

О ВОПРОСАХ ОПТИМИЗАЦИИ ОСНОВНЫХ ФОНДОВ МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ПРИНЦИПУ Л.С. ПОНТРЯГИНА

Университет "Синергия"

Борис Шагеньрович Гулиян, к.т.н., доцент, профессор кафедры высшей математики и естественнонаучных дисциплин
Равгат Явдатович Хамидуллин, к.т.н., доцент, зав. кафедрой высшей математики и естественнонаучных дисциплин

Исследуется вопрос оптимизации основных фондов малого предприятия по принципу Л.С. Понтрягина за счет инвестиции и собственных средств с учетом изменений в налоговом кодексе от 13.07.2015. Рассматривается экспоненциальный закон распределения инвестиций. Найдено аналитическое решение оптимизационной задачи, что позволяет оптимизировать расходы малого предприятия.

The problem of optimization of the basic funds of a small enterprise due to investments and own funds is investigated based on Pontryagin's principle. The changes in the tax code of July 13, 2015 are taken in account. The exponential law of investment distribution is considered. An analytical solution to the optimization problem has been found, which makes possible the optimization of the costs of a small enterprise

Ключевые слова: оптимизация, малое предприятие, основные фонды, инвестиции, экспоненциальный закон, аналитическая зависимость, однофакторная функция Леонтьева
Keywords: optimization, small enterprise, fixed assets, investments, exponential law, analytic dependence, single-factor Leontief function.

В работах [2,3] решены оптимизационные задачи по распределению инвестиций при фиксированной ставке налогообложения на доходы и чистую прибыль. Внесенные изменения в кодексе приводят к необходимости уточнения установленных ранее аналитических зависимостей. Полученные аналитические решения позволяют малому предприятию выбрать форму налогообложения, оценить свои финансовые возможности, оптимально распределить по времени инвестиции.

По новому законодательству от 13.07.2015, если объектом налогообложения являются доходы, куда включены и инвестиции, налоговая ставка может быть установлена в размере от 0 до 6%, если объектом налогообложения является чистая прибыль, то налоговая ставка может быть установлена в размере от 5 до 15%.

В работах [2,3] решались оптимизационные задачи при фиксированной ставке налогообложения на доходы (6%) и чистую прибыль (15%). Ввиду того, что по новому законодательству размер налогообложения является параметром, полученные ранее решения требуют уточнения для принятия малым предприятием решения по выбору формы налогообложения, закона распределения инвестиций по времени, определения нижней границы потребных инвестиций для достижения планируемой величины основных фондов. Потребовалась разработка новых алгоритмов решения перечисленных задач, учитывающих изменения в налоговом кодексе.

Здесь рассматривается случай, когда производственная деятельность малого предприятия описывается однофакторной функцией Леонтьева.

Оптимизационная задача нами была сведена к отысканию управления $k(t)$, обеспечивающего минимум функционалу

$G(T) = - \int_0^T k(t) A(t) dt$ когда результирующая функция удовлетворяет уравнению: $\frac{dA}{dt} = a \cdot A(t) + b \cdot I(t) + c \cdot d$, (1)

где $a = \frac{1-\alpha-\tau_1}{1+\xi} \cdot \xi \cdot f$; $b = 1 - \frac{\alpha}{1+\xi} \cdot \xi$; $c = \frac{1-\alpha}{1+\xi} \cdot \xi$ (2)

при выборе первой формы налогообложения.

Здесь: $A(t)$ - величина основных фондов малого предприятия в рублях; $I(t)$ - инвестиции; d - иные доходы; τ_1 - удельная себестоимость продукции, ξ - доля чистой прибыли, отчисляемой на реинвестирование ($\xi \in [0,1]$), f - показатель фондоотдачи, α - процент налогообложения;

$$I(t) = I \cdot (1 - e^{-k(t)A(t)}) \cdot \int_0^T I(t) dt = I \quad (3)$$

$k(T)$ - управление; T - период времени планирования.

