Н. Г. Вовченко, Т. В. Богачёв,
Т. В. Алексейчик, Я. И. Куринова

ПОСТРОЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ МЕР ПОДДЕРЖКИ СУБЪЕКТОВ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА РЕГИОНОВ ЮЖНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕОРИИ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ

Аннотация

В статье предложена методика, с помощью которой выполняется построение количественных оценок государственной поддержки малого и среднего бизнеса в регионах Южного федерального округа (ЮФО). Используя эти оценки, с помощью теории нечетких множеств проведен сравнительный анализ, позволяющий выявить регионы с более сбалансированным состоянием мер поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства.

Ключевые слова

Малые предприятия, теория нечетких множеств, анализ региональных экономических систем.

N. G. Vovchenko, T. V. Bogachiov,
T. V. Alekseichik, Ya. I. Kurinova

BUILDING A COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE STATE OF SUPPORT MEASURES FOR SMALL AND MEDIUM-SIZED BUSINESSES IN REGIONS OF SOUTHERN FEDERAL DISTRICT USING THE THEORY OF FUZZY SETS

Annotation

In article method is proposed that helps to construct quantitative estimates of state support for small and medium-sized businesses in regions of Southern Federal Region. Using these estimates, using the fuzzy set theory, comparative analysis has been carried out, which makes it possible to identify regions with more balanced state of support measures for small and medium-sized enterprises.

Keywords

Small business, fuzzy set theory, regional analysis.

Введение

Малые и средние предприятия играют важную роль в экономическом развитии как страны в целом, так и ее регионов. Создание таких предприятий способствует повышению экономической активности населения, снижению уровня безработицы, увеличению объема производимых товаров, развитию туризма, росту количества потребительских услуг.

В [1] рассмотрены задачи формирования благоприятных условий функционирования субъектов малого предпринимательства, в результате была построена математическая модель, позволяющая снизить ставку налога на прибыль при одновременном сохранении сумм поступлений от этого налога в бюджет. В [2] разработана методика оценки кредитоспособности субъектов малого предпринимательства, основанная на методологии машинного обучения, в [3] предложен подход к оценке кредитоспособности предприятий малого бизнеса, основанный на применении математического аппарата теории нечетких множеств, в [4] для оценки кредитоспособности заемщиков применены эконометрические методы.

Вместе с тем необходимо исследование состояния развития малого и среднего предпринимательства в регионах с оценкой мер их государственной поддержки.

Материалы и методы

В статье анализ мер поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства регионов ЮФО и в целом всего округа осуществлен с учетом позитивной и негативной динамики за 2015–2018 гг. на основе цепных темпов прироста по показателям: объем предоставленных кредитов регионам ЮФО, объем задолженности субъектов малого и среднего предпринимательства регионов ЮФО и объем просроченной задолженности субъектов малого и среднего предпринимательства регионов ЮФО. Для учета такой динамики вводится целочисленная функция *Ii*, определяемая соотношением:

$$I_i = \begin{cases} 1, \textit{если имеет место положительный прирост по } i-\textit{му показателю,} \\ 0, \textit{если имеет место нулевой прирост,} \\ -1, \textit{если имеет место отрицательный прирост по } i-\textit{му показателю.} \end{cases}$$

Для нормирования показателей темпов прироста исследуемых показателей вводятся весовые коэффициенты по правилу Фишберна:

$$k_i = \frac{2(n-i+1)}{(n+1)n}, \qquad (1)$$

причем нумерация временных периодов ведется в обратном порядке: первый период — 2017–2018 гг., а последний период — 2015–2016 гг. (n = 3).

Тогда с учетом значимости различных временных периодов и динамики исследуемых показателей можно получить оценки *Yj* по каждому из исследуемых показателей за 2015–2018 гг. по формуле:

$$Y_j = 0{,}5\left(1+\sum_{i=1}^{3} k_i I_i\right)\cdot T_{\text{П}_j}, \qquad (2)$$

где j = 1, …, 8 — номер субъекта округа; $Тп_j$ — темп прироста соответствующего показателя за 2018 по сравнению с 2015 г.

