

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

УДК 332.1
ББК 65.2/4

С. С. ОВАНЕСЯН
*доктор экономических наук, профессор,
Байкальский государственный университет экономики и права*

Н. И. ЧЕРХАРОВА
*кандидат технических наук, доцент,
Читинский институт
Байкальского государственного университета экономики и права*

ОПТИМИЗАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ МОТИВАЦИИ НАЛОГОПЛАТЕЛЬЩИКОВ С ВНУТРЕННИМИ ПЕРЕМЕННЫМИ УПРАВЛЕНИЯ

Описывается оптимизационная модель оценки мотивации предприятий-налогоплательщиков. В качестве внутренних переменных управления рассматриваются показатели производственной деятельности отраслей региона. Приводятся результаты исследований на основе статистических данных по основным видам экономической деятельности Забайкальского края.

Ключевые слова: налогообложение; мотивация налогоплательщиков; коэффициент мотивации.

S. S. OVANESYAN
*Doctor of Economics, Professor,
Baikal State University of Economics and Law*

N. I. CHERKHAROVA
*PhD in Engineering, Associate Professor,
Chita Institute of Baikal State University of Economics and Law*

OPTIMIZATION MODEL OF TAXPAYERS' MOTIVATION WITH INTERNAL MANAGEMENT VARIABLES

The article gives the description of an optimization model of enterprises-taxpayers' motivation assessment. The authors study business performance ratios of the region's industries as internal management variables and present the research results that are based on the statistic data on key economic activities of Transbaikal region.

Keywords: taxation; taxpayer's motivation; coefficient of motivation.

Деятельность любого субъекта хозяйствования, связанная с получением любых материальных благ, обусловлена неизменным стремлением к извлечению максимально возможной прибыли. При этом максимизация экономического результата может быть достигнута как путем увеличения доходов, так и путем сокращения расходов, к числу которых, несомненно, относятся и обязатель-

ные платежи в бюджет. Уровень налоговых изъятий, как известно, оказывает существенное влияние на организацию и ведение дел предприятий-производителей.

Возможность хозяйствующих субъектов осуществлять производственную деятельность напрямую зависит от уровня налоговых изъятий. Так, С. Ю. Витте писал: «...государство, обладая правом отчуждать

в свою пользу посредством налогов некоторую долю имущества частных лиц, должно руководствоваться в своей налоговой политике определенными эстетическими и экономическими началами, в противном случае, отягчая население несправедливыми и непосильными поборами, оно подрывало бы самый смысл и разумное основание своего существования» [1].

В настоящее время на практике налоговое бремя большинства производителей остается чрезмерным. Правительством предпринимались попытки снизить налоговое бремя от одних налогов, однако за счет повышения бремени от других налогов. При сокращении налогового бремени приходится считаться с тем, что минимизация объема налоговых изъятий должна существенно повышать для субъектов налогообложения мотивацию развития производства при одновременном наполнении бюджета в объеме, достаточном для финансового обеспечения деятельности государства.

Чрезмерное изъятие доходов налогоплательщика приводит к ликвидации стимулов к предпринимательской деятельности, что осложняет мобилизацию факторов экономического роста, не способствует росту инвестиционной активности, не стимулирует финансирование разработок новых видов продукции и новых технологий. Образуются целые группы налогоплательщиков, занятых поиском методов ухода от налогообложения и стремящихся концентрировать финансовые ресурсы в теневом секторе экономики. В связи с этим задача оптимизации налогообложения на сегодняшний день является актуальной. В данной статье предлагается оптимизационная модель мотивации предприятий-налогоплательщиков в рамках действующей системы налогообложения.

Изучение мотивации предприятий-налогоплательщиков — важный элемент исследования состояния народнохозяйственного комплекса региона или страны в целом. Система управления будет работать эффективно только в том случае, если все решения будут исполняться. А это возможно лишь тогда, когда они будут мотивирующими или стимулирующими для тех, кого затрагивают. Стимулирование — это кратковременное воздействие с целью побудить выполнить ре-

шение. Мотивация составляет основу управления [2]. Мотив — это важная потребность, побуждающая человека (организацию, отрасль, регион) действовать [3].

