

УДК 338.24
DOI 10.18101/2304-4446-2019-1-54-61

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ
МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
АППАРАТА ТЕОРИИ ИГР**

© **Цыренов Даши Дашанимаевич**

кандидат экономических наук,
Бурятский государственный университет
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Ранжурова, 5
E-mail: dashi555@mail.ru

© **Эрдыниева Жаргал Чингисович**

обучающийся, Бурятский государственный университет
руководитель акселерационной программы,
Центр делового образования Торгово-промышленной палаты Республики Бурятия
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Ленина, 25
E-mail: zhargal.erdyniev@mail.ru

© **Адушинов Вадим Григорьевич**

обучающийся, Бурятский государственный университет
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Ранжурова, 5
E-mail: vadim.adushinov@mail.ru

Статья посвящена разработке предложений по совершенствованию мер поддержки малого предпринимательства в Республике Бурятия. В основу положено применение методов экономико-математического моделирования с использованием аппарата теории игр. Предложена методика применения теоретико-игрового подхода с исследованием показателей выручки предприятий в разрезе муниципальных образований. Группировка муниципальных образований осуществлена на основе критерия количества реализованных мер поддержки субъектов малого предпринимательства за 2018 год. Построена платежная матрица, которая позволила ранжировать две выбранные стратегии. Первая стратегия включает только финансовую поддержку, а вторая — две и более мер поддержки в разных комбинациях (финансовая, информационная, консультационная, имущественная, образовательная). В результате экономико-математического моделирования сделан вывод о необходимости применения второй стратегии — использования нескольких мер поддержки. Расширение мер поддержки в конечном итоге позволит увеличить величину ВРП.

Ключевые слова: малое предпринимательство; государственная поддержка; экономико-математическое моделирование; теория игр; игры с природой.

Для цитирования:

Цыренов Д. Д., Эрдыниева Ж. Ч., Адушинов В. Г. Совершенствование системы поддержки малого предпринимательства с использованием аппарата теории игр // Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент. 2019. Вып. 1. С. 54–61.

Поддержка малого предпринимательства рассматривается как один из наиболее эффективных методов развития народно-хозяйственной системы [1]. Эффективность связана с тем, что субъекты малого предпринимательства в относитель-

но короткие сроки организуют новые рабочие места для населения, успешнее адаптируют и внедряют инновационные продукты, технологии и инструменты, не нуждаются в крупных инвестиционных вливаниях [2, 3]. Именно эти характеристики определяют необходимость поддержки малого предпринимательства на региональном уровне.

Система государственной поддержки малого предпринимательства на региональном уровне включает в себя три основных направления:

- 1) формирование общих условий для бизнеса (инфраструктура и т. п.);
- 2) регулирование деловой активности (зонирование, субсидии, льготы, гарантии и т. п.);
- 3) прямая кооперация органов власти и субъектов предпринимательства (торгово-промышленные палаты, учебно-консультационные центры и т. п.)

Реализация всех трех направлений государственной поддержки сопряжена с финансированием из средств регионального и муниципальных бюджетов [4, 5]. Ключевой принцип, заложенный в систему поддержки, — максимизация эффекта для субъектов предпринимательства при минимизации бюджетных расходов [9]. Решение поставленной оптимизационной задачи реализуется с использованием аппарата теории игр.

Цель исследования заключается в построении теоретико-игровой модели, реализующейся в условиях неопределенности. В основу модели положена действующая система поддержки субъектов малого предпринимательства в муниципальных образованиях Республики Бурятия. На основе построенной модели необходимо выбрать наиболее лучшую стратегию по поддержке субъектов предпринимательства.

Республика Бурятия включает 23 муниципальных образования, которые необходимо сгруппировать в целях исследования в несколько кластеров [6, 8]. В основу группировки муниципальных образований положены формы получения поддержки в рамках поддержки предпринимательства (данные на основе сплошного наблюдения субъектов предпринимательства, проведенного в 2015 г.).

Таблица 1

Распределение муниципальных образований по форме получения поддержки

Наименование муниципальных образований	финансовая	информационная	консультационная	имущественная	поддержка в области подготовки, переподготовки и повышения квалификации работников
Республика Бурятия	260	15	16	14	3
Баргузинский муниципальный район	4	-	-	-	-
Баунтовский эвенкийский муниципальный район	5	-	-	...	-
Бичурский муниципальный район	16	-	-	-	-
Джидинский муниципальный район	4	-	-	-	-
Еравнинский муниципальный район	11	...	...	...	...

