

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И АЛГОРИТМЫ ПОДДЕРЖКИ ФОРМИРОВАНИЯ ВЗАИМОВЫГОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА ГОСУДАРСТВА И БИЗНЕСА НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

Ю. В. Бондаренко, В. Л. Козлов

Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 29.10.2015 г.

Аннотация. Рассматриваются вопросы построения математического инструментария поддержки формирования взаимовыгодного сотрудничества администрации региона и руководства бизнеса, позволяющего экономически мотивировать предприятия к решению актуальных для региона социальных проблем. В работе формально описана постановка задачи взаимовыгодного сотрудничества, предложена ее математическая модель, разработан алгоритм решения и проанализированы результаты практического внедрения.
Ключевые слова: социально-экономическое развитие, сотрудничество, предприятия бизнеса, математические модели.

Annotation. Questions of construction of mathematical instruments and support the development of mutually beneficial cooperation of the regional administration and leadership of the business, allowing economically motivate companies to solving actual regional social problems. The work is formally described the formulation of mutually beneficial cooperation, the proposed mathematical model developed solution algorithm and analyzed the results of practical implementation.

Keywords: socio-economic development, cooperation, enterprise business, mathematical models.

ВВЕДЕНИЕ

Современный этап развития России как социально ориентированного государства характеризуется интенсивным поиском инновационных путей решения первоочередных социальных задач в направлении повышения качества жизни населения. Формирование условий, обеспечивающих достойную жизнь и свободное развитие человека, является одной из важнейших современных задач на региональном уровне и предполагает решение на уровне администрации каждого региона целого ряда социально-экономических проблем.

В этой связи актуализируются вопросы организации взаимовыгодного сотрудничества региональных органов власти со всеми участниками социально-экономических процессов и, прежде всего, предприятиями бизнеса, осуществляющими экономическую

деятельность на подведомственной им территории.

Большое внимание, уделяемое в литературе вопросу взаимодействия государства и частного бизнеса, свидетельствует о многоаспектности и сложности затрагиваемой нами проблемы. Прежде всего, отметим работы Ш. М. Валитова, В. А. Михеева, Л. А. Гордона, В. Н. Киселева, Т. В. Азарновой, И. Н. Щепиной, рассматривающие вопросы социального партнерства государства и бизнеса в сфере регулирования социально-трудовых отношений ([1]–[4]). Проблема организации государственно-частного партнерства по вопросам совместного финансирования социальных проектов регионального уровня становилась предметом исследования О. Я. Ястребова, В. Б. Кухаренко, В. В. Воронина, М. В. Могилевича, И. Н. Квасова и мн. др. ([5], [6]). Общие теоретико-методологические аспекты сотрудничества государства и бизнеса в регионе, объединяющие представленные направле-

ния, обсуждались в научных трудах А. А. Нецадина, Ж. А. Ермаковой, Н. И. Тришкиной, Н. Б. Баевой ([7]–[9]).

Однако, несмотря на несомненную научную и практическую ценность представленных работ следует отметить, что за их рамками, на наш взгляд, остается решение целого ряда актуальных для современного региона социальных проблем. Среди них на первых местах по значимости в регионах (как показывают результаты наших исследований) отмечаются высокий уровень безработицы, низкий уровень среднемесячной номинальной заработной платы по региону, и, как следствие, низкий коэффициент рождаемости, высокие уровень преступности и уровень бедности и т. п. Важнейшей особенностью перечисленных проблем является их единая экономическая основа, и положительный результат их решения зависит, прежде всего, от политики руководства предприятий бизнеса ([10]–[12]).

В этой связи, особую значимость, на наш взгляд, приобретают вопросы формировании конструктивных подходов к организации такого сотрудничества региональных органов власти и бизнеса, в рамках которого руководство предприятий бизнеса мотивировано на выбор путей экономического развития, ориентированных на преодоление важных для конкретного региона социальных проблем. Положительным результатом реализации механизмов взаимовыгодного сотрудничества должно стать с одной стороны, достижение установленных администрацией регионов значений *социальных* показателей развития, а с другой – положительные тенденции изменения *экономических* показателей деятельности хозяйствующих субъектов.