Поэтому нами предлагается измерить мотивацию различных видов экономической деятельности региона. В качестве данного показателя будем использовать отношение чистой прибыли к той части вновь созданной стоимости, которая делится между предприятием и государством [4; 5]:

$$\frac{P}{N+P} \geq K, \quad (1)$$

где P — чистая прибыль предприятия; N — сумма всевозможных налогов, начислений, отчислений и прочих платежей, обязательных по налоговому законодательству; K — коэффициент мотивации.

Предполагается, что существует нижний порог соотношения (1), за пределами которого данный вид деятельности становится нецелесообразным.

В более развернутом виде формула (1) примет следующий вид:

$$K \leq \frac{(1-\alpha_{гр})[C-M-(1+\beta)Z-Q-E]}{C-M-Z+\alpha_{дс}(C-R)+\alpha_0C-Q-E}, \quad (2)$$

где $\alpha_{гр}$ — ставка налога на прибыль; C — выпуск продукции; M — материальные затраты, включенные в себестоимость; β — ставка страховых отчислений в социальные фонды; Z — заработная плата; Q — амортизация основных средств; E — прочие затраты; $\alpha_{дс}$ — ставка налога на добавленную стоимость; R — расходы на материалы; α_0 — ставка «прочих» налогов.

На основе статистических данных по Забайкальскому краю за 2011 г. по формуле (2) рассчитали значения коэффициента мотивации для различных видов экономической деятельности. Наши исследования показали, что не все отрасли региона являются мотивированными (табл.). Коэффициент мотивации у некоторых видов деятельности отрицателен, а у других вообще не может быть вычислен, так как числитель и знаменатель соотношения (2) меньше нуля (см. табл., стб. 2).

Согласно формуле (2) мотивация зависит от многих переменных. Под внутренними, т. е. зависящими от предприятия, переменными управления мы подразумеваем выпуск продукции, материальные затраты, расходы

Изменение внутренних переменных управления для достижения заданного уровня мотивации, %

Отрасль	К ₂₀₁₁	3	4	5	6	7	8	9
		k^*	$\Delta C^* = (t_1 - 1)100\%$	$\Delta M^* = (t_2 - 1)100\%$	$\Delta Z^* = (t_3 - 1)100\%$	$\Delta R^* = (t_4 - 1)100\%$	$\Delta Q^* = (t_5 - 1)100\%$	$\Delta E^* = (t_6 - 1)100\%$
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	-	0,01	12,76	-7,86	-4,05	0,00	-0,79	-2,50
		0,2	15,84	-10,19	-5,52	0,55	-1,02	-3,24
		0,4	23,89	-15,14	-8,05	0,51	-1,51	-4,82
Добыча полезных ископаемых	-0,11	0,6	50,00	-37,37	-22,35	6,54	-3,73	-11,88
		0,01	1,19	-0,56	-0,39	0,00	-0,06	-0,19
		0,2	4,93	-2,37	-1,67	0,06	-0,27	-0,79
Добыча топливно-энергетических полезных ископаемых	-0,41	0,4	6,13	-9,57	-11,47	10,31	-1,10	-3,20
		0,6	50,00	-29,10	-23,30	6,60	-3,35	-9,73
		0,01	5,16	-2,47	-1,94	0,00	-0,24	-0,87
Добыча полезных ископаемых, кроме топливно-энергетических	0,11	0,2	8,95	-6,63	-7,16	2,02	-0,66	-2,35
		0,4	5,81	-19,82	-29,71	14,64	-1,97	-7,02
		0,6	50,00	-50,00	-50,00	11,98	-5,28	-18,85
Обрабатывающие производства	0,16	0,2	2,81	-1,38	-0,88	0,05	-0,18	-0,43
		0,4	2,37	-15,25	-18,08	13,30	-1,97	-4,82
		0,6	50,00	-47,26	-37,19	12,62	-6,12	-14,92
Производство пищевых продуктов, включая напитки и табак	0,05	0,2	0,87	-0,52	-0,26	0,03	-0,02	-0,10
		0,4	-0,36	-10,24	-10,53	12,02	-0,32	-2,04
		0,6	36,18	-28,22	-17,75	9,04	-0,88	-5,63
Обработка древесины и производство изделий из дерева	0,11	0,2	0,59	-4,51	-2,63	3,33	-0,13	-0,51
		0,4	6,20	-12,14	-6,12	6,42	-0,35	-1,38
		0,6	50,00	-42,74	-14,93	4,96	-1,22	-4,87
Целлюлозно-бумажное производство; издательская и полиграфическая деятельность	-0,08	0,2	0,44	-4,66	-4,04	2,15	-0,55	-0,85
		0,4	-2,47	-24,53	-22,47	12,63	-2,88	-4,49
		0,6	50,00	-50,00	-47,65	14,59	-9,20	-14,32
Химическое производство	0,08	0,01	2,36	-0,61	-1,50	0,00	-0,05	-0,26
		0,2	7,71	-3,40	-11,76	0,40	-0,30	-1,46
		0,4	17,27	-9,13	-33,79	1,34	-0,82	-3,91
Производство резиновых и пластмассовых изделий	0,04	0,555	50,00	-50,00	-50,00	50,00	-50,00	-50,00
		0,2	-2,26	-0,46	-10,52	3,74	-0,05	-0,77
		0,4	-2,52	-1,45	-29,34	9,57	-0,16	-2,43
	0,6	50,00	-6,35	-50,00	7,74	-0,70	-10,68	
	0,2	2,52	-3,66	-7,42	1,18	-0,01	-0,19	
	0,4	19,07	-9,74	-12,01	0,47	-0,04	-0,51	
	0,6	50,00	-44,43	-50,00	4,92	-0,17	-2,32	

