

# МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ПОДДЕРЖКИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ СУБСИДИЙ ПРЕДПРИЯТИЯМ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

**Бондаренко Ю.В., Азарнова Т.В., Каширина И.Л.**

*Воронежский государственный университет, 394018,  
Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1  
bond.julia@mail.ru,*

**Свиридова Т.А.**

*Воронежский государственный технический университет, 394026,  
Россия, г. Воронеж, Московский пр-т, д. 14  
cviridova81@mail.ru*

*Аннотация: Статья посвящена вопросам совершенствования механизмов распределения государственных субсидий на региональном уровне в направлении повышения обоснованности принимаемых решений. Приведена постановка задачи распределения субсидии и алгоритм ее решения. Основу алгоритма составляют математические модели, описывающие процессы рационального распределения собственных и субсидированных средств руководством предприятий.*

Ключевые слова: субсидия, регион, предприятие, управление, математические модели

## **Введение**

Формирование достойных условий жизни населения является одной из важнейших стратегических целей развития любого территориального образования. Успешное ее достижение предполагает преодоление целого ряда социально-экономических проблем. Значительная часть этих проблем имеет не только социальную, но и экономическую основу. Следовательно, их решение следует искать на пути формирования эффективных механизмов взаимодействия органов власти с предприятиями региона. Инструментом мотивации руководства предприятий к активному участию в решении актуальных для региона проблем может служить государственная поддержка. Одной из распространенных в мировой практике форм поддержки является субсидирование ([1]-[2]).

Анализируя сложившиеся механизмы распределения субсидий в регионах, можно отметить, что в большинстве из них выбор формулы расчета субсидии и значений ее параметров формируется на основе субъективного мнения экспертов. Исследователи отмечают недостаточную обоснованность принимаемых решений, высокую степень субъективности, возможность манипуляции информацией, отсутствие учета индивидуальных особенностей предприятий [3]. В силу этого, разработка научно обоснованных подходов к совершенствованию порядка предоставления субсидий в направлении повышения их объективности и результативности, является актуальной задачей.

Целью настоящего исследования является разработка алгоритма распределения субсидии, позволяющего оказать поддержку администрации региона в формировании порядка предоставления финансовой поддержки. Основу алгоритма составляют математические модели и методы, позволяющие: на основе доступной статистической информации оценить влияние допустимых вариантов распределения субсидии на показатели экономической деятельности каждого предприятия; оценить влияние каждого из допустимых вариантов распределения субсидий на показатели развития региона; осуществить обоснованный выбор правила распределения субсидий. В основе предлагаемого подхода лежат общие согласования социальных и экономических показателей развития региона, описанные в статье [4].

## **1 Основная часть**

Для формализованного описания задачи распределения субсидий рассмотрим подсистему социально-экономической системы региона, состоящую из следующих элементов: предприятия региона, осуществляющие экономическую деятельность на его территории; управляющий центр региона.

С каждым предприятием будем отождествлять субъект управления (руководство предприятия), заинтересованный в получении максимальной прибыли в условиях конкретного региона. Управляющий центр региона – региональные органы власти (администрация региона), решающие стратегические и тактические задачи выбора такого направления развития региона, которое бы обеспечивало достижение приемлемых условий и качества жизни населения. Наиболее актуальные показатели социально-экономического состояния и развития региона определены в стратегии и программах развития как целевые индикаторы. Для каждого целевого индикатора управляющим центром установлены плановые значения.

Успешность достижения каждым из индикаторов установленных администрацией значений зависит от различных факторов. Полагаем, что в целях достижения такими показателями плановых значений органами государственной власти принято решение о предоставлении данной категории предприятий финансовой государственной поддержки в форме субсидии.

Для каждой субсидии региональные органы власти определяют показатели результативности ее получателей и устанавливают их плановые значения. Субсидия выплачивается предприятиям в начале года, а достигнутые результаты анализируются в его конце.

Введем следующие обозначения:  $B$  – размер бюджетных ассигнований, выделенных на субсидию в текущем финансовом периоде (году) в размере  $B^f$  из федерального бюджета и  $B^r$  из бюджета области,  $B = B^f + B^r$ ;  $M$  – численность предприятий, удовлетворяющих условиям получения субсидии ( $m = 1, \dots, M$ );  $\bar{R}$  – множество социальных и экономических показателей развития региона,

зависящих от результатов экономической деятельности предприятий;  $(s^m)^0 = \left( (s_1^m)^0, (s_2^m)^0, \dots, (s_N^m)^0 \right)$

- показатели экономической деятельности предприятия  $m$  за последний отчетный период, значения которых доступны администрации из статистической и бухгалтерской отчетности.

Распределение субсидий хозяйствующим субъектам региона происходит по некоторым правилам, формулам расчета (распределения). Каждое правило будем рассматривать как отображение, аргументами которого являются показатели деятельности предприятий, а значение – неотрицательное число – размер предоставляемой субсидии. Варианты правил могут различаться как видом формул, так и значениями входящих в них параметров.

