10. Кураленко О. Г. Методологические вопросы инновационного развития экономических систем // Молодой ученый. 2011. № 10. Т. 1. С. 127–130.

11. Махутов Н. А. Конструкционная прочность, ресурс и техногенная безопасность: часть 2. Обоснование ресурса и безопасности. Новосибирск : Наука, 2005. 610 с.

12. Бык Ф. Л., Голдобин Д. А., Левин В. М. Перспективы применения воздушных линий электропередачи на композитных опорах в электросетевом комплексе России // Главный энергетик. 2013. № 10. С. 52–59.

REFERENCES

1. Balabanov I. T. Innovation management. SPb. : Peter, 2000. 208 p.

2. Twiss B. Management of scientific and technological innovations : translation from English. M. : Economics, 1989. 271 p.

3. Santo B. Innovation as a means of economic development : translation from Hungarian / general editorship and introductory article by B. Sazonov. M. : Progress, 1990. 296 p.

4. Schumpeter J. The theory of economic development : translation from English. M. : Progress, 1982. 455 p.

5. Innovative activity of the MP. What is «innovation» [Electronic resource] // Portal of small business consulting. URL: http://www.dist-cons.ru/modules/innova/section1.html (date of viewing: 15.04.2018).

6. Byk F. L., Kitushin V. G. The conceptual model of development and the task of management // Management in Russia and abroad. 2008. No. 6. P. 3–8.

7. Byk F. L., Kitushin V. G. Conceptual model of development management // Management in Russia and abroad. 2009. No. 44. P. 112–118.

8. Byk F. L., Kitushin V. G. Mechanisms of development and management of it // Management in Russia and abroad. 2008. No. 4. P. 3–9.

9. Byk F. L., Kitushin V. G. Monitoring of changes and diagnostics of the development of the production organization // Management in Russia and abroad. 2013. No. 4. P. 92–102.

10. Kuralenko O. G. Methodological issues of economic systems innovative development // Young Scientist. 2011. No. 10. V. 1. P. 127–130.

11. Makhutov N. A. Structural strength, resource and man-made safety: Part 2. Justification of the resource and safety. Novosibirsk : Science, 2005. 610 p.

12. Byk F. L., Goldobin D. A., Levin V. M. Prospects for the use of overhead transmission lines on composite poles in the power grid of // Chief Power Engineer. 2013. No. 10. P. 52–59.

Как цитировать статью: Бык Ф. Л., Мышкина Л. С. Повышение технической эффективности — основа инновационной деятельности // Бизнес. Образование. Право. 2018. № 2 (43). С. 93–98. DOI:10.25683/VOLBI.2018.43.261.

For citation: Byk F. L., Myshkina L. S. Improving technical efficiency is the basis for innovation // Business. Education. Law. 2018. No. 2 (43). P. 93–98. DOI:10.25683/VOLBI.2018.43.261.

УДК 330.45:338.24
ББК 65.012.121

DOI: 10.25683/VOLBI.2018.43.275

Ganicheva Antonina Valerianovna,
candidate of physics and mathematical sciences,
assistant professor, assistant professor of the department
of physics and mathematical disciplines
and informational technologies
of Tver state agricultural academy,
Tver,
e-mail: alexej.ganichev@yandex.ru

Ганичева Антонина Валериановна,
канд. физ.-мат. наук, доцент,
доцент кафедры
Физико-математических дисциплин
и информационных технологий
Тверской государственной сельскохозяйственной академии,
г. Тверь,
e-mail: alexej.ganichev@yandex.ru

МОДЕЛЬ МОБИЛИЗАЦИИ НАЛОГОВЫХ ПЛАТЕЖЕЙ

MODEL OF MOBILIZATION OF TAX PAYMENTS

08.00.13 – Математические и инструментальные методы экономики
08.00.13 – Mathematical and instrumental methods of economics

Предложен новый метод оценки уровня мобилизации и оптимального управления вовлечением населения в систему налогообложения при четких и нечетких условиях. Определено понятие эффективного и неэффективного управления. Разработаны математические модели мобилизации налоговых сборов, основанные на аппарате линейных дифференциальных и разностных уравнений. Предложен новый метод оценки коэффициентов данных уравнений, раскрывающий существо этих коэффициентов. Проведен анализ изменения доли добросовестных налогоплательщиков в зависимости от значений параметров уравнений, описывающих процесс оплаты налогов. Показано моделирование составляющих доли добросовестных налогоплательщиков, сводящееся к задаче целочисленного программирования.

A new method for estimating the level of mobilization and optimal management of population involvement in the taxation system under clear and fuzzy conditions is proposed. The concept of effective and ineffective management is defined. Mathematical models of mobilization of tax collections based on the apparatus of the linear differential and difference equations are developed. A new method for estimating the coefficients of these equations is proposed, which reveals the essence of these coefficients. The analysis of the change in the share of bona fide taxpayers is performed depending on the values of the parameters of the equations describing the process of paying taxes. The modeling of the proportion of conscientious taxpayers is shown, coming down to the problem of integer programming.

Ключевые слова: модель мобилизации, разностная модель, система, налоговые сборы, налоги, налогоплательщики, параметры уравнения, оптимальное управление, нечеткие числа, устойчивость, стимулирование.