Окончание табл.

Отрасль	K_{2011}	k^*	$\Delta C^* = (t_1 - 1)100\%$	$\Delta M^* = (t_2 - 1)100\%$	$\Delta Z^* = (t_3 - 1)100\%$	$\Delta R^* = (t_4 - 1)100\%$	$\Delta Q^* = (t_5 - 1)100\%$	$\Delta E^* = (t_6 - 1)100\%$	9
1	2	3	4	5	6	7	8		
Производство прочих неметаллических минеральных продуктов	0,39	0,4	0,77	-0,45	-0,27	0,10	-0,04	-0,11	
		0,6	15,98	-19,10	-17,01	14,19	-1,50	-4,77	
		0,8	-26,97	-50,00	-50,00	50,00	-12,96	-41,09	
Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий	0,12	0,2	4,65	-2,06	-1,74	0,00	-0,03	-0,83	
		0,4	12,18	-19,53	-26,53	0,45	-0,27	-7,92	
		0,557	50,00	-50,00	-50,00	50,00	-50,00	-50,00	
Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	0,26	0,4	2,27	-5,87	-9,92	7,23	-0,24	-3,41	
		0,6	50,00	-25,25	-26,45	7,23	-1,01	-14,65	
		0,8	-38,77	-50,00	-50,00	50,00	-8,33	-50,00	
Производство машин и оборудования	0,15	0,2	1,81	-0,93	-0,76	0,02	-0,03	-0,12	
		0,4	2,29	-13,20	-21,86	5,74	-0,40	-1,66	
		0,6	50,00	-41,92	-40,49	4,14	-1,26	-5,28	
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	0,25	0,4	4,74	-4,01	-1,66	0,97	-0,15	-0,32	
		0,6	12,84	-23,40	-13,19	15,99	-0,85	-1,85	
		0,8	-7,71	-50,00	-50,00	50,00	-4,17	-9,08	
Строительство	0,19	0,2	0,12	-0,09	-0,03	0,00	0,00	-0,01	
		0,4	-0,01	-10,66	-7,90	8,14	-0,29	-1,24	
		0,6	5,68	-32,98	-22,85	22,32	-0,90	-3,83	
Оптовая и розничная торговля; ремонт транспортных средств	0,41	0,5	10,21	-5,38	-8,29	3,29	-0,42	-3,40	
		0,6	50,00	-19,80	-25,85	6,77	-1,56	-12,51	
		0,679	-50,00	-50,00	-50,00	50,00	-50,00	-50,00	
Гостиницы и рестораны	0,07	0,2	11,97	-8,26	-6,67	-14,28	-0,07	-2,41	
		0,4	50,00	-37,41	-23,89	-14,85	-0,30	-10,90	
		0,499	50,00	-50,00	-50,00	-50,00	-50,00	-50,00	
Транспорт и связь	-	-	-	-	-	-	-	-	
		0,01	11,99	-5,37	-6,58	0,00	-0,58	-1,60	
Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	-	0,2	16,88	-7,60	-9,35	0,04	-0,82	-2,27	
		0,4	27,35	-12,63	-16,06	0,50	-1,37	-3,77	
		0,6	50,00	-30,89	-45,28	6,23	-3,35	-9,22	

