ISSN 0002-306X. Изв. НАН РА и ГИУА. Сер. ТН. 2014. Т. LXVII, № 4.

УДК 621.52+511.55

АВТОМАТИЗАЦИЯ И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Т.А. НАЛЧАДЖЯН, Г.С. БАГРАМЯН

МОДЕЛИРОВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ОЦЕНКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОСТУПЛЕНИЙ В ГОСБЮДЖЕТ

Обсуждаются вопросы количественной оценки бюджетных поступлений от налогов и возможности построения кривых и поверхностей Лаффера. Показано, что предлагаемый интегральный критерий налоговых поступлений создает необходимые условия для автоматизации оценки при всевозможных вариациях параметров налоговых законов и структуры базы налогообложения. Рассмотрен численный пример.

Ключевые слова: модель, бюджетные поступления, структура зарплаты, кривые Лаффера.

Известно [1], что американский экономист Лаффер при анализе налоговых поступлений в государственный бюджет сделал теоретическое предположение, что при увеличении процентной ставки налогового закона в пределах от 0 до 100% сначала бюджетные поступления возрастают, достигая максимального значения при некотором числовом значении процентной ставки, а затем постепенно уменьшаются до нуля при стопроцентном значении процентной ставки, образуя “параболовидную” кривую, причем им рассмотрен случай, когда налоговый закон имеет только одну процентную ставку.

Однако реальные налоговые законы часто имеют не одну, а несколько процентных ставок. Для реальных многопараметрических налоговых законов выводы Лаффера практически неприменимы.

Предлагается метод оценки налоговых поступлений в госбюджет по линии многопараметрических налоговых законов, допускающий непрерывное либо дискретное изменение процентных ставок, или деление шкалы базы налогообложения в разумных пределах.

Метод допускает не только построение отдельных участков кривых Лаффера для любых налоговых законов при вариации любых параметров (процентных ставок или деления шкалы) в отдельности и одновременном изменении двух и более параметров, но и построение “поверхностей” Лаффера, одновременно рассматривая сотни и более вариантов изучаемого налогового закона с выявлением их возможностей.

Суть метода заключается в следующем.

Пусть x – база налогообложения. Для любого налогоплательщика величина этой базы является постоянной за расчетный период времени (допустим, за месяц, когда в качестве базы налогообложения рассматривается заработная плата). Но в масштабах всей страны, отрасли хозяйства и крупной организации множество величин x_i образуют множество реализаций некоторой случайной величины, подчиненной некоторому дифференциальному закону $f(x)$ распределения вероятностей [2]. Эту функцию будем называть математической моделью структуры базы налогообложения. Обозначив через $c(x)$ математическое представление налогового закона (обычно это кусочно- линейная функция x), укажем, что оно зависит от нескольких числовых параметров $k_1, k_2, ...$ и $a_1, a_2, ...$ где величины k_i – процентные ставки налогового закона, а величины $a_1, a_2 ...$ - деление шкалы базы x.

Следуя [3], в качестве объема бюджетного поступления по линии одного среднего виртуального налогоплательщика в месяц рассмотрим определенный интеграл

$$I(k_1, k_2, ..., a_1, a_2, ...,) = \int_0^{xmax} c(x_1, k_1, k_2, ..., a_1, a_2, ...)dx, \tag{1}$$

где x_{max} - максимальное возможное значение величины базы налогообложения. Теоретически можно рассмотреть случай, когда $x_{max} \to +\infty$.

Известно [4], что этот интеграл является математическим ожиданием налогового закона $c(x)$, т.е.

$$I = M[c(x)], \tag{2}$$

что экономически является величиной налога от одного налогоплательщика в месяц (или в рассматриваемый период времени, в зависимости от типа налогового закона).

Взаимное расположение подынтегральных функций $c(x)$ и $f(x)$ показано на рис. 1, где в качестве примера (без сохранения масштабов реальных величин) $c(x)$ - действующий с 1–го января 2013г. в РА подоходный налог, а $f(x)$ – дискретная структура заработной платы в РА.