Формированию математического и алгоритмического инструментария, обеспечивающего поддержку взаимовыгодного сотрудничества государства и бизнеса на региональном уровне в сфере решения актуальных для региона социально-экономических задач, и посвящена настоящая статья.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Социально-экономическую систему региона (СЭС) будем рассматривать как совокупность взаимосвязанных элементов и отношений, возникающих в процессе производства, распределения, обмена и потребления материальных и нематериальных благ при обеспечении жизнедеятельности и развития социума региона. Структуру такой системы представим в виде совокупности следующих элементов:

- 1) социальная система региона;
- 2) экономическая система региона.
- 3) управляющий центр СЭС региона.

В качестве управляющего центра СЭС рассматриваются региональные органы исполнительной власти (администрация региона).

Социальная система региона – общность индивидов, проживающих на территории региона, объединенных формами совместной жизнедеятельности, а также интересами и потребностями в высоком качестве жизни в регионе.

Экономическая система региона рассматривается как совокупность n взаимосвязанных и взаимодействующих предприятий бизнеса (бизнес-единиц, хозяйствующих субъектов (ХС)), расположенных на территории региона и реализующих экономические интересы в процессе осуществления экономической деятельности. С каждым предприятием бизнеса будем отождествлять субъект управления экономической системы (руководство ХС), решающий стратегические и тактические задачи выбора и реализации такого направления развития, которое обеспечивало бы получение максимальной прибыли в условиях конкретного региона.

Рассмотрим некоторый дискретный временной интервал $1, \dots, T$, верхняя граница T которого не превосходит срока окончания реализации принятой в регионе Стратегии социально-экономического развития. Временным тактом t интервала будем считать один год.

Полагаем, что для оценки социально-экономического состояния и развития конкрет-

ного региона выбраны K социальных показателей (индикаторов). Совокупность их значений \tilde{n}_{kt} ($k = 1, \dots, K$) в каждый момент времени (год) рассматриваемого дискретного временного интервала $t = 1, \dots, T$ представим в форме вектора $\tilde{n}_t = (c_{1t}, \dots, c_{Kt})$.

Для каждого социального показателя администрацией региона на период до 2020 года определены конкретные плановые значения \tilde{n}_{kt} , которые в дальнейшем будем называть «идеальными». Так, например, в Воронежской области для показателя «уровень безработицы в среднем в год» плановое значение для 2015 года составляет 4,68 %, для 2016 года – 4,67 %, показатель «рост реальной заработной платы относительно 2011 года» по плану в 2015 году должен составить 122,6 %, а в 2016 году 128,7 %.

Обозначим через Ω_{kt} – область допустимых отклонений фактического значения каждого социального показателя \tilde{n}_{kt} от «идеального» \tilde{n}_{kt} , декартово произведение которых $\Omega_t = \prod_{k=1}^K \Omega_{kt}$ мы определили в работе [12] как область социального императива.

Достижение набором показателей $c_t = (c_{1t}, \dots, c_{Kt})$ области социального императива Ω_t ($c_t \in \Omega_t, \forall t = 1, \dots, T$) является критерием успешности социально-экономической политики администрации региона.

Среди экономических показателей деятельности предприятий бизнеса региона выделим такие, которые оказывают наиболее существенное влияние на значения социальных индикаторов. Выбор таких экономических показателей развития хозяйствующих субъектов может быть осуществлен на основе эконометрических методов и моделей.

