

Модель оптимального управления налогами при стандартных типах производственных функций¹

Кристина Баннова*, Нуркен Актаев**

* Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

** Тюменский государственный университет, г. Тюмень, Россия

Информация о статье

Поступила в редакцию:

15.03.2018

Принята

к опубликованию:

26.03.2018

УДК 330.4

JEL H21

Ключевые слова:

модель управления налогами, крупные компании, налогообложение, моделирование.

Keywords:

tax management model, large companies, taxation, modeling.

Аннотация

Показано, что с помощью налогов можно не только повысить уровень жизни населения, но и обеспечить конкурентоспособность компаний внутри страны. Рассмотрены основные понятия и методы, лежащие в основе теории производственных функций. Отмечено, что необходимо выявить оптимальный уровень налоговой ставки, при которой, с одной стороны, обеспечивается низкая себестоимость, а с другой – наблюдается положительная динамика бюджета государства. Определено оптимальное управление налогами для четырех типов производственной функции. Поставлена задача сформировать математическую модель оптимального управления налогами. Проведен анализ расчета налоговой нагрузки на деятельность компаний, составлена математическая модель оптимального управления налогами при стандартных типах производственной функции.

Model of optimal tax management for standard types of production functions

Kristina Bannova, Nurken Aktaev

Abstract

It is shown that with the help of taxes it is possible not only to raise the standard of living of the population, but also to ensure the competitiveness of companies within the country. The basic concepts and methods underlying the theory of production functions are considered. It is noted that it is necessary to identify the optimal level of the tax rate, at which, on the one hand, low cost is provided, but on the other hand, there is a positive dynamics of the state budget. The optimal tax management for the four types of production function is determined. The task is to form a mathematical model of optimal tax management. The analysis of the calculation of the tax burden on the activities of companies is carried out, a mathematical model of optimal tax management is compiled with standard types of production function.

DOI: <https://dx.doi.org/10.24866/2311-2271/2018-2/38-44>

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук (Конкурс – МК–2017) в рамках проекта проведения научных исследований («Теоретическое исследование налогообложения крупных российских компаний в условиях нестабильности рынка товарооборота для повышения конкурентоспособности экономики страны»), проект № МК-3443.2017.6.

Введение

Как показывает опыт применения системы налогообложения, вопросы социального, экономического, политического и демографического характера допустимо решать посредством увеличения или уменьшения налоговой ставки. С помощью налогов можно не только повысить уровень жизни населения, но и обеспечить конкурентоспособность компаний внутри страны. В отсутствие конкуренции на внутреннем рынке налоговая составляющая не сильно влияет на уровень потребления, но определяет цену продукции. Однако при выходе на мировой рынок или при конкуренции на внутреннем рынке с зарубежными товарами понижение себестоимости является необходимым условием не только успешной конкуренции, но и существования компании как структурной экономической единицы. Основным и эффективным рычагом государства в этом случае является варьирование налоговой ставки. Однако необходимо знать оптимальный уровень налоговой ставки, при которой, с одной стороны, обеспечивается низкая себестоимость, а с другой – наблюдается положительная динамика бюджета государства.

Цель статьи: сформировать модель оптимального управления налогами при стандартных типах производственной функции.

Анализ степени исследования. Теоретико-методологические аспекты налогового бремени с учетом современных научных представлений рассматриваются И.В. Горским [1], М.Р. Дзагоевой [2], В.С. Занадворовым [3], И.А. Майбуровым [4], Д.Г. Черником [4], Т.Ф. Юткиной [4], Л.И. Якобсоном [4]. Актуальные проблемы формирования налогового бремени в современной налоговой системе РФ нашли отражение в трудах В.Г. Панскова [5], Е.Т. Гурвича [6], Н.И. Малис [7], С.Д. Шаталова [8]. Прикладные исследования в области экономико-математического моделирования оптимальных налоговых изъятий в экономике РФ реализованы В.В. Балацким [9], О.Н. Бекетовой [10], В.В. Капитоенко [11], В.А. Колемаевым [12].

В зарубежной литературе проблемам идентификации налогового бремени посвящены работы Э. Боскина, Е. Г. Беккер, Дж. Гортни, М. Девере, А. Лаффера, Дж. Фуллертона.