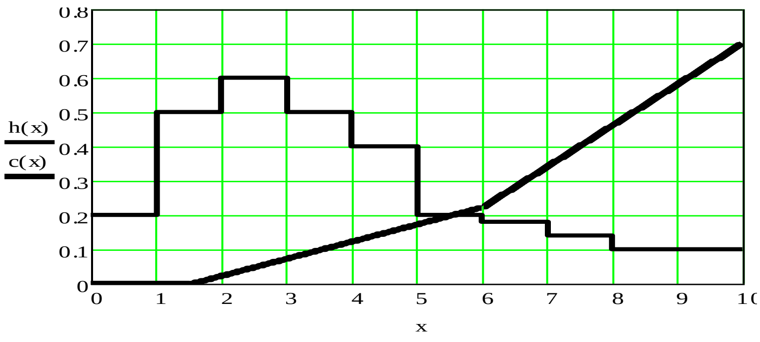


Рис. 1. Взаимное расположение моделей подоходного закона и структуры зарплаты в РА

Математические выражения этих моделей следующие:

$$c(x) = \begin{cases} k_1\, x \text{ при } 0 \le x \le a, \\ k_2(x-a) + k_1 a \text{ при } a < x \le b, \\ k_3(x-b) + k_2(b-a) + k_1 a \text{ при } x > b, \end{cases} \tag{3}$$

$$f(x) = \frac{0{,}85 \cdot x \cdot e^{-\frac{x^2}{2M^2}}}{M^2} + 0{,}15 \frac{e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma_2^2}}}{\sigma_2\sqrt{2\pi}}, \tag{4}$$

где $k_1 = 0{,}244;\ k_2 = 0{,}26;\ k_3 = 0{,}36;$

$a_1 = 120;\ a_2 = 2000;$

$M \approx 91{,}312;\ m_2 = 800;\ \sigma_2 = 500.$

Здесь m_2 - среднее значение зарплаты налогоплательщиков второй группы; σ_2 - среднеквадратическое отклонение зарплаты этой же группы; M - мода зарплаты первой группы налогоплательщиков.

Численные значения указанных параметров определены на основе обработки официальных статистических данных Национальной статистической службы за последние годы. Коэффициенты 0,85 и 0,15 в формуле (4) также оценены обработкой официальных данных и введены в (4) в качестве “весовых коэффициентов” двух составляющих модели заработной платы для обеспечения нормированности закона распределения:

$$\int_0^\infty f(x)dx \equiv 1\,. \tag{5}$$

Причем численные значения 0,85 и 0,15 означают, что в РА в настоящее время около 85% налогоплательщиков по линии подоходного налога получают зарплату до 120 *тыс. драм*, а остальные 15% - больше 120 *тыс. драм*.

С целью представления возможностей интегральной оценки (1) рассмотрим численный пример.

Допустим, что Правительство РА решило облегчить налоговое бремя трудящихся первой группы и рассматривает возможность уменьшения процентной ставки $k_1 = 0{,}244$ в пределах от 25 до 15% с шагом 1%, одновременно увеличивая процентную ставку k_2 в пределах от 26 до 35% с шагом 1%.

В среде программного пакета Mathcad – 14 [5,6] исследованы объемы (1) бюджетных поступлений. Результаты представлены в таблице.