Так, опираясь на статистические данные ряда регионов Центрального федерального округа, нами установлена статистическая связь между уровнем безработицы в регионе и количеством вакантных, занятых рабочих мест на предприятиях; среднемесячной номинальной (реальной) заработной платой в регионе и среднемесячной номинальной (реальной) заработной платой на предприятиях и т. п. В качестве примера приведем уравне-

ния регрессии для числа зарегистрированных преступлений на 100 тыс. человек населения и общего коэффициента рождаемости, построенные на основе данных Воронежской и Липецкой областей за период 1999–2014 гг.:

- $y = -0,0095x + 2086,04$, где y – число зарегистрированных преступлений на 100 тыс. человек, x – объем выпущенной продукции сельского хозяйства (в миллионах рублей);

- $y = 0,00063x_1 + 0,19733x_2 - 0,00031x_3 + 0,007792x_4 + 8,606$, где y – общий коэффициент рождаемости (число родившихся на 100 тыс. человек населения), x_1 – среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций, руб.; x_2 – число семей, получивших жилые помещения и улучшивших жилищные условия за год; x_3 – величина прожиточного минимума (в среднем на душу населения в месяц), руб.; x_4 – заболеваемость на 1000 чел. населения.

Качество построенных уравнений подтверждается статистическими оценками. Например, для первого уравнения коэффициент детерминации R^2 составил 0,98; расчетное значение критерия Фишера составило 109,8, что превышает табличное значение для уровня значимости $\alpha = 0,05$ и степенях свободы $\nu_1 = 1$ и $\nu_2 = 14$; наблюдаемое значение t -статистики Стьюдента коэффициента регрессии при переменной x составило 8,75, что превышает критическое значение для уровня значимости $\alpha = 0,05$.

Таким образом, введем обозначения:

- M – число выбранных экономических показателей деятельности хозяйствующих субъектов региона, оказывающих существенное влияние на социальные показатели развития, m – порядковый номер показателя ($m = 1, \dots, M$);

- s_{mt}^i – значение m -го экономического показателя деятельности хозяйствующего субъекта i в момент времени t , где $m = 1, \dots, M$, $i = 1, \dots, n$.

На основе значений M экономических показателей, для каждого хозяйствующего субъекта с индексом i ($i = 1, \dots, n$) сформируем множество $\{s_t^i = (s_{1t}^i, \dots, s_{Mt}^i), t = 1, \dots, T\}$,

каждый элемент которого s_t^i определим как вектор значений экономических показателей деятельности i -го предприятия региона в момент времени t .

В соответствии с излагаемым подходом сотрудничество администрации и бизнеса региона осуществляется посредством оказания администрацией воздействия (по сути, регулирования) на руководство предприятий, мотивирующего их к поддержке решения социально значимых для региона задач. Целью такого воздействия (регулирования) выступает достижение значениями социальных показателей развития региона в каждый момент времени t рассматриваемого временного интервала области социального императива Ω_t ($c_t \in \Omega_t, \forall t = 1, \dots, T$).

Регулирующее воздействие со стороны администрации региона на экономическую деятельность каждого хозяйствующего субъекта (участника процесса взаимодействия) обозначим как $v_t^i, i = 1, \dots, n$. Поскольку t означает порядковый номер года, то считаем, что регулирующие воздействия v_t^i действуют в течение этого года. Примером таких регулирующих воздействий может служить предоставление налоговых льгот (в том числе, за счет корректировки региональной компоненты ставки налога на прибыль), льгот по уплате земельного налога или налога на имущество, единого налога на вмененный доход, предоставление субсидий, льготных условий кредитования, софинансирование проектов, поддержка в привлечении частных инвестиций и т. д.

Используя введенные нами обозначения, для удобства дальнейшего изложения рассмотрим $v^i = (v_1^i, \dots, v_T^i)$ – последовательность регулирующих воздействий администрации региона на экономическую деятельность i -го хозяйствующего субъекта в течение всего выбранного временного интервала, а также $v_t = (v_t^1, \dots, v_t^n)$ – совокупность регулирующих воздействий управляющего центра на хозяйствующие субъекты региона в момент времени $t, t = 1, \dots, T$. В принятых нами обозначениях допустимость регулирующего воздействия означает принадлежность v_t заданному (до-

пустимому) множеству $V_t: v_t \in V_t, \forall t = 1, \dots, T$.