Основы методологии и методики моделирования и прогнозирования экономических процессов, заложенных Л. Вальрасом, Н. Кондратьевым и В. Леонтьевым, получили дальнейшее развитие в моделях Дж. Бьюкененна. В России наиболее плодотворно в этом направлении исследование Е. Балацкого, посвященное конфигурации кривой Лаффера для российской экономики переходного периода, значимыми представляются труды Е. Егоровой и Ю. Петрова по сравнительному анализу и моделированию налогообложения в России и ряде зарубежных стран, а также работы Н. Сердюковой, В. Папавы.

В рамках теории производственных функций (далее ПФ) решается широкий круг экономических задач. Так, аппарат производственных функций – достаточно эффективный инструмент для описания динамики процессов, связанных с одновременным потреблением и производством (подразумеваются не только товары, но и конкретные услуги). Впервые модель описания этих процессов была предложена Ф. Рамсеем.

Рассмотрим основные понятия и методы, лежащие в основе теории производственных функций. Производственная функция выражает зависимость результата производства от затрат ресурсов. При описании экономики (точнее, ее производственной подсистемы) с помощью ПФ эта подсистема рассматри-

вается как «черный ящик», на вход которого поступают ресурсы, а на выходе получается результат в виде годовых объемов производства различных видов продукции.

В качестве ресурсов (факторов производства) на макроуровне наиболее часто рассматриваются накопленный труд в форме производственных фондов (капитал) K и настоящий (живой) труд L , а в качестве результата – валовой выпуск (либо валовой внутренней продукт, либо национальный доход) [15].

Каков состав фактора K ?

Накопленный прошлый труд проявляется в основных и оборотных, производственных и непроизводственных фондах. Выбор того или иного состава K определяется целью исследования, а также характером развития производственной и непроизводственной сфер в изучаемый период. Если в этот период в непроизводственную сферу вкладывается примерно постоянная доля вновь созданной стоимости и непроизводственная сфера оказывает на производство примерно одинаковое влияние, это служит основанием того, чтобы напрямую учитывать в ПФ только производственные фонды.

Но производственные фонды состоят из основных и оборотных производственных фондов. Если соотношение между этими составными частями производственных фондов примерно постоянное в течение всего изучаемого периода, то достаточно напрямую учитывать в ПФ только основные производственные фонды.

Если изучаемый период достаточно продолжителен и однороден по влиянию на производство указанных составных частей, следует испробовать все варианты включения их в модель (от всех вместе до какого-то одного из них).

Определим оптимальное управление налогами для четырех типов производственной функции:

1) функция с произвольным параметром эластичности – производственная функция CES (функция Солоу);

2) функция с нулевым параметром эластичности – производственная функция Леонтьева;

3) функция с единичным параметром эластичности – производственная функция Кобба-Дугласа;

4) функция с бесконечным параметром эластичности – линейная производственная функция.

Найдем значение частной производной от производственной функции по основным фондам. Тогда для функции при постоянной эластичности замещения имеем

$$\begin{aligned} \frac{\partial F[K(t), L]}{\partial K} &= \frac{\partial}{\partial K} \left\{ 1 - (\mu + \delta) C_1 [K^{-\rho} + CL^{-\rho}]^{\frac{1}{\rho}} \right\} = \\ &= -\rho^2 (\mu + \delta) C_1 [K^{-\rho} + CL^{-\rho}]^{\frac{1+\rho}{\rho}} K^{-\rho-1}. \end{aligned} \quad (1)$$

Для функции Леонтьева имеем

$$\frac{\partial F[K(t), L]}{\partial K} = \frac{\partial}{\partial K} \left\{ \min \{ (\langle z \rangle K), (\langle y \rangle L) \} \right\}. \quad (2)$$

Для функции Кобба-Дугласа имеем

$$\begin{aligned} \frac{\partial F[K(t), L]}{\partial K} &= \frac{\partial}{\partial K} \left\{ \left(2L^{\left(\frac{2-C_1}{C_1}\right)} K + C \right)^{C_1/2} \right\} = \\ &= C_1 \left(2L^{\left(\frac{2-C_1}{C_1}\right)} K + C \right)^{\frac{C_1-2}{2}} L^{\left(\frac{2-C_1}{C_1}\right)} = C_1 \left(2L^{\left(\frac{2-2C_1}{C_1}\right)} K + \frac{C}{L} \right)^{\frac{C_1-2}{2}} \end{aligned} \quad (3)$$

Для линейной производственной функции имеем

$$\frac{\partial F[K(t), L]}{\partial K} = \frac{\partial}{\partial K} \{ \langle y \rangle L + \langle z \rangle K \} = \langle z \rangle \quad (4)$$

Подставим выражения (у300)–(у330) в формулу для оптимального управления налогами (5):

$$\sigma(k) = - \left(\frac{df}{dk} \right) \left[f - k \frac{df}{dk} \right] \left\{ k f \frac{d^2 f}{dk^2} \right\}^{-1}. \quad (5)$$

После подстановки получаем оптимальные траектории для каждой производственной функции.