При заданных ограничениях решений нет

на оплату труда, амортизацию основных средств и прочие расходы, связанные с экономической деятельностью отраслей региона. Под внешними, т. е. не зависящими от предприятия, а устанавливаемыми государством, переменными управления понимаем величины налоговых ставок. В данной статье рассматриваем зависимость мотивации от внутренних переменных управления.

Совершенно понятным является желание производителей повысить свою мотивацию к ведению производственной деятельности. Поставим задачу нахождения такого оптимального набора показателей деятельности отрасли (внутренних переменных управления), при котором мотивация будет повышена до определенного уровня. Обозначим $t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6$ — отношения текущих значений выпуска продукции C , материальных затрат, включенных в себестоимость M , заработной платы Z , расходов на материалы R , амортизации основных средств Q и прочих затрат E соответственно к значениям этих показателей, необходимых для достижения заданного уровня мотивации k^* [6]. Во избежание абсурдности результатов необходимо задать границы изменения переменных, т. е. $t'_j \leq t_j \leq t''_j$ ($j=1, 6$). Поставим все отрасли в одинаковое положение и зададим следующие границы изменения параметров $0,5 \leq t_j \leq 1,5$ ($j=1, 6$), т. е. текущие значения могут увеличиваться или уменьшаться в пределах 50 %. Для наличия мотивации у производителей необходимо, чтобы числитель дроби (3) был неотрицателен, а знаменатель положителен.

Таким образом, математическая модель данной экономической задачи будет следующей:

$$K(t_j) = \frac{(1-\alpha_{\text{пр}})[t_1 C - t_2 M - (1+\beta)t_3 Z - t_5 Q - t_6 E]}{t_1 C - t_2 M - t_3 Z + \alpha_{\text{дс}}(t_1 C - t_4 R) + \alpha_0 t_1 C - t_5 Q - t_6 E} \rightarrow \max; \quad (3)$$

при ограничениях

$$\begin{cases} \frac{(1-\alpha_{\text{пр}})(t_1 C - t_2 M - (1+\beta)t_3 Z - t_5 Q - t_6 E)}{t_1 C - t_2 M - t_3 Z + \alpha_{\text{дс}}(t_1 C - t_4 R) + \alpha_0 t_1 C - t_5 Q - t_6 E} \leq k^* \\ (1-\alpha_{\text{пр}})(t_1 C - t_2 M - (1+\beta)t_3 Z - t_5 Q - t_6 E) \geq 0 \\ t_1 C - t_2 M - t_3 Z + \alpha_{\text{дс}}(t_1 C - t_4 R) + \alpha_0 t_1 C - t_5 Q - t_6 E > 0 \\ t'_j \leq t_j \leq t''_j, \quad j = \overline{1, 6} \end{cases} \quad (4)$$

Решение будем искать методом обобщенного приведенного градиента с помощью

надстройки Excel «Поиск решения». Начальное допустимое решение (1, 1, 1, 1, 1, 1), т. е. текущее состояние отрасли.