С осуществлением каждого регулирующего воздействия связаны финансовые затраты со стороны администрации, которые обозначим как $S(v_1, \dots, v_T)$. Такие затраты возникают по причине получения меньшего дохода в консолидированный бюджет области в связи с предоставлением налоговых льгот, выделением субсидий, расходованием средств на привлечение инвесторов и т. п.

В зависимости от регулирования $v^i = (v_1^i, \dots, v_T^i)$, i -й субъект управления экономической системы, стремясь максимизировать прибыль предприятия, формирует управление u_t^i , допустимое при данном регулирующем воздействии (т. е. $u_t^i \in U_t^i(v_t^i)$), в результате которого экономические показатели s_t^i руководимого им хозяйствующего субъекта изменяются в соответствии с некоторым правилом, которое представим в форме зависимости: $s_t^i = g_i(s_{t-1}^i, u_t^i)$. Такие изменения в своей совокупности влекут изменения социальных показателей развития региона, информация о которых в результате мониторинга поступает к его администрации. Будем предполагать нулевое запаздывание этих изменений, то есть:

$$c_t = \phi(c_{t-1}; s_t^1, s_t^2, \dots, s_t^n).$$

Общая схема связи регулирующих воздействий администрации региона и управляющих воздействий руководства предприятий представлена на рис. 1.

Формирование как регулирующих воздействий администрации, так и управляющих воздействий руководства хозяйствующих субъектов (представленных на рис. 1) может осуществляться как в индивидуальном порядке, так и в условиях тесного сотрудничества.

Под взаимовыгодным социально-экономическим сотрудничеством администрации региона и руководства бизнеса будем понимать их взаимодействие по совместному формированию и реализации таких соответственно регулирующих воздействий администрации региона и управляющих воздействий руководства хозяйствующих субъектов (преимущественно крупных, градообразующих предприятий), которые:

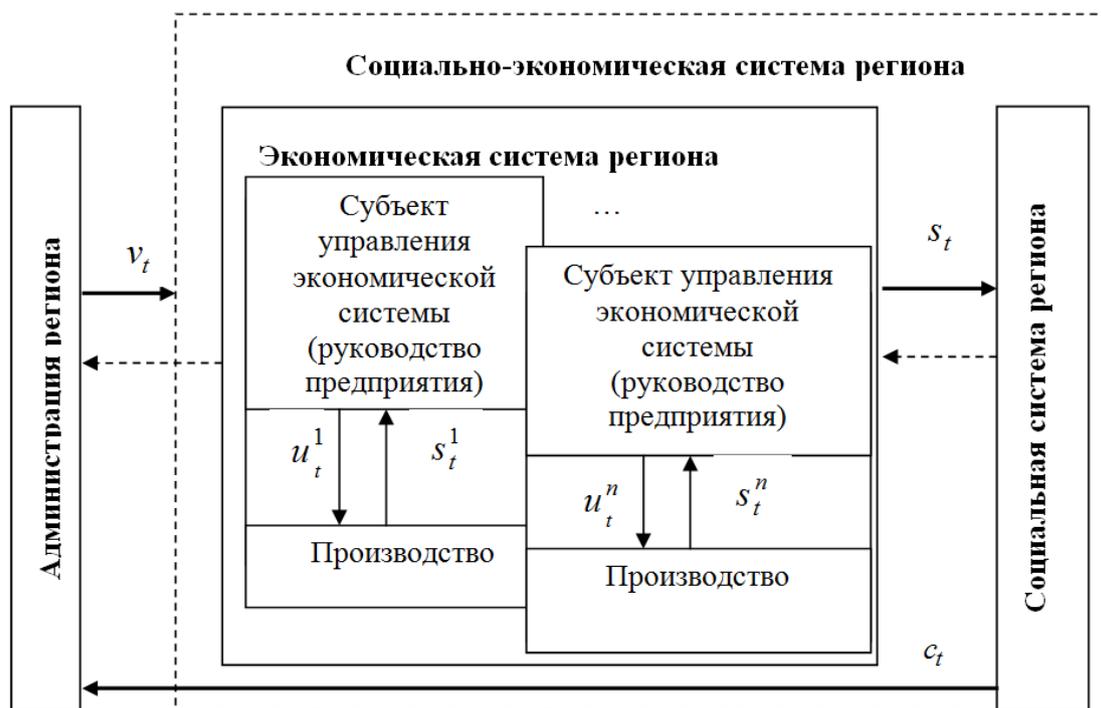


Рис. 1. Общая схема связи регулирующих и управляющих воздействий

• обеспечивают реализацию социально-экономических целей администрации региона посредством достижения социальными показателями развития $\tilde{\pi}_i$ области социального императива:

$$c_t \in \Omega_t, t = 1, \dots, T;$$

• «выгодны» для предприятий – в течение всего периода $1, \dots, T$ должны принести экономическую выгоду каждому хозяйствующему субъекту, т. е. прибыль не меньшую, чем при отсутствии сотрудничества.

Таким образом, сформулируем **общую задачу формирования взаимовыгодного социально-экономического сотрудничества**: для каждого момента времени t дискретного временного интервала $1, \dots, T$ найти такие допустимые регулирующие воздействия администрации региона $v_t = (v_t^1, v_t^2, \dots, v_t^n)$ и такие допустимые управляющие воздействия $u_t^i \in U_t^i(v_t^i)$ руководства каждого из n крупных предприятий бизнеса региона, что выполняются следующие условия:

1) $c_t \in \Omega_t, t = 1, \dots, T$, где

$$c_t = \phi(c_{t-1}, s_t^1, s_t^2, \dots, s_t^n);$$

2) $\pi_i(u^i) \geq \tilde{\pi}_i$, где $\pi_i(u^i) = \sum_{t=1}^T \pi_i(u_t^i)$ – суммарная (за период $1, \dots, T$) прибыль i -го

предприятия; $\tilde{\pi}_i$ – максимально возможная прибыль предприятия при отсутствии регулирующих воздействий со стороны администрации региона, где $i = 1, \dots, n$. При этом величина прибыли $\pi_i(u^i)$ каждого хозяйствующего субъекта должна быть как можно большей;

3) затраты $S(v_1, \dots, v_T)$ администрации региона на регулирование v_t , обеспечивающее выполнение условий 1)–2), должны быть как можно меньшими.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И АЛГОРИТМ ФОРМИРОВАНИЯ ВЗАИМОВЫГОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

Поскольку сотрудничество предполагает совместное принятие решений несколькими (в нашем случае $n+1$) сторонами, то модели принятия решений в условиях сотрудничества принято представлять в форме задач векторной оптимизации [13].

Опираясь на общую задачу формирования взаимовыгодного сотрудничества, представим **общую математическую модель формирования взаимовыгодного социально-экономического сотрудничества**:

$$S(v_1, \dots, v_T) \rightarrow \min, \quad (1)$$

$$\pi_i(u^i) \rightarrow \max, \quad i = 1, \dots, n, \quad (2)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} v_t \in V_t, t = 1, \dots, T; \\ u_t^i \in U_t^i(v_t^i); s_t^i = g_i(s_{t-1}^i, u_t^i), \\ \quad t = 1, \dots, T, i = 1, \dots, n; \\ c_t = \phi(c_{t-1}; s_t^1, s_t^2, \dots, s_t^n) \in \Omega_t, t = 1, \dots, T; \\ \pi(u^i) \geq \tilde{\pi}_i; i = 1, \dots, n; \\ c_0 = \tilde{c}, s_0^i = \tilde{s}^i, i = 1, \dots, n, \end{array} \right. \quad (3)$$

где $\tilde{\pi}$ и \tilde{s}^i – соответственно значения социальных показателей развития региона и экономических показателей деятельности i -го предприятия в начальный момент времени.