Keywords: mobilization model, differential model, system, tax collection, taxes, taxpayers, equation parameters, optimum control, indistinct numbers, stability, stimulation.

Введение

Налоговая система является наиболее активным рычагом государственного регулирования социально-экономического развития общества. Поэтому проблема мобилизации населения на оплату налогов является одной из самых важных в нашей стране. Особую **актуальность** она приобретает в условиях реформирования налоговой системы для разработки эффективного механизма обеспечения стабильности налоговых поступлений.

Известно много математических моделей налоговой сферы [1; 2; 3; 4], но они не затрагивают вопросы мобилизации налогоплательщиков. Классические модели мобилизации населения [5; 6; 7; 8] рассматривают упрощенную разностную модель в условиях четкой информации. Однако для области сбора налогов характерна неопределенность информации о параметрах модели и массовость изучаемых процессов (уже с регионального уровня). Это вызывает необходимость разработки новых математических методов и моделей мобилизации налоговых платежей.

Цель предлагаемой работы заключается в разработке модели мобилизации налоговых платежей в различных информационных условиях. Для разработки такой модели в данной работе решены следующие **задачи**:

1) разработан новый метод оценки уровня мобилизации и оптимального управления вовлечением населения в систему налогообложения при четких и нечетких условиях;

2) определено понятие эффективного и неэффективного управления сбором налогов;

3) разработаны модели мобилизации налоговых сборов, основанные на аппарате линейных дифференциальных и разностных уравнений;

4) предложен новый метод оценки коэффициентов данных уравнений, раскрывающий существо этих коэффициентов;

5) исследовано изменение доли добросовестных налогоплательщиков в зависимости от значений параметров уравнений, описывающих процесс оплаты налогов;

6) показано, что моделирование составляющих доли добросовестных налогоплательщиков сводится к задаче целочисленного программирования.

Данная работа является развитием методов и моделей стимулирования качества обучения через систему поощрений, порицаний и согласования интересов [9; 10; 11; 12; 13; 14] применительно к проблеме мобилизации налогоплательщиков.

1. Построение дифференциальной модели изменения доли добросовестных налогоплательщиков

Допустим, процесс изменения доли добросовестных налогоплательщиков рассматривается на некотором участке Δ, который будем называть основным промежутком. Разобьем этот участок на N частичных промежутков $\Delta_n = [t_n, t_{n+1}]$, где $n = \overline{1, N}$. Примем за единицу общее количество налогоплательщиков.

В дальнейшем будем использовать сокращение: ДН — добросовестные, НН — недобросовестные налогоплательщики, ДДН — доля добросовестных, ДНН — доля недобросовестных налогоплательщиков.

Пусть в данный момент времени t ДДН будет $P(t)$. Тогда за время Δt ($\Delta t \subseteq \Delta_n$) $P(t)$ либо увеличивается, либо уменьшится. Эта доля увеличивается тем больше, чем больше ДН, и ДДН уменьшается при уменьшении числа ДН. В первом случае $P(t)$ увеличивается тем больше, чем будет больше ДНН 1-$P(t)$, которые за Δt заплатили налоги, то есть стали ДН. Таким образом, изменение $P(t)$ представляет собой некоторую функцию, зависящую от 1-$P(t)$ и Δt. По аналогии с [10, с. 959] наиболее простая зависимость:

$$\alpha(1-P(t)) \times \Delta t\ , \qquad (1)$$

где α — постоянная величина, $\alpha > 0$.

Такое допущение оправдано, поскольку в первом случае $P(t + \Delta t)$ представляет собой часть НН 1-$P(t)$, которые за промежуток Δt заплатили налоги, и эта часть тем больше, чем больше промежуток Δt.

Во втором случае, в случае уменьшения $P(t)$, когда за время Δt часть ДН превратилась в НН, данное изменение имеет вид:

$$-\gamma \times P(t)\Delta t, \qquad (2)$$

где γ — постоянная величина, $\gamma > 0$.

Известны разные методики оценки коэффициентов α и γ. В простейшем случае эти коэффициенты определяются как средние арифметические соответствующих статистических данных или через начальные условия и дополнительно заданные условия $x_1 = x(t_1)$, x_1 — заданное значение исходной функции $x(t)$ при $t_1 \neq t_0$ (t_0 — начальный момент времени). В работе [9, с. 319–320] для модели оптимального управления резервными средствами в учебном процессе коэффициенты α и γ характеризуются интервальными оценками (доверительными интервалами) выборочных средних при доверительной вероятности β, сколь угодно близкой к единице. В [10, с. 957–959] при аналогичной модели α и γ определяются через средние значения, рассматриваемые как нечеткие числа, для которых используются треугольные представления, значения всех других величин также рассматриваются как треугольные представления соответствующих нечетких чисел. В работе [13, с. 232] для схожей задачи мобилизации средств эти коэффициенты вычисляются с использованием метода наименьших квадратов.

Для определения коэффициентов α и γ предложим следующий метод.