Проведем анализ полученных результатов (см. табл). Рассмотрим сначала немотивированные виды деятельности, а затем отрасли со средней и высокой мотивацией. Заметим, что для отрасли «Транспорт и связь» при заданных ограничениях вообще нет оптимального решения. Очевидно, его можно найти, если расширить границы изменения переменных t_j ($j=1, 6$).

В отрицательной зоне мотивации $K = -0,41$ в 2011 г. находились предприятия отрасли «Добыча топливно-энергетических полезных ископаемых». Для достижения значения коэффициента мотивации $K = 0,2$ следует увеличить выпуск продукции на 8,95 % и расходы на материалы на 2,02 %. Одновременно с этим необходимо уменьшить фонд заработной платы на 7,16 %, материальные затраты на 6,63 %, амортизационные отчисления на 0,66 % и прочие расходы на 2,35 %. Возможно такое изменение показателей производственной деятельности предприятий или нет? На этот вопрос могут ответить только сами производители. Мы же предлагаем методику, которая может быть использована ими как инструмент экономического анализа хозяйственной деятельности, осуществляемой под действием налогового пресса. Для достижения более высокой мотивации необходимо еще большее увеличение расходов на материалы и уменьшение остальных расходов.

Теперь обратим внимание на две отрасли с абсолютно одинаковой мотивацией $K = 0,11$ — это «Добыча полезных ископаемых, кроме топливно-энергетических» и «Обработка древесины и производство изделий из дерева». Для достижения уровня мотивации $K = 0,2$ первой отрасли необходимо увеличить выпуск продукции на 2,81 % и расходы на материалы на 0,05 %, а второй — на 0,44 % и 2,15 % соответственно. Одновременно с этим следует уменьшить все остальные расходы, причем у второй отрасли снижение должно быть значительнее, чем у первой. То же самое можно сказать, если сравнивать показатели для других уровней мотивации.

Высокая мотивация $K = 0,41$ наблюдается в отрасли «Оптовая и розничная торгов-

ля», где при увеличении выпуска (цены на единицу) продукции на 50 % и расходов на материалы на 6,77 % при одновременном уменьшении материальных затрат, относимых на себестоимость, на 19,8 %, фонда заработной платы на 25,85 %, амортизационных отчислений на 1,56 % и прочих расходов на 12,51 %, можно достичь уровня мотивации, равного 0,6. Заметим, что для этой отрасли предельное значение коэффициента мотивации при заданных ограничениях равно 0,679, тогда как для другой высокомотивированной отрасли «Производство прочих неметаллических минеральных продуктов» ($K = 0,39$) в условиях данной задачи можно найти и значения показателей производственной деятельности для достижения уровня мотивации 0,8.

Обратим внимание на кажущуюся несуразность решений об увеличении расходов на материалы во всех видах экономической деятельности в рассматриваемом регионе. Объяснение этому феномену следующее. Оптимизация направлена на максимизацию коэффициента мотивации, который численно тем выше, чем ниже налоговые платежи. А поскольку сумма налога на добавленную стоимость, перечисляемая в бюджет, уменьшается на величину уплаченного НДС

поставщику материальных ресурсов, то данное решение, найденное алгоритмом, вполне резонно.

Таким образом, при анализе воздействия налогов на предпринимательскую деятельность, а соответственно и анализе мотивации предприятий-производителей в России, необходимо учитывать особенности российской налоговой системы, обязывающие сопоставлять не только уровень среднего налогового бремени и сравнивать величины налоговых ставок основных видов налогов с установленными ставками аналогичных налогов в западных странах, но и распределение налогов между категориями плательщиков, а также специфику формирования налогооблагаемой базы.

Задача управления народнохозяйственным комплексом региона состоит в том, чтобы обеспечить такие условия для функционирования предприятий с различными видами экономической деятельности, которые позволяли бы им поддерживать их потенциал на уровне, необходимом для достижения поставленных целей, и тем самым давали бы им возможность выживать в долгосрочной перспективе, или, другими словами, мотивировали к дальнейшему ведению производственной деятельности.