Модель (1)–(3) содержит $n+1$ функцию цели, воспроизводящих интересы каждого участника процесса принятия решений, и представляет собой задачу векторной оптимизации. Решением (1)–(3) являются точки, оптимальные по Парето, а выбор метода отыскания таких точек в практике принятия решений определяется приоритетом функций цели векторного критерия [14].

В современных условиях жесткой ограниченности финансового ресурса региона естественным является предписание существенно большей значимости первому из частных критериев задачи. В этом случае нам представляется логичным в качестве метода решения (1)–(3) выбрать метод последовательной оптимизации критериев, предварительно преобразовав векторный критерий (1)–(3) к следующему виду:

$$F_1 = S(v_1, \dots, v_T) \rightarrow \min, \quad (4)$$

$$F_2 = \sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot \pi_i(u^i) \rightarrow \max, \quad (5)$$

где α_i – определяемый администрацией региона коэффициент значимости для региона i -го предприятия бизнеса, $\alpha_i \geq 0$, $\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1$.

Задача (3)–(5) легла в основу разработанного нами алгоритма решения задачи формирования взаимовыгодного сотрудничества.

Алгоритм решения задачи формирования взаимовыгодного социально-экономического сотрудничества.

Шаг 1. Определение величин $\tilde{\pi}_i$ ($i = 1, \dots, n$) – максимальной прибыли каждого предприятия бизнеса за период времени $1, \dots, T$ при отсутствии сотрудничества.

Решение n ($i = 1, \dots, n$) задач формирования управляющих воздействий каждого из рассматриваемых предприятий в условиях отсутствия сотрудничества с администрацией региона:

$$\pi_i(u^i) \rightarrow \max,$$

$$\left\{ \begin{array}{l} u_t^i \in U_t^i; s_t^i = g_i(s_{t-1}^i, u_t^i), t = 1, \dots, T; \\ s_0^i = \tilde{s}^i, \end{array} \right. \quad (6)$$

где U_t^i – допустимое множество управляющих воздействий руководства i -го предприятия бизнеса в условиях отсутствия регулирующего воздействия со стороны администрации региона.

Обозначим через $\tilde{u}^i = (\tilde{u}_1^i, \dots, \tilde{u}_T^i)$ – решение задачи (6), $\tilde{s}^i = (\tilde{s}_1^i, \dots, \tilde{s}_T^i)$ – оптимальные значения экономических показателей развития предприятия, где $\tilde{s}_t^i = g_i(\tilde{s}_{t-1}^i, \tilde{u}_t^i)$.

Тогда $\tilde{\pi}_i = \pi_i(\tilde{u}^i)$ – оптимальное значение функции цели задачи (6).

Шаг 2. Определение необходимости сотрудничества.

Если $\tilde{c}_t = \phi(\tilde{c}_{t-1}; \tilde{s}_t^1, \tilde{s}_t^2, \dots, \tilde{s}_t^n) \in \Omega_t$, $t = 1, \dots, T$, то останов – сотрудничество по обеспечению социальных показателей не является необходимым. Иначе – переход к Шагу 3.

Шаг 3. Решение математической модели формирования взаимовыгодного социально-экономического сотрудничества.

3.1. Решение задачи скалярной оптимизации (4), (3). Обозначим через \tilde{F}_1 – оптимальное значение функции цели (4).

3.2. Решение задачи скалярной оптимизации следующего вида:

$$F_2 = \sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot \pi_i(u^i) \rightarrow \max, \quad (7)$$

при условии добавления к ограничениям (3) ограничения вида:

$$F_1 = S(v_1, \dots, v_T) \leq \tilde{F}_1.$$

Полученные в результате решения задачи (7) – векторы $(v^t)^*$, $(u^i)^*$ – соответственно,

регулирующее и управляющие воздействия, обеспечивают взаимовыгодное сотрудничество администрации и бизнеса региона ($t=1, \dots, T, i=1, \dots, n$).

Останов.