Функция при постоянной эластичности замещения:

$$\chi(t) = - \frac{1 - (\mu + \delta)}{C_1 \rho^2 (\mu + \delta) \left[K^{-\rho} + C L^{\rho} \right]^{\frac{1+\rho}{\rho}} K^{-\rho-1}} \quad (6)$$

Функция Леонтьева:

$$\chi(t) = - \frac{1 - (\mu + \delta)}{\frac{\partial}{\partial K} \{ \min \{ \langle z \rangle K, \langle y \rangle L \} \}} \quad (7)$$

Функция Кобба–Дугласа:

$$\chi(t) = - \frac{1 - (\mu + \delta)}{C_1} \left(2L^{\left(\frac{2-2C_1}{C_1}\right)} K + \frac{C}{L} \right)^{\frac{2-C_1}{2}}. \quad (8)$$

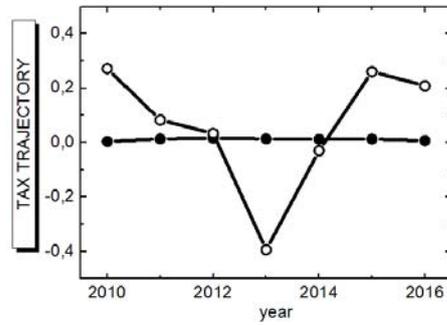
Линейная производственная функция:

$$\chi(t) = - \frac{1 - (\mu + \delta)}{\langle z \rangle}. \quad (9)$$

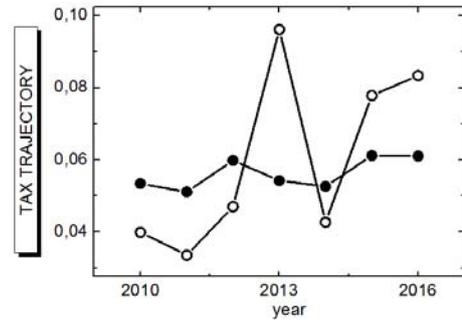
Оптимальное управление налогами для крупных российских компаний

Проанализируем оптимальную налоговую траекторию для крупных российских компаний. Под термином «налоговая траектория» понимаются выведенные формулы (6)–(9) для каждой из четырех типов производственных функций, согласно общепринятым значениям экономической литературы это безразмерная величина. В качестве примера была выбрана производственная

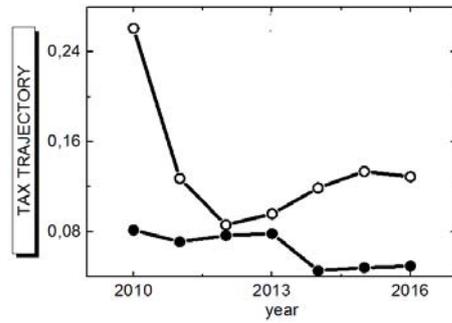
функция Кобба–Дугласа, наиболее часто используемая отечественными и зарубежными экономистами. Экономические показатели для каждой компании взяты из базы данных СПАРК. Результаты деятельности отобранных для анализа организаций соответствуют исходным требованиям о постоянном соотношении основных и оборотных производственных фондов (см. рисунок).



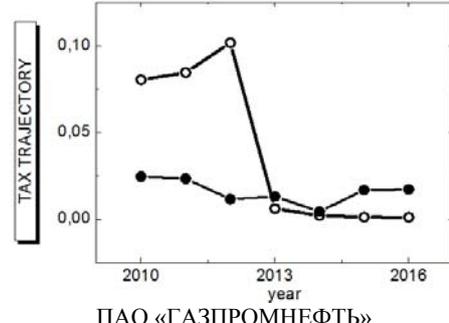
ПАО «ТРАНСНЕФТЬ»



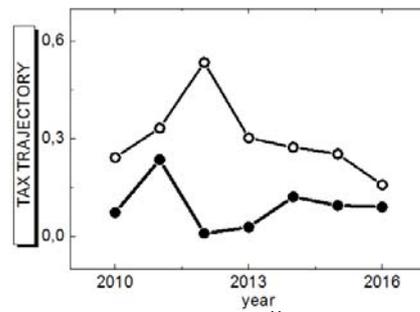
ПАО «ТАТНЕФТЬ»