Список использованной литературы

1. Витте С. Ю. Конспект лекций о народном и государственном хозяйстве, читанных его императорскому высочеству великому князю Михаилу Александровичу в 1900–1902 гг. / С. Ю. Витте. — М. : Начала, 1997. — 315 с.
2. Глущенко В. В. Менеджмент: системные основы / В. В. Глущенко. — Железнодорожный : Крылья, 1998. — 224 с.
3. Котлер Ф. Основы маркетинга / Ф. Котлер. — СПб. : Коруна, 1994. — 698 с.
4. Ованесян С. С. Модели взаимосвязи налоговых ставок и характеристик мотивации налогоплательщиков / С. С. Ованесян // Вестник Иркутского института народного хозяйства. — 1992. — № 3. — С. 6–12.
5. Ованесян С. С. Модель оценки мотивации предприятий-налогоплательщиков / С. С. Ованесян, Н. И. Черхарова // Известия Иркутской государственной экономической академии. — 2011. — № 5 (79). — С. 186–190.
6. Ованесян С. С. Управление затратами и выпуском продукции для достижения требуемого уровня мотивации, зависящего от налоговой политики / С. С. Ованесян, Н. И. Черхарова // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. — 2011. — № 3 (31). — С. 248–253.

References

1. Vitte S. Yu. *Konspekt lektsiy o narodnom i gosudarstvennom khozyaystve, chitanykh ego imperatorskomu vysochestvu velikomu knyazyu Mikhailu Aleksandrovichu v 1900–1902 gg.* [Synopsis of lectures on economics and government finance read to His Imperial Highness Grand Duke Mikhail Aleksandrovich in 1900-1902]. Moscow, Nachala Publ., 1997. 315 p.
2. Glushhenko V. V. *Menedzhment: sistemnye osnovy* [Management: system foundations]. Zheleznodorozhnyi, Krylya Publ., 1998. 224 p.
3. Kotler Ph et al. *Principles of marketing*. Prentice Hall Publ., 1993, 1021 p. (Russ. ed.: Kotler F. *Osnovy marketinga*. Saint Petersburg, Koruna, 1994. 698 p.)
4. Ovanesyanyan S. S. Models of correlation between tax rates and characteristics of taxpayers' motivation. *Vestnik Irkutskogo institute narodnogo khozyaystva – Bulletin of Irkutsk Institute of National Economy*, 1992, no. 3, pp. 6–12 (in Russian).

5. Ovanesyan S. S., Cherkharova N. I. Management of cost and release products to achieve the required level of motivation, depending on the tax policy. *Sovremennye tekhnologii. Sistemnyy analiz. Modelirovanie – Modern technologies. System analysis. Modeling*, 2011, no. 3 (31), pp. 248–253 (in Russian).

6. Cherkharova N. I., Ovanesyan S. S. Assessment model of enterprise taxpayers' motivation. *Izvestiya Irkutskoy gosudarstvennoy ekonomicheskoy akademii – Izvestiya of Irkutsk State Economic Academy*, 2011, no. 5 (79), pp. 186–190 (in Russian).

Информация об авторах

Ованесян Сергей Суренович — доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой статистики и экономического анализа, Байкальский государственный университет экономики и права, 664003, г. Иркутск, ул. Ленина, 11, e-mail: ovanesan@isea.ru.

Черхарова Наталья Ивановна — кандидат технических наук, доцент, кафедра математики, Читинский институт Байкальского государственного университета экономики и права, 672000, г. Чита, ул. Анохина, 56, e-mail: cherharova_n_i@mail.ru.

Authors

Ovanesyan Sergey Surenovich — Doctor of Economics, Professor, Chairholder, Chair of Statistics and Economic Analysis, Baikal State University of Economics and Law, 11, Lenin Street, Irkutsk, 664003, e-mail: ovanesan@isea.ru.

Cherkharova Natalia Ivanovna — PhD in Engineering, Associate Professor, Chair of Mathematics, Chita Institute of Baikal State University of Economics and Law, 56, Anokhin Str., Chita, 672000, e-mail: cherharova_n_i@mail.ru.