Заиграевский муниципальный район	13	-	-	-	-
Закаменский муниципальный район	7	-	-	-	-
Иволгинский муниципальный район	9	-	-	-	-
Кабанский муниципальный район	11	-	-	-	...
Кижингинский муниципальный район	7	...	...	-	-
Курумканский муниципальный район	8	-	-	-	-
Кяхтинский муниципальный район	7	...	...	-	-
Муйский муниципальный район	4	...	...	-	-
Мухоршибирский муниципальный район	4	-	-	-	-
Окинский муниципальный район	3	...	-	-	...
Прибайкальский муниципальный район	5	...	...	...	-
Северо-Байкальский муниципальный р-н	...	-	-	-	-
Селенгинский муниципальный район	9	-	-	-	-
Тарбагатайский муниципальный район	...	...	...	-	-
Тункинский муниципальный район	4	-	3	-	-
Хоринский муниципальный район	9	-	-	-	-
город Улан-Удэ	111	7	5	11	-
город Северобайкальск	5	-	-	-	-

На основе данных таблицы 1 проведем свертку по количеству форм поддержки (табл. 2). Отметим, что для 12 из 23 муниципальных образований характерна только финансовая помощь.

Таблица 2
Группировка муниципальных образований Республики Бурятия

Количество форм поддержки	Муниципальные образования	Количество муниципальных образований
1	Баргузинский, Бичурский, Джидинский, Заиграевский, Закаменский, Иволгинский, Курумканский, Мухоршибирский, Северо-Байкальский, Селенгинский, Хоринский, г. Северобайкальск	12
2 и более	Баунтовский, Кабанский, Тункинский, Кижингинский, Кяхтинский, Муйский, Окинский, Тарбагатайский, Прибайкальский, г. Улан-Удэ, Еравнинский	11
	ИТОГО	23

Перейдем к процессу экономико-математического моделирования. Обозначим через Y результирующую переменную — величину выручки предприятий от реализации товаров (работ, услуг), а в качестве независимой переменной выберем число предприятий, информированных о наличии программ государственной поддержки. С помощью данных, отслеживаемых и регистрируемых органами официальной статистики в разрезе муниципальных образований, построена исходная информационная база (табл. 3).

Таблица 3
Показатели деятельности муниципальных образований Республики Бурятия

Наименование муниципальных образований	Выручка предприятий	Число предприятий, информированных о наличии программ поддержки
Республика Бурятия	122 249 620,8	1 916
Баргузинский муниципальный район	596 256	18
Баунтовский эвенкийский муниципальный район	4 225 255,4	22
Бичурский муниципальный район	619 223,9	11
Джидинский муниципальный район	666 536,4	15
Еравнинский муниципальный район	785 433,3	15
Заиграевский муниципальный район	1 227 839,2	42
Закаменский муниципальный район	2 168 103,3	27
Иволгинский муниципальный район	948 968,5	34
Кабанский муниципальный район	6 562 384,5	196
Кижингинский муниципальный район	110 477,3	25
Курумканский муниципальный район	505 844,2	27
Кяхтинский муниципальный район	755 481,8	30
Муйский муниципальный район	2 213 884,3	25
Мухоршибирский муниципальный район	451 487,7	24
Окинский муниципальный район	362 143,2	9
Прибайкальский муниципальный район	710 820,8	32
Северо-Байкальский муниципальный район	825 248	20
Селенгинский муниципальный район	1 111 941,3	49
Тарбагатайский муниципальный район	1 412 644	27
Тункинский муниципальный район	615 124,4	42
Хоринский муниципальный район	293 339,2	21
город Улан-Удэ	92 778 105,7	1 177
город Северобайкальск	2 303 078,4	28

Для каждого из представленных кластеров строится регрессионная модель выручки предприятий в зависимости информированности субъектов предпринимательства. Результаты расчета параметров эконометрической модели и соответствующие им коэффициенты детерминации R^2 представлены в таблице 4.

Таблица 4
Результаты оценки параметров экономических уравнений

Кластеры	Модель регрессии	Коэффициент детерминации	Сценарии
I кластер	$y = -0,3643x^6 + 63,891x^5 - 4465,2x^4 + 158308x^3 - 3E+06x^2 + 3E+07x - 1E+08$	0,44	C1
II кластер	$y = 213,45x^2 - 16081x + 1E+06$	0,66	C2

На основе результатов эконометрического моделирования определим возможные сценарии формирования выручки предприятий. Для этого перейдем к построению платежной матрицы. На основе данных таблицы 3 разобьем число предприятий, информированных о наличии программ поддержки, на пять интервалов. Для каждого интервала рассчитывается среднее значение, которое затем подставляется в каждое экономическое уравнение. Указанные операции позволяют получить следующую платежную матрицу (табл. 5).