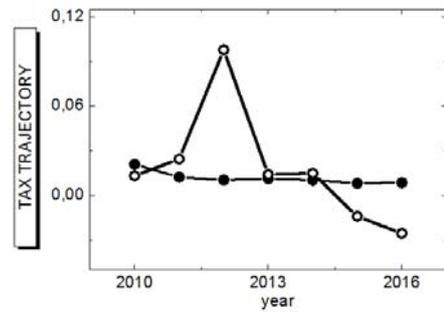
ПАО «НОВАТЕК»



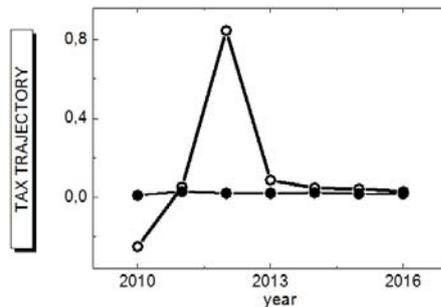
ПАО «ГАЗПРОМНЕФТЬ»



ПАО «ЛУКОЙЛ»



ПАО «СЕВЕРСТАЛЬ»



ПАО «РОСТЕЛЕКОМ»

Налоговые траектории компаний

Налоговые траектории демонстрируют, что для таких компаний необходимо увеличить налоговую ставку в целях оптимизации налоговой политики со стороны государства. Увеличение налоговой ставки будет способствовать согласованию интересов государства и налогоплательщиков. Построенная исходя из этого модель позволяет получать оптимальную (рассчитанную) траекторию функционирования налоговой системы в России.

Список источников / References

1. Горский И.В. Налоговый потенциал в механизме межбюджетных отношений. *Финансы*, 1999, № 6, сс. 27–30 [Gorsky I.V. Nalogovyy potentsial v mekhanizme mezhbyudzhetykh otnosheniy [The tax potential in the mechanism of interbudgetary relations]. *Finance*, 1999, no. 6, pp. 27–30.]
2. Занадворов В.С. Теория налогообложения. *Экономический журнал ВШЭ*, 2003, т. 7, № 4, сс. 538–565. [Zanadvorov V.S. Teoriya nalogooblozheniya [Theory of Taxation]. *Economic Journal of the Higher School of Economics*, 2003, vol. 7, no. 4, pp. 538–565.]
3. Майбуров И.А., Иванов Ю.Б., Баннова К.А. и др. *Фискальный федерализм. Проблемы и перспективы развития*. Москва, ЮНИТИ-ДАНА, 2015. 415 с. [Maiburov I.A., Ivanov Yu.B., Bannova K.A. etc. *Fiskal'nyy federalizm. Problemy i perspektivy razvitiya*. [Fiscal federalism. Problems and perspectives of development]. Moscow, UNITY-DANA Publ., 2015. 415 p.]
4. Пансков В.Г. *Налоги и налогообложение: теория и практика*. Москва, Юрайт, 2011. 680 с. [Panskov V.G. *Nalogi i nalogooblozhenie: teoriya i praktika*. [Taxes and taxation: theory and practice]. Moscow, Yurayt Publ., 2011. 680 p.]
5. Гурвич Е.Т., Прилепский И.В. Влияние финансовых санкций на российскую экономику. *Вопросы экономики*, 2016, № 1, сс. 5–35. [Gurvich E.T., Prilepsky I.V. Vliyanie finansovykh sanktsiy na rossiyskuyu ekonomiku. [The impact of financial sanctions on the Russian economy]. *Voprosy ekonomiki = Issues of Economics*, 2016, no. 1, pp. 5–35.]
6. Малис Н.И. Совершенствование налогового механизма – путь к повышению доходов бюджета. *Финансы*, 2014, № 4, сс. 32–36 [Malis N.I. Sovershenstvovanie nalogovogo mekhanizma – put' k povysheniyu dokhodov byudzheta [Improving the tax mechanism is the way to increase budget revenues]. *Finance*, 2014, no. 4, pp. 32–36.]
7. Шаталов С.Д. Налоги и налоговое администрирование. *Финансы*, 2005, № 11, сс. 3–7. [Shatalov S.D. Nalogi i nalogovoe administrirovanie [Taxes and tax administration]. *Finance*, 2005, no. 11, pp. 3–7.]
8. Балацкий Е.В., Екимова Н.А. Налогово-бюджетная политика и экономический рост. *Общество и экономика*, 2011, № 4–5, сс. 197–214. [Balatsky E.V., Ekimova N.A. Nalogovo-byudzhelnaya politika i ekonomicheskiy rost [Fiscal policy and economic growth]. *Obshchestvo i ekonomika = Society and the economy*, 2011, no. 4–5, pp. 197–214.]
9. Сухорукова А.М., Бекетова О.Н. Бизнес-модель в теории реструктуризации. *Менеджмент в России и за рубежом*, 2011, № 3, сс. 3–11. [Sukhorukova A.M., Beketova O.N. Biznes-model' v teorii restrukturizatsii [Business model in the theory of restructuring]. *Menedzhment v Rossii i za rubezhom = Management in Russia and abroad*, 2011, no. 3, pp. 3–11.]
10. Капитоненко В.В., Макрусев В.В., Евсеева П.В. Модельный анализ и решение задачи об оптимальном тарифе. *Вестник Российской таможенной академии*, 2012, № 2, сс. 97–107. [Kapitonenko V.V., Makrusev V.V., Evseeva P.V. Model'nyy analiz i reshenie zadachi ob optimal'nom tarife [Model analysis and so-

