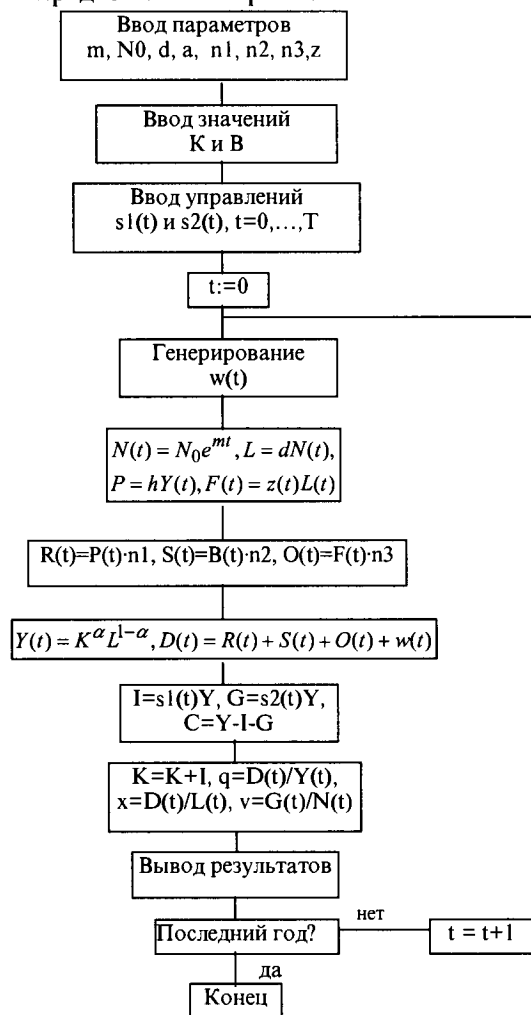


Рис. 1.

Данные, лучшим образом приближенные к реальным, получены при коэффициенте производственной функции $a=0,6$ и коэффициентах, характеризующих налоговую политику: $n_1=0,3$ $n_2=0,16$ и $n_3=0,12$. При данных значениях доля бюджета в республиканском доходе варьируется от 30 процентов до 42 процентов.

Наиболее приближенное к реальному значение бюджета получено при долях затрат на государственные расходы и капиталовложения по 0,4 и 0,3 соответственно. Дефицит бюджета, представленный в модели в виде случайной величины, не превышает 7 процентов от величины бюджета. Доля величины бюджета в республиканском доходе по модели составила 37,12%. Структура доходов бюджета по модели представлена следующим образом: величина налога на прибыль составляет 41%, налог на добавленную стоимость 53% и подоходный налог – 5%.

Структура республиканского дохода по модели, равного 486671195\$, представлена следующим образом: капвложения составляют 30%, потребление – 29% и государственные расходы – 41%.

Из этого следует, что при данном доходе и расходе бюджета были изысканы дополнительные средства, которые пошли на покрытие расходов бюджета, не были учтены при формировании доходов бюджета или были специально скрыты. Полученные расчеты для данных значений переменных модели означают, что часть финансовых ресурсов «вращается в теневой экономике».

Бюджетное обеспечение на душу населения за 1997 год по модели составило 76,8 долларов в год, величина налогов на душу трудящегося населения – 188,25 долларов в год. Анализируя эти эндогенные переменные (зависимые, выходные переменные) получается, что каждый работающий должен отдать государству в 2,5 раза больше, чем государство на него потратит. Все это объясняется несовершенной налоговой политикой и преобладающим количеством пенсионеров в общей численности населения республики Крым.

Прогноз при данном значении параметров на 1998 дает некоторое падение республиканского дохода (на 4%) и соответственно некоторое увеличение величины бюджета (на 0.9%). Доля бюджета в республиканском доходе составит 42%.

В итоге можно сделать следующие выводы. Увеличение государственных расходов ведет к увеличению бюджетного обеспечения на душу населения, что, в конечном счете, повышает благосостояние всех слоев общества. Но реально увеличить расходы бюджета можно только при увеличении доходов. Доходы бюджета можно увеличить, либо за счет увеличения налогов, либо за счет увеличения трансфертных платежей (выпуска ценных бумаг и проведение лотерей республиканского и местного уровня).

Литература

1. Моисеев Н.Н. Математические модели экономической науки. - М.: Знание, 1973. - 64 с.
2. Иванилов Ю.П., Лотов А.В. Математические модели в экономике. -М.: Наука, 1979. - 304 с.