Таблица 5

Платежная матрица муниципальных образований Республики Бурятия

	Число предприятий, информированных о наличии программ поддержки				
C1					
C2					

Для принятия решения о необходимости улучшения информирования предпринимателей о мерах государственной поддержки в условиях неопределенности рассчитаем ряд критериев: максиминный критерий Вальда, Критерий пессимизма-оптимизма Гурвица, критерий минимакса риска Сэвиджа, критерий Лапласа. Рассмотрим подробнее каждый из них [7].

Максиминный критерий Вальда основан на идее, что противником активного игрока является некоторая агрессивная среда. Природа выступает в качестве разумного игрока, которая преследует цель минимизации выигрыша (или максимизации проигрыша) основного игрока. В этом случае оптимальной считается стратегия, гарантирующая выигрыш, не меньший, чем нижняя цена игры с природой:

$$\alpha = Z_{MM} = \max_i (\min_j x_{ij})$$

Разрешение игровой ситуации с использованием критерия Вальда предполагает, что матрица решений (платежная матрица) дополняется новым столбцом, состоящим из наименьших результатов по каждой строке. Выбирается та строка (стратегия), которой соответствует наибольшее значение по новому столбцу. Согласно критерию Вальда наиболее приемлемой является стратегия C2.

Критерий пессимизма-оптимизма Гурвица основывается на идее нахождения некоторой точки, которая лежит между крайним оптимизмом и крайним пессимизмом. Согласно идее Гурвица для каждого решения необходимо определить линейную комбинацию максимального и минимального выигрыша и выбрать ту стратегию, которая обеспечивает наибольший выигрыш. Математически критерий Гурвица выражается следующей функцией:

$$Z_{HW} = \max_i \left[\gamma \min_j a_{ij} + (1 - \gamma) \max_j a_{ij} \right],$$

где γ характеризует степень пессимизма (коэффициент пессимизма или весовой множитель), $0 \leq \gamma \leq 1$.

Для разрешения игровой ситуации на основе критерия Гурвица матрица решений (платежная матрица) дополняется столбцом, в котором представлены средние взвешенные наименьшего и наибольшего результатов по каждой строке.

Выбрать необходимо те строки (стратегии поведения игрока), которым соответствуют наибольшие значения по добавленному столбцу. Согласно критерию пессимизма-оптимизма Гурвица наиболее приемлемой является стратегия С2.

Критерий минимакса риска Сэвиджа предполагает, что каждое решение характеризуется некоторой величиной дополнительных потерь, возникающих вследствие реализации выбранной стратегии. Эти потери возникают, если выбранное решение отличается от правильного решения при данном состоянии природы. При правильном решении никаких дополнительных потерь не возникает.

Для разрешения игровой ситуации по критерию Сэвиджа строится матрица рисков, элементы которой характеризуют величину убытка игрока в результате выбора неоптимальной стратегии поведения. Риском r_{ij} при выборе стратегии i в состоянии природы j называется разность между наибольшим выигрышем и выигрышем от реализации стратегии i .

В случае, если игрок наперед знает состояние природы j , то он выбирает ту стратегию, которая обеспечивает ему максимальный выигрыш. Тогда риск выражается следующим математическим соотношением:

$$r_{ij} = \max_j a_{ij} - a_{ij}.$$

Критерий Сэвиджа предполагает, что в условиях неопределенности выбирается то решение, которое обеспечивает минимальное значение максимального риска:

$$Z_s = \min_i \max_j r_{ij} = \min_i \max_j (\max_i a_{ij} - a_{ij})$$

Согласно критерию минимакса риска Сэвиджа наиболее приемлемой является стратегия 2.

Критерий Лапласа является критерием недостаточного основания. Это значит, что в его основе лежит предположение о том, что будущие состояния природы неизвестны, а значит эти состояния необходимо считать равновероятностными.

Для разрешения игровой ситуации по критерию Лапласа рассчитывается математическое ожидание выигрыша для каждого состояния природы и выбирается то решение, которое обеспечивает максимальную величину выигрыша.

$$Z_L = \max_i a_{ir},$$

$$a_{ir} = \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot q_j = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{ij}.$$

Гипотеза о том, что различные состояния природы являются равновероятностными достаточно искусственна. В реальной жизни это не так, поэтому данное допущение является основным ограничением в применении принципа Лапласа. Согласно критерию Лапласа наиболее приемлемой является стратегия 3.

Исходя из исследования мер поддержки субъектов малого предпринимательства в Республике Бурятия можно сделать вывод, что больший положительный эффект достигается при использовании разных форм поддержки. Действительно, отечественная и зарубежная практика демонстрирует, что лучше применять не финансовые механизмы поддержки предпринимательства.