Регулирование и управления, полученные на основе представленного алгоритма, на практике могут рассматриваться как ориентир при принятии совместного решения по формированию действий администрации и бизнеса региона, обеспечивающих на выгодных для участников процесса условиях решение социально значимых для региона задач. Вместе с тем алгоритм представлен в настоящей статье общем виде, а практическая реализация его шагов предполагает конкретизацию математических зависимостей (1)–(3), а также типов регулирующих и управляющих воздействий со стороны администрации региона и руководства хозяйствующих субъектов. Такая работа проведена нами ранее и описана в ряде работ. Например, в статье [12] описан подход к выбору типов регулирующих воздействий администрации региона, а также алгоритмы формирования их параметров; в работах ([10], [12]) приведены модели, позволяющие рассчитать параметры управляющих воздействий руководства предприятия, в том числе с учетом регулирующего воздействия администрации региона.

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ

Рассмотренный в настоящей статье алгоритм решения задачи формирования взаимовыгодного сотрудничества реализован программно в среде Delphi 7.0.

Практические расчеты проводились на базе и на основе статистических данных администраций Россошанского муниципального района Воронежской области и Хлевиенского муниципального района Липецкой области. Анализ социально-экономического состояния регионов и конкретных муниципальных образований показал, что наиболее острыми проблемами 2014 года стали достаточно высокий уровень безработицы и низ-

кий уровень номинальной заработной платы населения.

Администрации конкретных муниципальных образований на протяжении 7–10 лет активно сотрудничают с руководством крупных и градообразующих предприятий, однако, эффективность такого сотрудничества оценивалась представителями администрации как невысокая.

Апробация представленного в работе подхода в Хлевиенском муниципальном районе осуществлялась на примере организации сотрудничества администрации муниципального образования и руководства двух предприятий, занимающихся переработкой мясной и молочной продукции.

До начала сотрудничества администрация района определила как одну из наиболее значимых социальных проблем высокий уровень безработицы. В целях трудоустройства безработных граждан администрация региона инициировала взаимодействие с руководством выбранных предприятий по вопросам выработки совместных действий по сохранению имеющихся и созданию новых высокопроизводительных рабочих мест.

Ориентируясь на плановые значения показателя безработицы и конъюнктуру рынка труда, администрация муниципального образования обосновала необходимость увеличения численности занятых на данных предприятиях на 40 человек в 2015 году и 62 человека в 2016.

В качестве основного препятствия развития в данном направлении руководством признана ограниченность финансами. В силу ряда объективных обстоятельств по данным предприятий в 2015 году планировалось сокращение рабочих мест на 20, а в 2016 году – на 40.

В качестве регулирующего воздействия, обеспечивающего решение социальных задач, администрацией муниципального образования была выбрана региональная компонента ставки налога на прибыль. Ее значение в 2014 году (до сотрудничества) для данных предприятий составляло 17,3 %.

Приведенные расчеты по представленному в работе алгоритму показали, что соглаше-

ние по изменению региональной компоненты ставки налога на прибыль до 14,1 % в 2015 году и 14,7 % в 2016 году позволит руководству предприятий не только решить поставленные социальные задачи, но и увеличить суммарную прибыль. Так, для одного из предприятий расчетное значение прироста прибыли составило 789532,8 рублей в 2015 году, и 1194561 рублей в 2016 году.

Совместное обсуждение полученных результатов с администрацией и руководством предприятий подтвердило взаимную выгоду и реализуемость сотрудничества на рассчитанных по алгоритму условиях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье рассмотрена актуальная для большинства регионов РФ проблема формирования взаимовыгодного сотрудничества администраций и руководства предприятий бизнеса. Предлагаемый математический модельный и алгоритмический инструментарий позволяет рассчитать параметры управляющих воздействий такого сотрудничества – регулирующего воздействия администрации региона (муниципального образования) и управляющих воздействий руководства предприятий бизнеса, позволяющих с минимальными для региона затратами обеспечить достижение плановых значений показателей социального развития, а также увеличение прибыли хозяйствующих субъектов.

