

УДК 519.85

**ОЦЕНКА НАЛОГОВОЙ НАГРУЗКИ НА ОСНОВЕ ОПТИМИЗАЦИОННОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ****Медведев А.В.***Кемеровский филиал Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова, Кемерово,  
e-mail: alexm\_62@mail.ru*

В статье предложено описание аналитического инструментария, позволяющий оценить налоговую нагрузку экономического субъекта (предприятия, отрасли, региона, страны). Указанный инструментарий включает оптимизационную математическую модель и автоматизированный программный комплекс, объединяемые в систему поддержки принятия решений (СППР) для управления налоговой политикой. Приведен алгоритм расчета составляющих финансово-хозяйственной деятельности (ФХД) предприятия, позволяющий применить большинство известных методик оценки налоговой нагрузки. Разработана соответствующая указанному алгоритму математическая модель управления региональной налоговой политикой в форме многокритериальной задачи линейного программирования. Предложенный инструментарий может быть положен в основу создания автоматизированного рабочего места налогового аналитика.

**Ключевые слова:** налоговая нагрузка, система поддержки принятия решений, налоговая политика**ASSESSMENT OF THE TAX BURDEN ON THE BASIS OF OPTIMIZATION MATHEMATICAL MODEL****Medvedev A.V.***Kemerovo branch of the Russian Economic University named after G.V. Plekhanov, Kemerovo,  
e-mail: alexm\_62@mail.ru*

The article suggests a description of the analytical tools for assessing the tax burden of the economic entity (enterprise, industry, region, country) based on the mathematical model of optimal control and automated software package, which are combined into a decision support system for the management of fiscal policy. It is presented the algorithm of calculation of financial and economic activity of the enterprise, including the calculation of flow components, allowing to use most of the known methods of assessment of the tax burden. It is developed appropriate mathematical model of regional fiscal policy in the form of multiobjective linear programming problems. The proposed tools can be the basis for creating of tax analyst workstation.

**Keywords:** tax burden, a decision support system, tax policy

Получение показателей налоговой нагрузки экономических субъектов на микро-, мезо- и макроуровне, на основе объективных данных экономической статистики, является ключевой задачей при управлении социально-экономическим развитием территорий. Основной целью налоговой политики управляющих органов экономических субъектов при этом является получение максимального налогового дохода с учетом баланса ее экономической и социальной составляющих. При этом сохраняется актуальность не только задача разработки экономико-математического аппарата в виде математических моделей и методов их анализа, но и создание систем поддержки принятия решений в форме пакетов прикладных программ, аналитического инструментария обработки и представления соответствующей модельной и статистической информации. В данной работе описана системная концепция, позволяющая получать показатели налоговой нагрузки экономических субъектов на основе автоматизированного программного комплекса [3], созданного для анализа оптимизационной математической

модели [7], в которой рассматриваются технико-экономические и бухгалтерские особенности функционирования как производственных предприятий с учетом их налогового окружения (основных видов налогов, составляющих большую часть налоговых затрат экономических субъектов), так и представляющего интересы населения региона налогового центра, в соответствии с подходом, подробно описанном в работе [6].

Следует отметить, что управление налоговой политикой на всех экономических уровнях должно осуществляться на основе математических моделей, позволяющих оценивать налоговый потенциал. Наиболее подходящими для этих целей, очевидно, являются оптимизационные модели и, в частности, модель [7]. Впрочем, для решения задачи определения оптимальной налоговой нагрузки, как результата взаимодействия производителя продукции и управляющих органов экономических субъектов, данное положение является, скорее, аксиоматическим.

Налоговые потоки являются затратными составляющими финансово-хозяйственной деятельности (ФХД) производителя.

Для оценки ФХД предприятий региона целесообразно сориентироваться на разработку универсального алгоритма расчета доходных и расходных потоков, возникающих при их функционировании [5]. Кроме того, важно, чтобы указанный алгоритм, с минимальными модификациями, можно было бы адаптировать для различных уровней экономики – микро-, мезо- или макро, а также для различных типов производственной деятельности (товары и/или услуги). Ниже предлагается один из таких алгоритмов. Введем следующие обозначения:

$R$  – выручка от продажи продукции (товаров и/или услуг) производителя;

$I$  – инвестиционные затраты;

$Z$  – общие производственные и налоговые затраты;

$z$  – оборотные затраты;

$Am$  – амортизационные отчисления;

$F$  – фонд оплаты труда (ФОТ);

$S^0$  – остаточная стоимость ОПФ;

$N_1$  – налог на добавленную стоимость;

$N_2$  – налог на имущество;

$N_3$  – налог на прибыль;

$N_4$  – страховые взносы предприятия (производителя);