Таблица

Дискретное представление кривых Лаффера на плоскости k_1, k_2

k_1 / k_2	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15
0,26	56,00	**55,05**	54,09	53,13	52,18	51,22	50,27	49,31	48,35	47,4	46,44
0,27	57,24	56,28	**55,32**	54,37	53,41	52,458	51,501	50,54	49,58	48,63	47,67
0,28	58,47	57,51	56,55	**55,60**	54,64	53,68	52,73	51,77	50,82	49,86	48,90
0,29	59,70	58,74	57,79	56,83	**55,87**	54,92	53,96	53,00	52,05	51,09	50,13
0,30	60,93	59,97	59,02	58,06	57,10	56,15	**55,19**	54,25	53,28	52,32	51,37
0,31	62,16	61,21	60,25	59,29	58,34	57,38	56,42	**55,47**	54,51	53,55	52,60
0,32	63,39	62,44	61,48	60,52	59,57	58,61	57,65	56,70	**55,74**	54,79	53,83
0,33	64,63	63,67	62,71	61,76	60,804	59,84	58,891	57,93	56,97	56,02	**55,06**
0,34	65,86	64,90	63,94	62,99	62,03	61,07	60,123	59,16	58,21	57,25	56,29
0,35	67,09	66,13	65,18	64,22	63,26	62,31	61,35	60,39	59,44	58,48	57,52

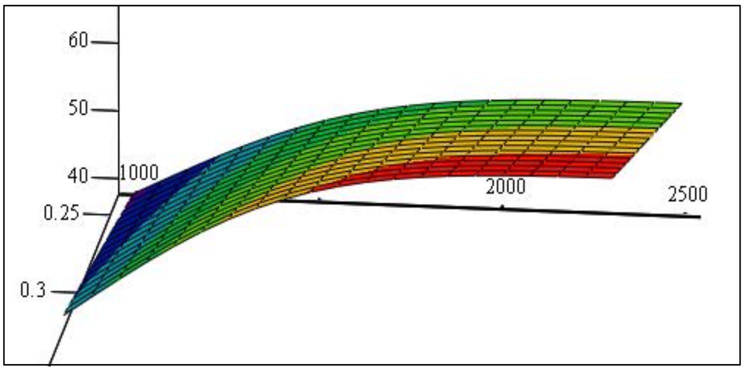
Каждый элемент таблицы показывает величину бюджетных поступлений в месяц по линии одного налогоплательщика. В итоге за несколько минут анализируется 110 вариантов рассматриваемого налогового закона. Жирным шрифтом в таблице указаны варианты подоходного закона, при которых объемы бюджетных поступлений остаются на сегодняшнем уровне. Варианты налогового закона, расположенные выше этой линии безразличия, невыгодны с точки зрения госбюджета, а варианты, расположенные ниже, – выгодны. Отметим, что любая строка или любой столбец таблицы являются дискретным представлением кривых Лаффера.

Отметим также, что величины бюджетных поступлений линейно зависимы от изменений процентных ставок, а при изменении параметров шкалы a_i эта зависимость нелинейная.

Если в интегральной модели (1) вместо численных значений M, m_2 или σ_2 подставить их выражения, зависящие от времени ($m_2(t) = 10{,}2t + 1000$, $\sigma_2(t) = 5{,}98t + 300, M(t) = 8{,}16t - 0{,}128$), то получим динамическую модель структуры базы налогообложения. Подставляя в (1) $= 15, 16, 17 \dots$, получим прогнозируемые величины бюджетных поступлений $I(15, I(16)$ в 2015 -2017 гг.

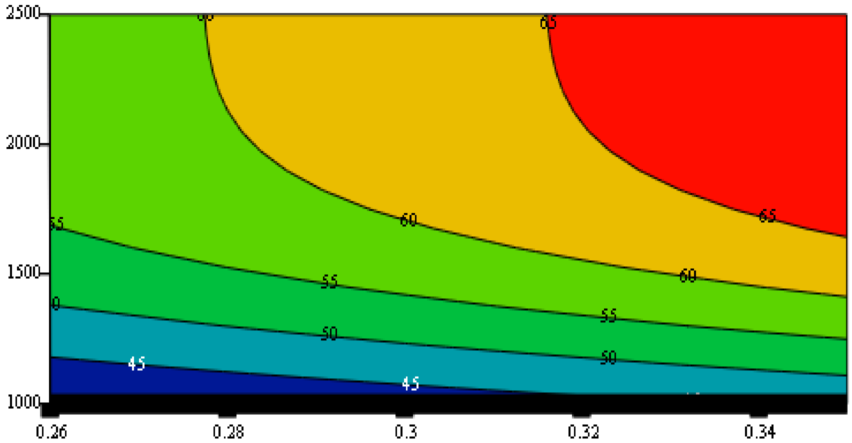
Предлагаемую интегральную модель бюджетных поступлений можно исследовать также в случае, когда параметры налогового закона или структуры зарплаты непрерывно меняются во времени. В таких случаях можно получить участки непрерывных поверхностей и их горизонталей (линии равных уровней – линии безразличия).