Рассмотрим основное тождество:

$$P(t+\Delta t)-P(t)=\frac{P(t+\Delta t)-R(t)}{\big(1-P(t)\big)\Delta t}\big(1-P(t)\big)\Delta t-\frac{P(t)-R(t)}{P(t)\Delta t}P(t)\Delta t,$$

где $R(t)$ — доля $P(t)$ (ДДН), которая сохранила за время Δt статус ДН, $\frac{P(t+\Delta t)-R(t)}{1-P(t)}$ — доля НН, которые за Δt заплатили налоги и стали ДН, $\frac{P(t)-R(t)}{P(t)}$ — ДДН, которые за Δt прекратили платить налоги и стали НН.

Положим $P_n=P(t)$, $P_{n+1}=P(t+\Delta t)$, $R_n=R(t)$. С учетом записанного тождества коэффициент α определим как выборочную среднюю для выборки $\{x_n | x_n = (P_{n+1} - R_n)/(1 - P_n) \times \Delta_n\}$, где $n=\overline{1,N}$. Коэффициент γ определяется как средняя выборочная для выборки $\{x_n | x_n = (P_n - R_n)/P_n \times \Delta_n\}$, $n=\overline{1,N}$. В этом случае $P(t+\Delta t)$ является частью $P(t)$ — ДН, которые за время Δt стали НН, причем эта часть тем больше, чем больше Δt.

Изменение $\Delta P(t)$ величины $P(t)$ за время Δt будет равно:

$$\Delta P(t) = P(t+\Delta t) - P(t) = \alpha(1-P(t))\Delta t - \gamma P(t)\Delta t. \quad (3)$$

Разделив это равенство на Δt и устремив Δt к нулю, получим:

$$\lim_{\Delta t\to 0}\frac{\Delta P(t)}{\Delta t}=\lim_{\Delta t\to 0}\frac{1}{\Delta t}\left[\alpha(1-P(t))\Delta t-\gamma P(t)\Delta t\right]=\alpha(1-P(t))-\gamma P(t).$$

Отметим, что внутри и в левой границе каждого n-го промежутка функция ДДН дифференцируема, поскольку указанный предел существует независимо от способа стремления Δt к нулю. Следовательно, $P'(t) = \alpha(1 - P(t))$ — $\gamma P(t)$. Преобразуем данное равенство к виду:

$$P'(t) + (\alpha+\gamma)P(t) - \alpha = 0. \quad (4)$$

Отметим, что при более сложных зависимостях (1) и (2) могут быть более сложные дифференциальные уравнения, решаемые, в частности, численными методами. Рассмотрение таких зависимостей представляет самостоятельный интерес и выходит за рамки данной работы.

Находим решение уравнения (4):

$$P(t)=\frac{\alpha}{\alpha+\gamma}+c\times e^{-(\alpha+\gamma)t}. \quad (5)$$

Пусть t_0 — начальный момент времени и $P(t_0) = P_0$, тогда

$$P_0=\frac{\alpha}{\alpha+\gamma}+c\times e^{-(\alpha+\gamma)t_0}, \quad \text{откуда} \quad c=P_0-\frac{\alpha}{\alpha+\gamma})\times e^{(\alpha+\gamma)t_0}$$

$$\text{и } P(t)=\frac{\alpha}{\alpha+\gamma}+(P_0-\frac{\alpha}{\alpha+\gamma})\times e^{(\alpha+\gamma)(t_0-t)}. \quad (6)$$

Формула (6) выражает ДДН в момент времени t. Решение устойчивое [9, с. 323–324]. При интервальной оценке [9, с. 320] $\alpha_1 \le \alpha \le \alpha_2$ и $\gamma_1 \le \gamma \le \gamma_2$ уравнение (6) справедливо в прямоугольнике: $\alpha_1 \le \alpha \le \alpha_2$ и $\gamma_1 \le \gamma \le \gamma_2$. Фиксируем t_0, t, P_0, тогда P зависит от α и γ. Возникает задача определения промежутка изменения P. Достаточно решить оптимизационную задачу нелинейного программирования (например, численными методами) в прямоугольнике $\alpha_1 \le \alpha \le \alpha_2$ и $\gamma_1 \le \gamma \le \gamma_2$. В этом случае P заключено между своими минимальным и максимальным значениями в указанном прямоугольнике.

При нечетком описании коэффициентов α и γ левая часть уравнения (6) описывается парой чисел $\lfloor P^{(1)}, P^{(2)}\rfloor$, соответствующих левой и правой границам α и γ. В этом случае анализ соответствия полученной оценки $\lfloor P^{(1)}, P^{(2)}\rfloor$ допустимому уровню осуществляется аналогично тому, как это показано в [10, с. 958–960] для резерва оценок в учебном процессе.

При $P_0-\frac{\alpha}{\alpha+\gamma}<0$ функция $P(t)$ — возрастающая выпуклая вверх функция. При $P_0-\frac{\alpha}{\alpha+\gamma}>0$ функция $P(t)$ — убывающая выпуклая вниз. Можно показать, что линия $P(t)=\frac{\alpha}{\alpha+\gamma}$ будет горизонтальной асимптотой. Кроме того, очевидно, $P(t)\to\frac{\alpha}{\alpha+\gamma}+(P_0-\frac{\alpha}{\alpha+\gamma})\times e^{(\alpha+\gamma)t_0}$ при $t \to 0$ и $P(t) \to P_0$ при $t \to t_0$.