Значения показателей: объем предоставленных кредитов регионам ЮФО, объем задолженности и объем просроченной задолженности субъектов малого и среднего предпринимательства регионов ЮФО за 2015–2018 гг. представлены в таблицах 1, 2 и 3.

Таблица 1 — **Объем предоставленных кредитов регионам ЮФО за 2015–2018 гг., млн руб.**

	2015	**2016**	**2017**	**2018**
Республика Адыгея (Адыгея)	54 535	91 058	56 795	70 156
Республика Калмыкия	8178	6 247	4 510	6 495
Республика Крым	52 983	160 312	181 442	208 566
Краснодарский край	1 080 299	1 224 499	1 787 709	1 703 621
Астраханская область	64 645	87 332	84 615	87 391
Волгоградская область	268 133	381 564	360 822	512 261
Ростовская область	827 955	1 091 514	1 148 062	1 388 459
г. Севастополь	14 520	48 516	47 154	58 085

Анализируя данные таблицы 1, можно сделать следующие выводы о степени кредитования субъектов малого и среднего предпринимательства регионов ЮФО за 2015–2018 гг.

1. Самый высокий объем предоставленных кредитов в исследуемом периоде в Краснодарском крае, причем он резко отличается от объемов предоставленных кредитов в остальных регионах.

2. Достаточно высокий объем кредитов наблюдается в Ростовской области, несколько ниже — в Волгоградской области.

3. По сравнению с 2015 г. в 2016–2018 гг. объем предоставленных кредитов резко возрос в Республике Крым.

4. Относительно стабильно предоставление объема кредитов наблюдается в Астраханской области, г. Севастополе, Республике Калмыкия.

5. В Республике Адыгея имеет место нестабильное предоставление кредитов в исследуемом периоде: в 2016 г. объем предоставленных кредитов резко возрастает по сравнению с 2015 г., затем в 2017 г. имеет место резкий спад, затем в 2018 г. — достаточно резкий подъем.

Таблица 2 — **Объем задолженности субъектов малого и среднего предпринимательства в регионах ЮФО за 2015–2018 гг., млн руб.**

	2015	**2016**	**2017**	**2018**

Республика Адыгея (Адыгея)	172 971	205 260	137 452	145 568
Республика Калмыкия	80 222	74 307	59 693	60 034
Республика Крым	26 334	109 297	176 066	121 067
Краснодарский край	2 198 661	2 047 604	2 048 171	2 277 066
Астраханская область	256 542	300 852	290 264	278 015
Волгоградская область	618 359	583 580	525 824	621 890
Ростовская область	1 376 386	1 408 322	1 340 310	1410056
г. Севастополь	7881	17 536	22 248	28 862

Используя данные таблицы 2, можно сделать следующие выводы об объеме задолженности субъектов малого и среднего предпринимательства в регионах ЮФО за 2015–2018 гг.:

1. В Республике Адыгея самая большая задолженность наблюдается в 2016 г., затем идет постепенное снижение показателя, и самая маленькая задолженность имеет место в 2017 г.

2. В Республике Калмыкия самая большая задолженность в 2015 г., постепенно снижаясь, в 2017 г. достигает наименьшей величины задолженности в исследуемом периоде.

3. В Республике Крым в 2015 г. наблюдается самая низкая задолженность, а затем, постепенно увеличиваясь, достигает наибольшего значения в 2017 г.

4. В Краснодарском крае самая большая задолженность имела место в 2018 г., а наименьшая — в 2016 г.

5. В Астраханской области самая большая задолженности наблюдается в 2016 г., а самая маленькая — в 2015 г.

6. В Волгоградской области в 2018 г. самая большая задолженность, а в 2017 г. — наименьшая по величине задолженность в исследуемом периоде.

7. В Ростовской области наибольшая величина задолженности в исследуемом периоде в 2018 г., а наименьшая — в 2017 г., причем в этом регионе не наблюдается резких скачков в изменении исследуемого показателя.

8. В г. Севастополь в исследуемом периоде наблюдается постепенное увеличение задолженности до самой большой величины в 2018 г.