Информационная поддержка субъектов предпринимательства обеспечивает широкий охват действующих предприятий и организаций с целью доведения информации о существующих способах, мерах и местах поддержки. Ключевая проблема в этом направлении — низкая информированность.

Консультационная поддержка представляет собой разъяснение законодательства, правил, норм и т. п., а также ответы на интересующие вопросы. Ключевая проблема в этом направлении связана с тем, что не всегда предприниматели осознают собственные проблемы и не могут их сформулировать.

Имущественная поддержка предполагает, что субъекты малого предпринимательства могут арендовать помещения на более привлекательных условиях. Ключевая проблема — недостаток помещений, чтобы охватить максимум субъектов предпринимательства и невозможность выкупить арендуемые площади в собственность.

Образовательная поддержка предполагает бесплатное обучение или частичную компенсацию и возмещение затрат субъектов предпринимательства на прохождение дополнительного обучения. Ключевая проблема заключается в том, что субъекты малого предпринимательства не всегда осознают необходимость получения новых компетенций.

В целом сложившаяся система поддержки субъектов малого предпринимательства в Республике Бурятия представляет собой сложный механизм, который дает возможность предприятиям и компаниям большие возможности для роста и развития. Дальнейшее совершенствование системы поддержки предопределяет активную реализацию всей линейки механизмов поддержки.

Литература

1. Атанов Н. И., Мохун В. З., Цыренов Д. Д. Стратегия развития приграничного муниципального района на пересечении Евразийского экономического союза и Великого шелкового пути (на материалах Кяхтинского района Республики Бурятия) // Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент. 2017. № 2. С. 15–20.
2. Буров В. Ю., Серватинский В. В. О комплексной оценке факторов и критериев эффективности деятельности органов местного самоуправления, направленной на поддержку малого бизнеса // Экономика и предпринимательство. 2016. № 12(3). С. 269–272.
3. Кутумов А. С., Захаров Б. С., Аржитов А. С. Информационные технологии как эффективный метод продвижения малого бизнеса // Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент. 2018. № 1. С. 56–62.
4. Рубан В. А. Развитие территориально-отраслевой социально-экономической системы региона: теория и практика: дис. ... д-ра экон. наук. Улан-Удэ, 2013. 327 с.
5. Рубан В. А., Метелева М. А. Проблемы социально-экономического развития регионов территориально-отраслевой системы проекта модернизации Байкало-Амурской магистрали // Транспортное дело России. 2017. № 3. С. 12–14.
6. Цыренов Д. Д. Статистическая оценка места муниципального образования в экономическом пространстве Республики Бурятия // Вестник Бурятского государственного университета. 2014. № 2. С. 34–37.
7. Цыренов Д. Д. Теория игр: учеб. пособие. Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2018. 96 с.
8. Цыренов Д. Д., Гармаев А. Д. Проблемы и перспективы развития Еравнинского района на основе анализа факторов социально-экономического развития // Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент. 2015. № 2. С. 44–50.
9. Шаралдаев Б. Б., Булатова Н. Н., Слепнева Л. Р. Оценка инновационности инвестиционных проектов развития муниципального образования // Наука и бизнес: пути развития. 2015. № 8. С. 69–72.

IMPROVEMENT OF THE SMALL BUSINESS SUPPORT SYSTEM USING
THE MACHINERY OF GAME THEORY

Dashi D. Tsyrenov
Cand. Sci. (Econ.),
Buryat State University
24a Smolina St., Ulan-Ude 670000, Russia
E-mail: dashi555@mail.ru

Zhargal Ch. Erdyniyev
Student, Buryat State University,
Head of Acceleration Programme,
Business Education Center
The Chamber of Commerce and Industry of the Republic of Buryatia
25 Lenina St., Ulan-Ude 670000, Russia
E-mail: zhargal.erdyniev@mail.ru

Vadim G. Adushinov
Student,
Buryat State University
Ulan-Ude 670000, Russia
E-mail: vadim.adushinov@mail.ru

The article is devoted to the development of proposals for improving measures to support small business in the Republic of Buryatia. They are based on the methods of economic and mathematical modeling and the machinery of game theory. We propose the method of application of the game-theoretic approach with the study of top and bottom line performance of enterprises broken down by municipal formations. The grouping of municipalities has been carried out on the basis of the criterion of the number of implemented measures to support small business entities in 2018. We have built the payment matrix, which allowed us ranking two selected strategies. The first strategy includes only financial support, and the second one — two or more support measures in different combinations (financial, informational, consulting, property, educational). As a result of economic and mathematical modeling, we have concluded that it is necessary to use of the second strategy, which includes several support measures. The expansion of support measures in the long run will increase the gross regional product.

Keywords: small business; government support; economic and mathematical modeling; game theory; games with nature.