Графики функций показаны на рис. 1, 2.

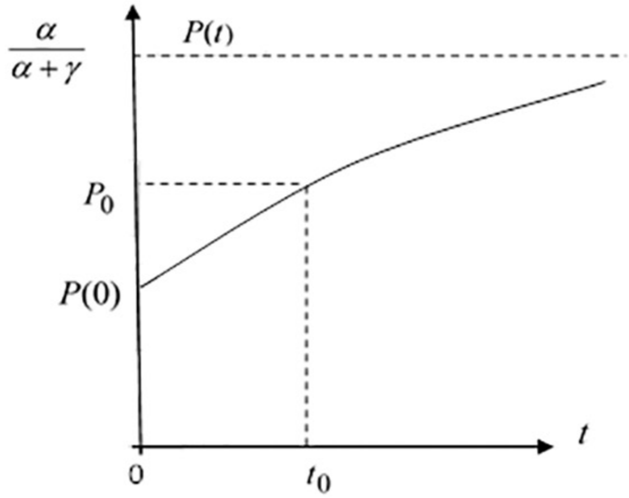

Рис 1. Возрастающая выпуклая вверх функция

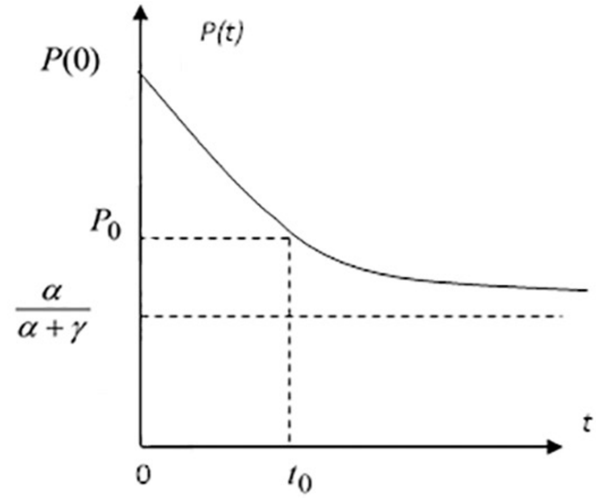

Рис. 2. Убывающая выпуклая вниз функция

Если $P(t)$ — ДДН, то увеличение $P(t)$ связано с уплатой налогов (см. рис. 1 на стр. 100), а уменьшение — с неуплатой (см. рис. 2 на стр. 100). Условие $P(t_0) < \dfrac{\alpha}{\alpha+\gamma}$ определяет предельную границу возрастания $P(t)=\dfrac{\alpha}{\alpha+\gamma}$. При условии $P(t_0) > \dfrac{\alpha}{\alpha+\gamma}$ эта граница соответствует предельному снижению ДДН.

2. Построение разностной модели доли добросовестных налогоплательщиков

Во многих ситуациях целесообразно рассматривать изменение ДДН в фиксированные моменты времени, отличающиеся друг от друга на временной промежуток Δt. Пусть $t_{n+1} = t_n + \Delta t$, $P(n) = P(t_n)$, $n = 0,2,\mathrm{K}, k$.

Разностная модель построена в [9, с. 321] для оценки качества обучения: $\Delta P(t_n) = P(t_n + \Delta t) - P(t_n) = \alpha(1 - P(t_n)) - \gamma P(t_n)$.

Решение разностного уравнения, аналогичное решению (6), будет иметь вид:

$$P(n)=\frac{\alpha}{\alpha+\gamma}+(P_0-\frac{\alpha}{\alpha+\gamma})\times(1-(\alpha+\gamma))^{n-n_0}, \qquad (7)$$

где n_0 — начальное значение аргумента и $P(n_0) = P_0$. Не нарушая общности, будем считать, что $n_0 = 0$. Если это не так — осуществляем сдвиг по горизонтальной оси. Решение будет устойчивое [9, с. 323–324].

Возможны следующие случаи соотношения параметров:

1) $\alpha+\gamma>1$, $P_0>\dfrac{\alpha}{\alpha+\gamma}$, тогда функция $P(n)$ имеет колебательный характер вокруг оси $\dfrac{\alpha}{\alpha+\gamma}$. При $(\alpha + \gamma) - 1 < 1$ — затухающий процесс колебаний (см. рис. 3), при $(\alpha + \gamma) - 1 > 1$ амплитуда колебаний возрастает. На рис. 3 показана стабилизация ДДН около значения $\dfrac{\alpha}{\alpha+\gamma}$;

2) $\alpha + \gamma > 0$, $P_0 < \dfrac{\alpha}{\alpha+\gamma}$, $P(n)$ имеет колебательный характер (см. рис. 4). Рассуждения такие же, как и в первом случае;

3) в случае $\alpha + \gamma = 0$ зависимость $P(n)=\dfrac{\alpha}{\alpha+\gamma}$ — прямая линия;

4) $\alpha + \gamma < 1$, $P_0 < \dfrac{\alpha}{\alpha+\gamma}$ ($P_0 > \dfrac{\alpha}{\alpha+\gamma}$). В этом случае $P(n)$ возрастает (убывает), приближаясь снизу (сверху) к линии $P(n)=\dfrac{\alpha}{\alpha+\gamma}$ (см. рис. 5, 6). Содержательная трактовка такая же, как и для графиков на рис. 1, 2.