В самом простом случае правило расчета субсидий имеет форму линейной зависимости

$$(1) \quad F(s) = (\alpha_f + \alpha_r) \cdot s,$$

где  $s$  – показатель экономической деятельности предприятия, выбранный для расчета субсидии,  $\alpha_f$ ,  $\alpha_r$  – параметры правила (соответственно, размеры ставок субсидии из федерального и областного бюджетов на единицу показателя экономической деятельности).

В общем случае будем считать, что администрацией региона сформулирован набор  $N$  правил расчета субсидии, который обозначим через  $\Gamma$ :

$$(2) \quad \Gamma = \{F_1(s_1, \dots, s_N), \dots, F_H(s_1, \dots, s_N)\}.$$

Размер поддержки  $B_h^m$ , которую получит согласно правилу  $F_h$  предприятие с индексом  $m$ , зависит от значений показателей его экономической деятельности за последний отчетный период:

$$(3) \quad B_h^m = F_h \left( (s_1^m)^0, \dots, (s_N^m)^0 \right).$$

Естественно считать, что каждое из правил распределения субсидии является допустимым по бюджету. Это означает, что суммарный объем выплат субсидии не превышает объема выделенных бюджетных ассигнований:

$$(4) \quad \sum_{m=1}^M B_h^m \leq B.$$

Различные правила расчета субсидий оказывают различное влияние на показатели деятельности предприятий региона, а следовательно, на показатели социального и экономического развития региона. Задача региональных органов власти – формирование такого допустимого по бюджету правила расчета субсидии  $F^* \in \Gamma$ , распределение средств согласно которому способно обеспечить максимальное приближение показателей развития региона к плановым значениям.

Описанную выше задачу будем называть задачей распределения субсидий. Решение столь актуальной для современного управления задачи мы предлагаем осуществлять посредством реализации алгоритма формирования распределения субсидии предприятиям региона, включающего семь основных этапов.

## Алгоритм распределения субсидии предприятиям региона

Этап 1. Уточнение множества социальных и экономических показателей, зависящих от результатов деятельности получателей субсидии, формирование множества  $\bar{R}$ . Определение допустимых отклонений показателей от плановых значений.

Этап 2. Формирование множества правил расчета субсидии (1), различающихся формулами и значениями параметров.

Этап 3. Оценка результатов экономической деятельности предприятий, получивших поддержку согласно каждому из правил расчета. Данный этап осуществляется на основе решения оптимизационной задачи распределения финансовых средств руководством предприятий.

Этап 4. Оценка изменения выбранных показателей программы развития региона для каждого варианта расчета субсидии.

Этап 5. Формирование интегрального показателя сравнения правил и выбора наилучшего. Расчет значения интегрального показателя для каждого варианта распределения.

Этап 6. Выбор правила расчета поддержки, обеспечивающего наибольшее значение интегрального показателя.

Этап 7. Определение плановых значений показателей результативности каждого получателя субсидии.

В докладе предлагается рассмотреть конкретизацию модели этапа 3 и детализацию шагов алгоритма.

Практическая реализация этапов алгоритма проводилась на основе программного продукта, реализованного на языке C#. В качестве одного из примеров рассматривается субсидия из областного бюджета Воронежской области сельскохозяйственным товаропроизводителям (кроме граждан, ведущих личное подсобное хозяйство, и крестьянских (фермерских) хозяйств), на возмещение части затрат по выполнению мероприятий, направленных на предупреждение возникновения и распространения африканской чумы свиней. Правительством Воронежской области определен следующий порядок расчета субсидии:

$$(5) \quad F = \alpha \cdot y,$$

где  $F$  – размер субсидии получателю субсидии (руб.);  $\alpha$  – ставка субсидии;  $y$  – размер реализованной свинины получателем субсидии (по результатам 2016 года).

Утвержденная правительством Воронежской области ставка субсидии на 2017 год составляет

$\alpha = 674$  руб./ тонна. Расчетное значение ставки субсидии по алгоритму составило 550 руб./тонна.

Показано, что снижение утвержденной ставки субсидии делает ее доступной для мелких производителей, что повышает интегральный показатель развития региона.

## Заключение

Представлен подход к формированию поддержки распределения субсидий предприятиям на региональном уровне, основанный на математических моделях и методах. Проведенные вычислительные эксперименты подтвердили необходимость и возможность совершенствования действующих механизмов распределения субсидий в российских регионах в направлении повышения их обоснованности и объективности. Обсуждение с сотрудниками администрации региона предлагаемого подхода и результатов программных расчетов позволили сделать вывод о его практической значимости.

## Литература

1. Barry K. Goodwin, Ashok K. Mishra, Francois Ortalomagne. "The Buck Stops Where? The Distribution of Agricultural Subsidies." URL <http://www/nber.org/papers/w16693>
2. Якушев А.А. Совершенствование государственного механизма финансовой поддержки предприятий малого бизнеса на основе вероятностной модели классификации // European Social Science Journal. – 2016. – № 6. – С. 89-101.
3. Мазлов В.З, Кцоев А.Б. Механизм государственной поддержки: стимулы и ограничения в системе распределения субсидий // Агропродовольственная политика России. – 2012. – № 2. – С.61-67.
4. Горошко И.В., Бондаренко Ю.В. Согласование социальных и экономических показателей развития региона: понятие и механизмы // Проблемы управления. – 2015. – № 1. – С. 63-72.