Таблица 3 — **Объем просроченной задолженности субъектов малого и среднего предпринимательства в регионах ЮФО за 2015–2018 гг., млн руб.**

	2015	**2016**	**2017**	**2018**
Республика Адыгея (Адыгея)	35 522	22 486	27 325	29 300
Республика Калмыкия	88 650	27 336	12 749	7 976
Республика Крым	48 773	2 640	21 222	7 211
Краснодарский край	142 821	393 046	346 122	357 326
Астраханская область	38 059	33 287	25 915	20 566
Волгоградская область	11 457	89 461	56 655	55 375
Ростовская область	38 032	201 482	163 448	146 795
г. Севастополь	389 011	439	941	1 807

Исходя из даных таблицы 3, сделаем следующие выводы об объеме просроченной задолженности субъектов малого и среднего предпринимательства в регионах ЮФО за 2015–2018 гг.

1. В Республике Адыгея самая большая задолженность имеет место в 2015 г., самая маленькая — в 2016 г., затем до 2018 г. наблюдается рост задолженности.

2. В Республике Калмыкия и Республике Крым в 2015 г. задолженность одна из высоких в регионе, затем имеет место постепенное ее снижение до 7976 и 7211 млн руб. соответственно.

3. В Краснодарском крае достаточно высокие объемы задолженности, в 2016 г. — самая высокая, в 2015 г. — задолженность самая маленькая.

4. В Астраханской области с 2015 по 2018 г. задолженность постепенно нарастает до величины 357 326, а в 2019 г. уменьшается до 38 343 млн руб.

5. В Волгоградской области самая маленькая задолженность в 2015 г., а с 2016 по 2018 г. имеет место рост задолженности, особенно высокая в 2016 г.; в 2019 г. наблюдается достаточно небольшой рост по сравнению с 2018 г.

6. В Ростовской области самая большая задолженность имеет место в 2016 г., затем наблюдается ее постепенное снижение до 115 071 млн руб.

7. В г. Севастополе в 2015 г. задолженность составляла достаточно большую величину, а затем наблюдаются достаточно небольшие суммы задолженностей до 2019 г.

Результаты

Используя данные таблиц 1, 2, 3, рассчитаем цепные темпы прироста для показателей: объем предоставленных кредитов регионам ЮФО, объем задолженности и объем просроченной задолженности субъектов малого и среднего предпринимательства регионов ЮФО за 2015–2018 гг., а затем по формуле (2) построим оценки темпов прироста Yj по каждому из исследуемых показателей за 2015–2018 гг. (табл. 4, 5, 6), где a_1 — Республика Адыгея, a_2 — Республика Калмыкия, a_3 — Республика Крым, a_4 — Краснодарский край, a_5 — Астраханская область, a_6 — Волгоградская область, a_7 — Ростовская область, a_8 — город Севастополь.

Таблица 4 — **Оценки темпов прироста объема предоставленных кредитов за 2015–2018 гг.**

	Регионы Южного федерального округа							
	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8
Оценки динамики кредитования	0,19096	-0,1029	2,93647	0,28850	0,23457	0,606982	0,676974	2,00023

Таблица 5 — **Оценки темпов прироста задолженности субъектов малого и среднего предпринимательства регионов ЮФО за 2015–2018 гг.**

	Регионы Южного федерального округа							
	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8
Оценки динамики прироста задолженности	-0,10562	-0,12583	1,798682	0,029717	0,01395	0,002855	0,016308	2,662226

Таблица 6 — **Оценки темпов прироста просроченной задолженности субъектов малого и среднего предпринимательства регионов ЮФО за 2015–2018 гг.**

	Регионы Южного федерального округа							
	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8
Оценки динамики прироста просроченной задолженности	-0,14597	0	-0,28405	1,001277	0	0,638882	0,476629	-0,82946

Введем обозначения: Y_{j1} — оценки темпов прироста объема предоставленных кредитов для j-го региона, Y_{j2} — оценки темпов прироста задолженности для j-го региона, Y_{j3} — оценки темпов прироста просроченной задолженности для j-го региона. Предложенный метод

оценки динамики экономических показателей позволяет ранжировать степень изменения показателей в исследуемом периоде.