Рассмотрим пример. Пусть $P(n)$ — ДДН в начале каждого месяца, начиная с сентября и заканчивая февралем, то есть $n = \overline{1,6}$. Пусть $\alpha = 0{,}3$; $\gamma = 0{,}4$; $P_0 = 0{,}3$. Тогда имеем четвертый случай соотношения параметров, причем $\dfrac{\alpha}{\alpha+\gamma} = 0{,}4286$.

Тип графиков показан на рис. 5.

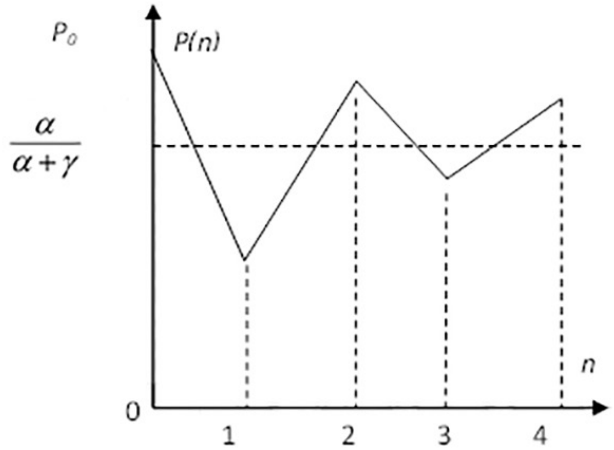

Рис. 3. Затухающий колебательный процесс

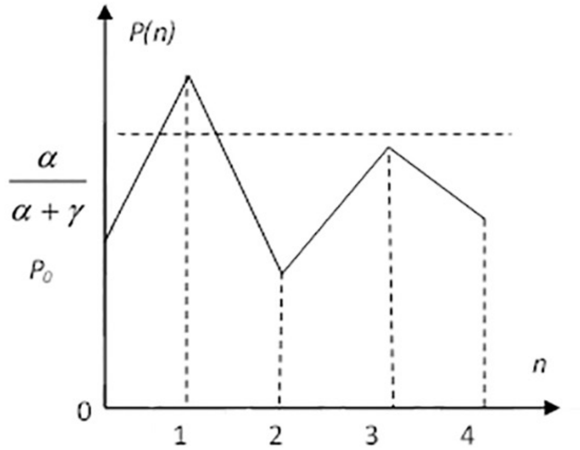

Рис. 4. Колебательный процесс

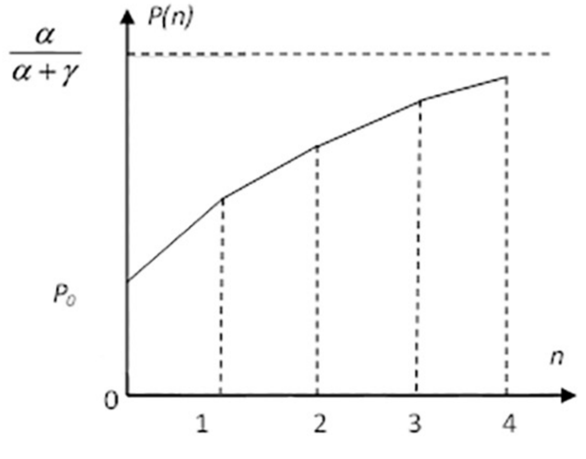

Рис. 5. Увеличение сбора налогов

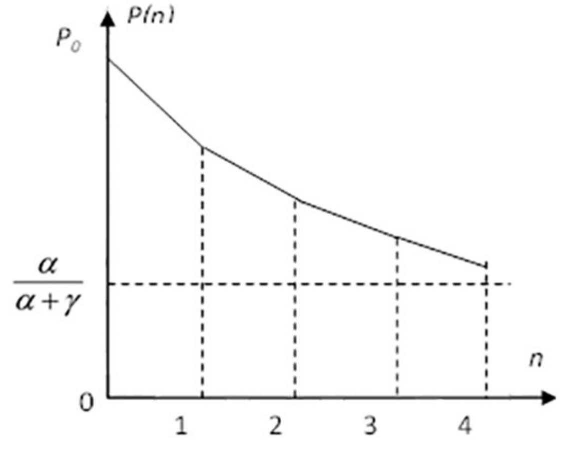

Рис. 6. Снижение сбора налогов

Значения $P(n)$ вычисляются по формуле (7) и по месяцам, показаны в таблице.

Таблица

Значения доли населения, заплатившей налоги $P(n)$

№ месяца	1	2	3	4	5	6
значение $P(n)$	0,39	0,417	0,425	0,4276	0,4283	0,4285

Значения $P(n)$ оказались почти одинаковыми вследствие того, что в данном примере $\frac{\alpha}{\alpha+\gamma}$ сравнительно мало отличается от P_0. Таким образом, ДДН с каждым месяцем немного возрастает. При значительном отличии значения $P(n)$ тоже будут достаточно разными.