$N_5$  – другие налоговые (например, налог на добычу полезных ископаемых) и неналоговые (штрафы, «откаты» и пр.) затраты производителя, зависящие от объемов производства;

$\alpha_i$  ( $i = 1, \dots, 5$ ) – соответствующие законодательно определенные ставки налоговых платежей и отчислений,

$T$  – горизонт планирования бизнес-проекта;

$p, \beta$  – экспертно определяемые параметры, обозначающие соответственно долю оборотных затрат в общих затратах предприятия (материалоемкость производства) и долю ФОТ в выручке от продажи продукции (трудоемкость производства),

$r$  – годовая ставка дисконтирования, учитывающая инфляцию, уровень требований инвестора и другие возможные, экспертно задаваемые, экономические и политические риски деятельности производителя.

Тогда алгоритм расчета прибыли и чистой приведенной стоимости ( $NPV$ ) производителя можно представить в следующем виде [5]:

$W^b = R - Z$  – балансовая прибыль;

$W^r = (1 - \alpha_3)(R - Z)$  – чистая прибыль,

где  $Z = Am + F + N_1 + N_2 + N_4 + N_5 + z$ ;

$F = \beta R$ ;

$z = pZ$ ;

$N_1 = \alpha_1(R - pZ - I)$ ;

$N_2 = \alpha_2 S^0$ ;

$N_3 = \alpha_3 W^b = \alpha_3(R - Z)$ ;

$N_4 = \alpha_4 F = \alpha_4 \beta R$ ;

$N_5 = \alpha_5 R$ .

Ниже предлагается математическая модель, построенная на основе приведенного алгоритма, в форме двухкритериальной задачи линейного программирования:

$$J_{inv} = -\sum_{k=1}^n \frac{\gamma_{1k} + 1 + r}{1 + r} x_k + \sum_{k=1}^n \frac{\gamma_{2k}}{1 + r} x_{n+k} - \sum_{k=1}^I (a_k - b_k x_{2n+k}) \rightarrow \max;$$

$$J_{tax} = \frac{\sum_{k=1}^n \tau_{1k} x_k + \sum_{k=1}^n \tau_{2k} x_{n+k}}{1 + r} - \sum_{k=1}^K (f_k - g_k x_{2n+l+k}) \rightarrow \max;$$

$$\sum_{k=1}^n \gamma_{1k} x_k - \sum_{k=1}^n \gamma_{2k} x_{n+k} + \sum_{k=1}^I x_{2n+k} \leq 0;$$

$$-\sum_{k=1}^n \tau_{1k} x_k - \sum_{k=1}^n \tau_{2k} x_{n+k} + \sum_{k=1}^K x_{2n+l+k} \leq 0; \tag{1}$$

$$x_{n+k} \leq (1 + T \cdot r_{ps}(k)) q_k \quad (k = 1, \dots, n);$$

$$-\delta_k x_k + (1 + T \cdot r_{ps}(k)) x_{n+k} \leq 0 \quad (k = 1, \dots, n);$$

$$\sum_{k=1}^I x_{2n+k} \leq L_{inv}; \quad \sum_{k=1}^K x_{2n+l+k} \leq L_{tax}; \quad \sum_{k=1}^n x_k \leq M_0;$$

$$\gamma_{1k} = \frac{1 - \alpha_3}{1 - p} \left[ -\frac{T}{T_k} - \alpha_2 \left( 1 - \frac{T}{T_k} \right) \right] - \frac{T}{T_k}; \quad \gamma_{2k} = \frac{1 - \alpha_3}{1 - p} \left[ (1 - p) (1 + T \cdot r_{ps}(k)) - \beta - \alpha_1 - \alpha_4 \beta - \alpha_5 \right],$$

$$\tau_{1k} = \alpha_2 \left( 1 - \frac{T}{T_k} \right) - \frac{\alpha_3}{1-p} \left[ \frac{T}{T_k} + \alpha_2 \left( 1 - \frac{T}{T_k} \right) \right]$$

$$\tau_{2k} = \alpha_1 + \frac{\alpha_3}{1-p} \left[ (1-p)(1 + T \cdot r_{ps}(k)) - \beta - \alpha_1 - \alpha_4 \beta - \alpha_5 \right] + \alpha_4 \beta + \alpha_5,$$

где  $n$  – количество ОПФ;  $I, K$  – соответственно количество рисков для производителя и управляющего центра;

$x_k$  – стоимость приобретаемых ОПФ  $k$ -го вида (инвестиции в основные фонды);

$x_{n+k}$  – выручка от продажи продукции, произведенной на  $k$ -м ОПФ;