Проиллюстрируем алгоритм построения комплексной оценки состояния мер поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства ЮФО в 2018 г. с использованием одного из методов теории нечетких множеств — многокритериального выбора методом максиминной свертки [5, 6]. В роли альтернатив будут выступать регионы, из которых необходимо выбрать тот, в котором состояние мер поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства будет более сбалансированным. В роли критериев выступают объем предоставленных кредитов F_1, задолженность F_2 и просроченная задолженность F_3 в 2018 г. для каждого региона. Используя данные таблиц 4, 5 и 6, построим для j-го региона оценки степени предоставления величины кредита Y_{jd1} в 2018 г., оценки степени величины задолженности Y_{jd2} в 2018 г., оценки степени просроченной задолженности Y_{jd3} в 2018 г. соответственно по формулам:

$$Y_{jd1} = \frac{Y_{j1} - \left(Y_{j1}\right)_{min}}{\left(Y_{j1}\right)_{max} - \left(Y_{j1}\right)_{min}}, \quad (3)$$

$$Y_{jd2} = \frac{Y_{j2} - \left(Y_{j2}\right)_{min}}{\left(Y_{j2}\right)_{max} - \left(Y_{j2}\right)_{min}}, \quad (4)$$

$$Y_{jd3} = \frac{Y_{j3} - \left(Y_{j3}\right)_{min}}{\left(Y_{j3}\right)_{max} - \left(Y_{j3}\right)_{min}}. \quad (5)$$

Оценки, полученные по формулам (3)–(5), используем для построения функций принадлежности нечетких множеств по критериям, соответствующим рассматриваемым мерам поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства ЮФО в 2018 г. для каждого региона:

$$\mu_{F1} = 0{,}096/70156 + 0/6495 + 1/208566 + 0{,}129/1703621 + 0{,}111/87391 + 0{,}233/512261 + \\ + 0{,}257/1388459 + 0{,}692/58085,$$

$$\mu_{F2} = 0{,}992/145568 + 1/60034 + 0{,}309/121067 + 0{,}944/2277066 + 0{,}95/278015 + \\ + 0{,}954/621890 + 0{,}949/1410056 + 0/28862,$$

$$\mu_{F3} = 0{,}627/29300 + 0{,}547/7976 + 0{,}702/7211 + 0/357326 + 0{,}547/20566 + 0{,}198/55375 + \\ + 0{,}287/146795 + 1/1807.$$

Множество оптимальных альтернатив B определяется как пересечение нечетких множеств, содержащих оценки каждого региона исследуемого периода по видам мер поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства, которые соответствуют выбору минимального значения для каждой меры поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства:

$$B = \{\min\{0{,}096; 0{,}992; 0{,}627\}, \min\{0; 1; 0{,}547\}, \\ \min\{1; 0{,}309; 0{,}702\}, \min\{0{,}129; 0{,}944; 0\}, \min\{0{,}111; 0{,}95; 0{,}547\}, \\ \min\{0{,}233; 0{,}954; 0{,}198\}, \min\{0{,}257; 0{,}949; 0{,}287\}, \min\{0{,}692; 0; 1\},\}.$$

Сравнивая элементы множества B, находим комплексную оценку состояния мер поддержки субъектов малого и сред-

него предпринимательства ЮФО за период 2015–2018 гг.:

$$\max\{0{,}096;\ 0;\ 0{,}309;\ 0;\ 0{,}111;\ 0{,}198;\ 0{,}257;\ 0\} = 0{,}309.$$

Эта оценка позволяет выявить регионы, в которых состояние мер поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства в целом более сбалансировано.