3. Оптимальное планирование доли добросовестных налогоплательщиков

При планировании ДДН возникает задача определения времени t, для которого $P(t) = P$. Искомое время определяется для непрерывного случая из уравнения (6):

$$t = \frac{1}{\alpha+\gamma} \times \ln[(P_0 - \frac{\alpha}{\alpha+\gamma}) \times e^{(\alpha+\gamma)t_0} \Big/ (P - \frac{\alpha}{\alpha+\gamma})]. \qquad (8)$$

Для дискретного случая равенство (8) при $\alpha + \gamma < 1$ запишется в виде:

$$[n_0 + \ln[(P(n) - \frac{\alpha}{\alpha+\gamma}) \Big/ (P_0 - \frac{\alpha}{\alpha+\gamma})] \Big/ \ln(1-(\alpha+\gamma)], \qquad (9)$$

здесь [ ] обозначает целую часть числа.

Другая задача заключается в отыскании ДДН P_0 в начальный момент времени для данного значения P и решается также с использованием уравнения (6):

$$P_0 = \frac{\alpha}{\alpha+\gamma} + (P - \frac{\alpha}{\alpha+\gamma}) \times e^{(\alpha+\gamma)(t-t_0)}. \qquad (10)$$

Для дискретного случая:

$$P_0 = \frac{\alpha}{\alpha+\gamma} + (P - \frac{\alpha}{\alpha+\gamma}) \times (1-(\alpha+\gamma))^{n_0-n}. \qquad (11)$$

Вернемся к рассмотренному примеру. Зададим $P(n) = 0{,}427$. Из формулы (7) определим соответствующий месяц $n = 4$. Соответствующее значение $P_0 = 0{,}23$. Таким образом, при уменьшении $P(4)$ до значения 0,427 начальное ДДН должно быть уменьшено до 0,23.

Формулы (8) и (10) позволяют регулировать ДДН $P(t) = P$, либо изменяя рассматриваемый момент времени, либо корректируя P_0. Аналогичную роль играют формулы (9) и (11) для дискретного случая.

Дальнейшее рассмотрение проведем для непрерывного случая. Дискретный случай рассматривается аналогично.

Оптимальное управление ДДН осуществляется следующим образом. Из (10) следует, что P_0 является возрастающей функцией относительно P для зависимости, изображенной на рис. 1 (см. стр. 100). Пусть $P'_0 \le P_0 \le P''_0$. Значение P'_0 будет минимизировать $P(t)$.

Для зависимости, изображенной на рис. 2 (см. стр. 100), проведем следующие рассуждения. Придадим аргументу t приращение Δt. Найдем

$$\Delta P_0(t) = P_0(t+\Delta t) - P_0(t) = \frac{\alpha}{\alpha+\gamma} + (P(t+\Delta t) - \frac{\alpha}{\alpha+\gamma}) \times e^{(\alpha+\gamma)(t+\Delta t-t_0)} - \frac{\alpha}{\alpha+\gamma} - (P(t) - \frac{\alpha}{\alpha+\gamma}) \times e^{(\alpha+\gamma)(t-t_0)}.$$

Положим $P(t + \Delta t) = P(t) - \varepsilon$, где $\varepsilon > 0$.

Тогда $\Delta P_0(t) = e^{(\alpha+\gamma)(t-t_0)} \times [(e^{(\alpha+\gamma)\Delta t} - 1) \times (P(t) - \frac{\alpha}{\alpha+\gamma})]$.

Отсюда следует, что при

$$P(t) < \frac{\alpha}{\alpha+\gamma} + e^{(\alpha+\gamma)\Delta t} \times \varepsilon \Big/ (e^{(\alpha+\gamma)\Delta t} - 1) \qquad (12)$$

приращение $\Delta P_0(t) < 0$, в противном случае $\Delta P_0(t) \ge 0$.

Следовательно, при выполнении неравенства (12) при убывании P величина P_0 также будет убывать. Поэтому $P_0 = P'_0$ будет оптимальным значением, минимизирующим $P(t)$. В случае выполнения противоположного неравенству (12) неравенства $P_0 = P''_0$ является оптимальным значением, минимизирующим $P(t)$. На основе формул (8) и (10) можно управлять ДДН $P(t)$. Процесс управления ДДН может быть эффективным и неэффективным. Для характеристики этого можно, например, для каждого момента времени рассматривать отношение полученного значения $P(t)$ к планируемому или оптимальному в данных условиях. Если это отношение будет близко к 1, то, значит, имеет место отличное (эффективное) управление ДДН. Чем меньше указанное отношение по сравнению с 1, тем неэффективнее управление. Случай, когда это отношение больше, чем 1, соответствует заниженным планируемым показателям и говорит о необходимости их корректировки.