$x_{2n+i}$  ( $i = 1, \dots, I$ ) – затраты на избежание (устранение)  $i$ -го риска производителя;

$x_{2n+I+k}$  ( $j = 1, \dots, K$ ) – затраты на избежание (устранение)  $k$ -го риска управляющего центра;

$c_k$  – стоимость  $k$ -го ОПФ;

$P_k$  – стоимость продукции, произведенной на  $k$ -ом ОПФ;

$V_k$  – производительность  $k$ -го ОПФ;

$T_k$  – время полезного использования  $k$ -го ОПФ;

$q_k$  – спрос на продукцию, произведенную на  $k$ -ом ОПФ;

$\delta_k = \frac{P_k V_k}{c_k}$  – максимальная фондоотдача  $k$ -го

ОПФ производственной подсистемы;

$a_k, f_k$  – максимальные издержки в случае отсутствия затрат на  $k$ -ом рисковом направлении функционирования производственной и управляющей подсистем соответственно;

$b_k, g_k$  – весовые коэффициенты относительной значимости  $k$ -го направления функционирования производственной и управляющей подсистем соответственно;

$r_{ps}(k)$  – экспертно задаваемые коэффициенты, отражающие, во сколько раз выручка на стадии послепродажного сервиса больше выручки от продаж  $k$ -го вида продукции;

$L_{inv}, L_{tax}$  – соответственно максимальные затраты на избежание (устранение) всех выделенных рисков производителя и управляющего центра.

Модель (1) является разновидностью предложенной в работе [7] модели, не учитывающей дотации регионального центра производителю. Кроме того, (1) одновременно обобщает модель в [7] на случай  $\alpha_1 \neq 0$ ,  $\alpha_5 \neq 0$ . Многопараметрическая, многокритериальная задача линейного программирования (1) может решаться и анализироваться с помощью пакета программ [3], являющегося, по существу, системой поддержки принятия решений налогового аналитика, который может самостоятельно формировать структуру налоговой затратной составляющей производителя, заносить в па-

кет входную статистическую информацию, визуализировать решение в виде таблиц и графиков многопараметрических зависимостей, построения Парето-множеств и т.п.

Следует отметить, что приведенный выше алгоритм расчета показателей финансово-хозяйственной деятельности содержит составляющие потоки, которые позволяют рассчитывать налоговую нагрузку в соответствии с большинством известных методик – Минфина [8], М.Н. Крейниной [4], А. Кадушина-Н. Михайловой [1] и М.И. Литвина [8], – а также большую часть составляющих методики Е.А. Кировой [2]. Вместе с тем отметим, что недостающие в модели (1) составляющие, связанные с внереализационными налоговыми потоками, вряд ли целесообразно использовать в прогнозно-аналитических моделях бизнес-планирования деятельности предприятий.

Результаты расчетов позволят налоговому аналитику принимать обоснованные решения по управлению региональной налоговой политикой, исходя из принципиальной возможности оценки налогового потенциала  $J_{tax}$  и налоговой нагрузки экономических субъектов, рассчитываемой по указанным выше методикам.

#### Список литературы

1. Кадушин М., Михайлова Н. Насколько посильно налоговое бремя (попытка количественного анализа) [Электронный ресурс] <http://www.klerk.ru/boss/articles/2918/> (Дата обращения: 19.06.2015).
2. Кирова Е.А. Методология определения налоговой нагрузки на хозяйствующие субъекты // Финансы. – 1998. – № 9. – С. 31.
3. Конструктор и решатель дискретных задач оптимального управления («Карма») / Программа для ЭВМ. Свидетельство о регистрации в Роспатенте № 2008614387 от 11.09.2008. Правообладатели: А.В. Медведев, П.Н. Победаш, А.В. Смольянинов, М.А. Горбунов.
4. Крейнина М.Н. Финансовое состояние предприятия. Методы оценки. – М.: ДИС, 1997. – С. 144–148.
5. Медведев А.В. Алгоритм расчета показателей финансово-хозяйственной деятельности предприятия в задаче оптимизационного бизнес-планирования / А.В. Медведев // Научно-технический прогресс: актуальные и перспективные направления будущего. Материалы Международной конференции. – Кемерово, ЗСНЦ. – С. 117–119.
6. Медведев А.В. Концепция оптимизационно-имитационного моделирования региональных социально-экономических систем / А.В. Медведев // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 7. – С. 21–24.
7. Медведев А.В. Математическая модель оценки инвестиционной привлекательности региона / А.В. Медведев // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 8–2. – С. 357–361.
8. Трошин А.В. Сравнительный анализ методик определения налоговой нагрузки на предприятия // Финансы. – 2000. – № 5. – С. 44–47.