Выводы

Для анализа мер поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства ЮФО за определенный период рассматриваются следующие показатели: объем предоставленных кредитов, объем задолженности и объем просроченной задолженности. Используя значения этих показателей за исследуемый период, сначала проводится их экономический анализ, который затем дополняется оценками цепных темпов прироста рассматриваемых показателей. Полученные оценки темпов прироста показателей позволяют определить оценки степени предоставления величины кредита, оценки степени величины задолженности, оценки степени просроченной задолженности для каждого года исследуемого периода. Эти оценки используются для построения функций принадлежности нечетких множеств по критериям, соответствующим рассматриваемым мерам поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства ЮФО для каждого региона, выступающего в роли альтернативы. Затем, используя метод максиминной свертки, строится комплексная числовая оценка состояния мер поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства ЮФО, позволяющая выявить регионы с более сбалансированным состоянием мер поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства.

В целом по состоянию мер поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства ЮФО в 2018 г. лучшим регионом является a_3 — Республика Крым, которому соответствует оценка 0,309, на втором месте находится a_7 — Ростовская область с оценкой 0,257 и на третьем месте a_6 — Волгоградская область с оценкой 0,198.

Для анализа действующей системы мониторинга программ поддержки малого и среднего предпринимательства можно предложить следующий алгоритм.

1. Проведение экономического анализа значений показателей объемов предоставленных кредитов регионам ЮФО, объемов задолженности и объемов просроченной задолженности субъектов малого и среднего предпринимательства регионов ЮФО за исследуемый период.

2. Исследование темпов прироста рассматриваемых показателей, используемых в дальнейшем для построения оценок степени предоставления величины кредита, степени величины задолженности, степени просроченной задолженности для каждого года исследуемого периода.

3. Полученные оценки степени исследуемых показателей являются основой для построения комплексной числовой оценки состояния мер поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства регионов ЮФО для исследуемого периода методом максиминной свертки теории нечетких множеств. Эта комплексная числовая оценка позволяет выявить регионы с более сбалансированным состоянием мер поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства.

Библиографический список

1. *Чабанюк, О. В.* Экономико-математическое обоснование методов обеспечения эффективности деятельности малого бизнеса в России // Современные технологии управления. — 2020. — № 1 (91).

2. *Ариничев, И. В., Сайбель, Н. Ю.* Оценка кредитоспособности субъектов малого предпринимательства // Финансы и кредит. — 2017. — № 31. — Т. 23. — С. 1878–1892.

3. *Заболоцкая, В. В., Аристархов, А. А.* Методика оценки кредитоспособности предприятий малого бизнеса // Финансы и кредит. — 2009. — № 12 (348).

4. *Балахнев, Ю. Н.* Модель оценки кредитоспособности организации на основе математического аппарата теории множественной регрессии // Финансы и кредит. — 2013. — № 15. — С. 30–37.

5. *Андрейчиков, А. В.* Анализ, синтез, планирование решений в экономике. — М., 2000.

6. *Alekseychik, T., Bogachiov, T., Bogachiov, V.* Comparative assessment of transport systems of regions using fuzzy modeling // Adventure. Intelligence. System. Computing. — 2019. — № 896. — P. 651–658.

Bibliographic list

1. *Chabanyuk, O. V.* Economic and mathematical substantiation of methods to ensure the effectiveness of small business in Russia // Modern management technologies. — 2020. — № 1 (91).

2. *Arinichev, I. V., Saybel, N. Yu.* Assessment of creditworthiness of small businesses // Finance and credit. — 2017. № 31. — Vol. 23. — P. 1878–1892.

3. *Zabolotskaya, V. V., Aristarkhov, A. A.* Methodology for assessing the credit worthiness of small businesses // Finance and credit. — 2009. — № 12 (348).

4. *Balakhnev, Yu. N.* Model for assessing the creditworthiness of organization on the basis of mathematical apparatus of theory of multiple regression // Finance and credit. — 2013. — № 15. — P. 30–37.

5. *Andreychikov, A. V.* Analysis, synthesis, planning decisions in economics. — M., 2000.

6. *Alekseychik, T., Bogachiov, T., Bogachiov, V.* Comparative assessment of transport systems of regions using fuzzy modeling // Adventure. Intelligence. System. Computing. — 2019. — № 896. — P. 651–658.