Для процесса управления в нечетных условиях можно определить понятие оценки риска неэффективности управления аналогично оценке риска неэффективности проекта [10, с. 962]. Задача заключается в проверке условия $P(t) \ge G$, где $P(t) = [P_1(t), P_2(t)]$, $P_1(t)$ — левая граница, $P_2(t)$ — правая граница, $G = [G_1, G_2]$, G_1 — левая граница, G_2 — правая граница. Методика решения заключается в следующем. Для разных соотношений $P_1(t)$, $P_2(t)$, G_1, G_2 находится площадь зоны неэффективности. Для данного уровня принадлежности определяется степень неэффективности через геометрическую вероятность с последующим интегрированием полученной функции на участке изменения уровня принадлежности.

4. Моделирование составляющих доли добросовестных налогоплательщиков

Пусть общее число налогоплательщиков в рассматриваемом регионе представляет собой взвешенную сумму вида:

$$M = \sum_{i=1}^{k} c_i n_i,$$

где k — количество составляющих группы населения по видам налогов, c_i — приведенные веса, n_i — количество i-й составляющей группы населения, представленной в целых единицах. Весовые коэффициенты определяются на основе опроса экспертов. Пусть $m_i(t)$ — ДДН i-й составляющей группы населения на момент времени t, выраженная в целых единицах. Обозначим через $P(t)$ — ДДН в момент t. Тогда:

$$P(t) = \sum_{i=1}^{k} c_i m_i(t) / M.$$

Для любого момента времени t имеем оптимизационную задачу максимизации целевой функции $L = \sum_{i=1}^{k} c_i m_i(t)$ при целых положительных значениях $m_i(t)$ и ограничениях $M - \sum_{i=1}^{k} c_i m_i(t) \geq 0$. В самом деле, поскольку в каждый момент времени известно значение $P(t)$, задача сводится к отысканию целых положительных значений $m_i(t)$, которые дают минимум разности между M и $M \times P(t)$. Данная задача решается методами целочисленного программирования. По такой методике определяется долевое участие различных составляющих в любой момент времени в задаче максимизации ДДН.

Заключение

Научная значимость и **новизна** данной работы заключается в разработке модели мобилизации налоговых платежей и анализе зависимости доли добросовестных налогоплательщиков от параметров уравнений, описывающих данную модель. Раскрыто существо параметров модели и предложен новый метод их определения. Показано моделирование составляющих доли добросовестных налогоплательщиков. Построенная модель позволяет осуществлять оптимальное управление мобилизацией сбора налогов при четких и нечетких условиях.

Полученные результаты могут найти применение не только в экономике, но и в технике при моделировании работы технического устройства, состоящего из стабильно исправно работающих и восстанавливаемых узлов. В военном деле аналогичная модель представляет оптимальное планирование боеготовых и подлежащих восстановлению единиц боевой техники. В социальной сфере, кроме рассмотренных в [9; 10] моделей учебного процесса, подобную модель можно использовать, например, при описании численности здоровых, выздоровевших и больных, заболевших людей в период эпидемии. Рассмотренную модель можно использовать для моделирования работы автозаправочных станций при описании и оптимальном управлении численностью обслуженных и стоящих в очереди машин. Аналогично моделируется работа магазина, банка и т. п.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Анисимов А. Л., Ширпужев С. В. Об оптимизации затрат на взимание налогов и сборов // Известия Уральского государственного экономического университета. 2016. № 5 (67). С. 39–45.
2. Блау С. Л., Федорова Л. П. Модель финансирования инвестиционной деятельности за счет мобилизации внутрифирменных ресурсов // Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. 2016. № 3. С. 17–21.
3. Лискина Е. Ю. Некоторые математические модели налогов и сборов в России // Вестник Рязанского государственного университета. 2014. № 2 (43). С. 168–182.
4. Малыгин Д. Е. Разработка и исследование макромоделей налогообложения: монография. Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. 88 с.
5. Математическое моделирование социальных процессов : сборник трудов / под ред. А. П. Михайлова ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. Социол. фак. Вып. 15. М. : МАКС Пресс, 2013. 252 с.
6. Павлов В. А. Математические модели социально-экономических процессов в обществе // Вестник Рязанского государственного университета. 2011. № 33. С. 177–189.
7. Плотинский, Ю. М. Модели социальных процессов. М. : Логос, 2001. 296 с.
8. Чунаков А. И. Оценка эффективности мероприятий социального маркетинга // Известия ВолгГТУ. 2006. Том 11. № 6. С. 216–218.
9. Ганичева А. В. Математическая модель оценки качества обучения // В мире научных открытий. 2015. № 6.1 (66). С. 313–326.
10. Ганичева А. В. Математическая модель оптимального управления резервными средствами в учебном процессе обучения // В мире научных открытий. 2015. № 12.3 (72). С. 953–964.
11. Ганичева А. В., Ганичев А. В. Принятие решений на основе рисковых ситуаций и процессов // Бизнес. Образование. Право. 2014. № 4 (29). С. 226–230.
12. Ганичева А. В., Ганичев А. В. Риск и полезность ситуаций и процессов // Бизнес. Образование. Право. 2015. № 2 (31). С. 247–251.
13. Ганичева А. В. Оценка эффективности процесса обучения // Бизнес. Образование. Право. 2014. № 4 (29). С. 301–304.
14. Ганичева А. В. Согласование интересов участников учебного процесса // Бизнес. Образование. Право. 2017. № 4 (41). С. 350–355.