Оптимальные решения были найдены в следующей аналитической форме:

$$A(t) = e^{at} \cdot \frac{1}{T} \left[e^{-aT} \left(A(T) + \frac{b \cdot I + cd}{a} \right) - A_0 - \frac{b \cdot I + cd}{a} \right] + \left(A_0 + \frac{b \cdot I + cd}{a} \right) \cdot e^{-at} - \frac{b \cdot I + cd}{a} \quad (4)$$

$$I(t) = I + \frac{e^{at}}{b \cdot T} \cdot \left[(A(T) + \frac{b \cdot I + cd}{a}) \cdot e^{-aT} - A_0 - \frac{b \cdot I + cd}{a} \right] \quad (5)$$

Формула (5) позволяет найти зависимость величины основных фондов от периода T и входных параметров:

$$(1 - T - \frac{(e^{aT} - 1)(e^{-aT} - 1)}{a^2 T}) I = \quad (6)$$

$$= \frac{1 - e^{-aT}}{ab \cdot T} \cdot A(T) - \frac{e^{aT} - 1}{ab T} \cdot A_0 + \frac{(e^{aT} - 1)(e^{-aT} - 1)}{a^2 b T} \cdot c \cdot d$$

Обозначим коэффициенты при I , $A(T)$, $A(0)$, d соответственно через m , n , p , q :

$$m = 1 - T - \frac{(e^{aT} - 1)(e^{-aT} - 1)}{a^2 T} \quad (7)$$

$$n = \frac{1 - e^{-aT}}{ab \cdot T} \quad p = \frac{e^{aT} - 1}{ab T} \quad q = \frac{(e^{aT} - 1)(e^{-aT} - 1)}{a^2 b T} \cdot c \quad (8)$$

В этих обозначениях равенство (6) переписывается так:

$$m \cdot I = n \cdot A(T) - p \cdot A_0 + q \cdot d \quad (9)$$

Если в качестве налогообложения выбрать чистую прибыль, то значения коэффициентов определяются по формулам:

$$a = \frac{1 - \tau_1}{1 + \xi} \cdot \xi \cdot f; \quad b = 1; \quad c = \frac{\xi}{1 + \xi} \cdot \xi \quad (10) \quad m = 1 - T - \frac{(e^{aT} - 1)(e^{-aT} - 1)}{a^2 T} \quad (11)$$

$$n = \frac{1 - e^{-aT}}{a \cdot T} \quad p = \frac{e^{aT} - 1}{aT} \quad q = \frac{(e^{aT} - 1)(e^{-aT} - 1)}{a^2 T} \cdot c \quad (12)$$

Алгоритм расчета таков: 1) задаемся параметрами малого предприятия для отыскания значений коэффициентов " a, b, c " по формулам (2), (10); 2) находим значения коэффициентов " m, n, p, q " по формулам (7), (8), (11), (12); 3) подставляем значения " m, n, p, q " в равенство (10). Получим линейную зависимость нижней грани величины инвестиций от начальных данных. Сделав эти вычисления отдельно для каждой формы налогообложения, методом сравнения решаем, какая из форм выгодна малому предприятию. ■

Литература

1. Герасимов Б.И., Пучков Н.П., Протасов Д.Н. Дифференциальные динамические модели. Таганрог: ГОУ ВПО ТГТУ, 2003.
2. Гулиян Б.Ш., Хамидуллин Р.Я. О вопросах оптимизации основных фондов малого предприятия за счет внешних инвестиций и постоянства доли чистой прибыли, отчисляемой на реинвестирование с учетом изменений в налоговом кодексе Российской Федерации. -М. Таврический научный обозреватель. №4 (декабрь), 2015.
3. Гулиян Б.Ш., Хамидуллин Р.Я. О вопросах оптимизации основных фондов малого предприятия за счет кредитов и постоянства доли чистой прибыли, отчисляемой на реинвестирование с учетом изменений в налоговом кодексе Российской Федерации. -М. Московский финансово-промышленный университет "Синергия". XI Международный научный конгресс: Роль бизнеса в трансформации общества-2016.
4. Понтрягин Л.С., Болтянский В.Г., Гамкрелидзе Р.В., Мищенко Е.Ф. Математическая теория оптимальных процессов. - М:Наука, 1969.
5. Розоноэр П.И. Принцип максимума Л.С. Понтрягина в теории оптимальных систем. Автоматика и телемеханика. - №10,11. -1969.
6. Хамидуллин Р.Я., Гулиян Б.Ш. Вопросы оптимизации задач эффективного управления малым предприятием. - М: ООО "Издательство - информационное агентство "Пресс-Меню", 2013.
7. Хачатрян С.Р. Методы и модели решения экономических задач: научно-методическое пособие /С.Р. Хачатрян, М.В. Пинегина В.П. Буянов. - М: Экзамен, 2005.

Связь с автором: gevguliyanyandex.ru