Анализ и обсуждение результатов практической реализации представленного подхода, проявленная заинтересованность администраций и руководства предприятий, свидетельствуют об актуальности и возможности его внедрения в практику управления, а также определили направления дальнейшего совершенствования предлагаемого инструментария.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Валитов Ш. М. Взаимодействие власти и бизнеса : сущность, новые форма и тенденции, социальная ответственность / Ш. М. Ва-

литов, В. А. Мальгин. – М. : Экономика, 2009. – 207 с.

2. Михеев В. А. Основа социального партнерства: теория и практика / В. А. Михеев. – М. : Экзамен, 2001. – 118 с.

3. Киселев В. Н. Социальное партнерство в России / В. Н. Киселев, В. Г. Смольков. – М. : Луч, 1998. – 294 с.

4. Азарнова Т. В. Повышение эффективности методов управления развитием персонала на основе нейросетевых моделей и нечетких экспертных технологий / Т. В. Азарнова, В. В. Степин, И. Н. Щепина // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Сер. Экономика и управление. – 2014. – № 3. – С. 121–130.

5. Ястребов О. А. Концессионные формы партнерства между государством и частным бизнесом и перспективы их использования в России / О. А. Ястребов // Проблемы современной экономики. – 2009. – № 2. – С. 171–174.

6. Кухаренко В. Б. Хозяйственное партнерство государства и частного бизнеса / В. Б. Кухаренко, В. В. Воронин // Проблемы современной экономики. – 2009. – № 3. – С. 186–190.

7. Нецадин А. А. Бизнес и общество: выгодное партнерство / А. А. Нецадин. – М. : Вершина, 2006. – 236 с.

8. Ермакова Ж. А. Формы социально-экономического партнерства государства и бизнеса в регионе / Ж. А. Ермакова, Н. И. Тришкина // Вестник ОГУ. – № 8. – С. 40–46.

9. Баева Н. Б. Согласованное управление развитием социально-экономической системы региона / Н. Б. Баева, Ю. В. Бондаренко // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Сер. Системный анализ и информационные технологии. – 2012. – № 1. – С. 88–96.

10. Бондаренко Ю. В. Об одном математическом подходе к мотивации хозяйствующих субъектов региона / Ю. В. Бондаренко, В. Л. Козлов, А. Н. Чекамазов // Экономика и менеджмент систем управления. – 2014. – Т. 14. – № 4. – С. 24–31.

11. Бондаренко Ю. В. Особенности регулирования процессов самоорганизации социально-экономической системы региона / Ю. В. Бондаренко, И. В. Горошко // Системы

управления и информационные технологии, 2013. – № 1.1 (51). – С. 231–236.

12. *Горошко И. В.* Согласование социальных и экономических показателей развития региона: понятие и механизмы / И. В. Горошко, Ю. В. Бондаренко // Проблемы управления. – 2015. – № 1. – С. 63–72.

13. *Угольницкий Г. А.* Иерархическое управление устойчивым развитием / Г. А. Уголь-

ницкий. – М. : Изд-во физико-математической литературы, 2010. – 336 с.

14. *Бондаренко Ю. В.* Основы теории и вычислительные схемы векторной оптимизации: Учеб. пособие для вузов / Ю. В. Бондаренко, Н. Б. Баева – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2009. – 96 с.

Бондаренко Юлия Валентиновна – доктор технических наук, доцент кафедры математических методов исследования операций, факультет прикладной математики, информатики и механики.

E-mail: bond.julia@mail.ru

Козлов Вадим Леонидович – аспирант кафедры математических методов исследования операций, факультет прикладной математики, информатики и механики.

E-mail: vadim_positive@mail.ru

Bondarenko Yu. V. – Doctor of Technical Sciences, Associate Professor Department of Mathematical Methods of Operations Research, Faculty of Applied Mathematics, Informatics and Mechanics, Voronezh State University.

E-mail: bond.julia@mail.ru

Kozlov V. L. – Aspirant, Department of Mathematical Methods of Operations Research, Faculty of Applied Mathematics, Informatics and Mechanics, Voronezh State University.

E-mail: vadim_positive@mail.ru