REFERENCES

1. Anisimov A. L., Shirpuzhev S. V. On optimization of costs for collecting taxes and duties // News of the Ural state economic university. 2016. No. 5 (67). P. 39–45.
2. Blau S. L., Fedorova L. P. Model of financing of investment activities due to mobilization of intra-corporate resources // Basic and applied researches of the cooperative sector of economy. 2016. No. 3. P. 17–21.
3. Liskina E. Yu. Some mathematical models of taxes and fees in Russia // Bulletin of the Ryazan state university. 2014. No. 2 (43). P. 168–182.
4. Malygin D. E. Development and research of macro-models of taxation: monograph. Tambov : Publishing house of Tambov state technical university, 2009. 88 p.
5. Mathematical modeling of social processes : collection of works / under the editorship of A. P. Mikhaylov ; Moscow state university named after M. V. Lomonosov. Department of sociology. Issue 15. M. : MAX Press, 2013. 252 p.

6. Pavlov V. A. Mathematical models of social and economic processes in society // Bulletin of the Ryazan state university. 2011. No. 33. P. 177–189.

7. Plotinsky Yu. M. Models of social processes. M. : Logos, 2001. 296 p.

8. Chunakov A. I. Assessment of efficiency of actions of social marketing // News of VolgGTU. 2006. Vol. 11. No. 6. P. 216–218.

9. Ganicheva A. V. Mathematical model of assessment of quality of training // In the world of scientific discoveries. 2015. No. 6.1 (66). P. 313–326.

10. Ganicheva A. V. Mathematical model of optimum control of reserve means in educational process of training // In the world of scientific discoveries. 2015. No. 12.3 (72). P. 953–964.

11. Ganicheva A. V., Ganichev A. V. Decision-making on the basis of risk situations and processes // Business. Education. Law. 2014. No. 4 (29). P. 226–230.

12. Ganicheva A. V., Ganichev A. V. Risk and usefulness of situations and processes // Business. Education. Law. 2015. No. 2 (31). P. 247–251.

13. Ganicheva A. V. Assessment of efficiency of process of training // Business. Education. Law. 2014. No. 4 (29). P. 301–304.

14. Ganicheva A. V. Coordination of interests of participants of educational process // Business. Education. Law. 2017. No. 4 (41). P. 350–355.

Как цитировать статью: Ганичева А. В. Модель мобилизации налоговых платежей // Бизнес. Образование. Право. 2018. № 2 (43). С. 98–104. DOI: 10.25683/VOLBI.2018.43.275.

For citation: Ganicheva A. V. Model of mobilization of tax payments // Business. Education. Law. 2018. No. 2 (43). P. 98–104. DOI: 10.25683/VOLBI.2018.43.275.

УДК 331.548:63
ББК 74.200.536:4

DOI: 10.25683/VOLBI.2018.43.271

Gorbunova Olesya Sergeevna,
senior lecturer of the department of accounting and audit
of Ural State Agrarian University,
Ekaterinburg,
e-mail: OS-Bakunova@mail.ru

Горбунова Олеся Сергеевна,
ст. преподаватель кафедры бухгалтерского учета и аудита
Уральского государственного аграрного университета,
г. Екатеринбург,
e-mail: OS-Bakunova@mail.ru

Petryakova Svetlana Viktorovna,
senior lecturer of the department of accounting and audit
of Ural State Agrarian University,
Ekaterinburg,
e-mail: uprkadr@mail.ru

Петрякова Светлана Викторовна,
ст. преподаватель кафедры бухгалтерского учета и аудита
Уральского государственного аграрного университета,
г. Екатеринбург,
e-mail: uprkadr@mail.ru

Brazhnik Mikhail Viktorovich,
candidate of economics,
associate professor of the department of accounting and audit
of Ural State Agrarian University,
Ekaterinburg,
e-mail: M.V.Brazhnik@yandex.ru

Бражник Михаил Викторович,
канд. экон. наук,
доцент кафедры бухгалтерского учета и аудита
Уральского государственного аграрного университета,
г. Екатеринбург,
e-mail: M.V.Brazhnik@yandex.ru

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОРИЕНТАЦИЯ УЧАЩИХСЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА АГРАРНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА

PROFESSIONAL ORIENTATION OF STUDENTS AS A TOOL OF HUMAN CAPITAL FORMATION OF THE AGRICULTURAL SECTOR OF THE REGIONAL ECONOMY

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством
08.00.05 – Economics and management of national economy

Профессиональная ориентация детей и молодежи является приоритетным направлением работы по формированию человеческого капитала. Важно помнить, что профессиональная ориентационная работа принесет пользу только тогда, когда в этом деле заняты все участники образовательного процесса, когда соблюдаются следующие принципы выполнения данной работы: систематичность и преемственность; дифференцированный и индивидуальный подход к учащимся с учетом их возраста, уровня успеваемости, сформированности интересов, ценностных ориентаций и жизненных планов; взаимосвязь детского сада, школы, семьи, профессиональных учебных заведений, центров профессиональной ориентации молодежи, службы занятости населения, общественных молодежных организаций.