lution of the optimal tariff problem]. *Vestnik Rossiyskoy tamozhennoy akademii = Bulletin of the Russian Customs Academy*, 2012, no. 2, pp. 97–107.]

11. Колемаев В.А., Калинина В.Н. *Теория вероятностей и математическая статистика*. Москва, ИНФРА-М, 1997. 302 с. [Kolemaev V.A., Kalinina V.N. *Teoriya veroyatnostey i matematicheskaya statistika* [Theory of Probability and Mathematical Statistics]. Moscow, INFRA-M Publ., 1997. 302 p.]
12. Беккер Е.Г. Совершенствование институциональной системы как метод сокращения уклонения от налогов. *Финансы и кредит*, 2004, № 4, сс. 50–58. [Becker E.G. Sovershenstvovanie institutsional'noy sistemy kak metod sokrashcheniya uklo-neniya ot nalogov [Improving the institutional system as a method of reducing tax evasion]. *Finance and credit*, 2004, no. 4, pp. 50–58.]
13. Глазьев С.Ю. и др. О стратегии развития экономики России. *Экономическая наука современной России*, 2011, № 3 (54), сс. 45–50. [Glazyev S.Yu. and others. O strategii razvitiya ekonomiki Rossii [On the strategy of development of the Russian economy]. *Ekonomicheskaya nauka sovremennoy Rossii = Economic science of modern Russia*, 2011, no. 3 (54), pp. 45–50.]
14. Баннова К.А., Актаев Н.Е. Математическое моделирование максимизации выпуска продукции при формировании оптимальной налоговой нагрузки. *Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление*, 2017, № 2 (82), сс. 33–38. [Bannova K.A., Aktaev N.E. Matematicheskoe modelirovanie maksimizatsii vypuska produktsii pri formirovanii optimal'noy nalogo-voy nagruzki. [Mathematical modeling of the maximization of output in the formation of the optimal tax burden]. *Izvestiya Dal'nevostochnogo federal'nogo uni-versiteta. Ekonomika i upravlenie = Bulletin of the Far Eastern Federal University. Economics and Management*, 2017, no. 2 (82), pp. 33–38.]

Сведения об авторах/About authors

Баннова Кристина Алексеевна, кандидат экономических наук, доцент, отделение социально-гуманитарных наук, Школа базовой инженерной подготовки, Национальный исследовательский Томский политехнический университет. 634050 Россия, г. Томск, проспект Ленина, 30. *E-mail: bannovaka@yandex.ru.*

Kristina A. Bannova, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Social and Human Sciences, School of Basic Engineering Training, National Research Tomsk Polytechnic University. 30 Lenina Street, Tomsk, Russia 634050. *E-mail: bannovaka@yandex.ru.*

Актаев Нуркен Ерболатович, кандидат физико-математических наук, научный сотрудник лаборатории микрогидродинамических технологий, Тюменский государственный университет. 625003 Россия, г. Тюмень, улица Володарского, 6. *E-mail: nurkenaktaev@gmail.com.*

Nurken E. Aktaev, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, scientific employee, Laboratory of Microhydrodynamic Technologies, Tyumen State University. 6 Volgogradskogo Street, Tyumen, Russia 625003. *E-mail: nurkenaktaev@gmail.com.*