В качестве примера на рис. 2 показана трехмерная поверхность Лаффера $I(a, k_2)$, а на рис. 3 - линии безразличия на плоскости (k_2, a) с соответствующими отметками их уровней.



I

Рис. 2. Поверхность Лаффера $I(a, k_2)$



I

Рис. 3. Линии безразличия на плоскости (k_2, a)

Выводы. При помощи предлагаемой интегральной модели можно автоматизировать получение кривых и поверхностей Лаффера при любых изменениях численных значений параметров налоговых законов, одновременно исследуя сотни вариантов налогового закона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Ходов Л.** Основы государственной экономической политики. – М.: БЕК, 1997. – 476 с.
2. **Налчаджян Т.А., Папоян В.А.** Математическое моделирование налоговых поступлений в госбюджет // Вестник Инженерной академии Армении. – 2008. – Т.5, N3. – С. 401 – 403.
3. **Вентцель Е.С**. Теория вероятностей. – М.: Наука, 2000. – 576 с.

4. **Арешян Г.Л., Захарян С.С., Налчаджян Т.А.** Два метода повышения экономической эффективности сложных технологических процессов. – Ереван: Айастан, 1985. – 161с.
5. **Охорзин В.А.** Прикладная математика в системе Mathcad. – СПб., М., Краснодар, 2008. - 352с.
6. **Салманов О.Н.** Математическая экономика с применением Mathcad и Excel. - СПб.: БХВ – Петербург, 2003. – 464с.

ГИУА (Политехник). Материал поступил в редакцию 14.06.2014.

Թ.Ա. ՆԱԼՉԱՋՅԱՆ, Գ.Ս. ԲԱՂՐԱՄՅԱՆ

ՊԵՏԱԿԱՆ ԲՅՈՒՋԵԻ ՄՈՒՏՔԵՐԻ ԳՆԱՀԱՏՄԱՆ ԵՎ ԿԱՆԽԱՏԵՍՄԱՆ ՄՈԴԵԼԱՎՈՐՈՒՄՆ ՈՒ ԱՎՏՈՄԱՏԱՑՈՒՄԸ

Քննարկվում են պետական բյուջեի հարկային մուտքերի քանակական գնահատման և Լաֆֆերի կորերի և մակերևույթների կառուցման հարցերը: Ցույց է տրված, որ բյուջեի հարկային մուտքերի գնահատման առաջարկվող ինտեգրալային չափանիշը ստեղծում է անհրաժեշտ պայմաններ այդ մուտքերի գնահատման ավտոմատացման համար հարկային օրենքների պարամետրերի և հարկման բազայի կառուցվածքի ամենատարբեր փոփոխությունների դեպքում: Դիտարկված է օրինակ:

Առանցքային բառեր. մոդել, բյուջեի մուտքեր, աշխատավարձի կառուցվածք, Լաֆֆերի կորեր:

T.A. NALCHAJYAN, G.S. BAGHRAMYAN

MODELING AND AUTOMATION OF ESTIMATING AND PREDICTING THE ENTRIES INTO THE STATE BUDGET

The issues on quantitative estimation of the tax entries into the budget, and the possibilities of developing Laffer’s curves and surfaces are discussed. It is shown that the proposed integral criterion of the tax entries creates the required conditions for automating the estimation at possible variations of the taxing law parameters, and the structure of the taxing basis. A numerical example is considered.

Keywords: model, budget entries, salary structure, Laffer’s curves.