

на качественно иной уровень. Это особенно важно для сельской местности, где доступ к своевременной и качественной медицинской помощи ограничен. Инвестиции в медицинские стартапы сделают эту отрасль конкурентной, что в целом положительно отразится на экономике страны и решит частные задачи в сельской местности.

Библиографические ссылки

1. В удмуртскую «деревню будущего» пришла цифровая медицина : сайт // Региональные новости. 2021. Декабрь. URL: <https://www.comnews.ru/content/217975/2021-12-16/2021-w50/udmurtskuyu-derevnyu-buduschego-prishla-cifrovaya-medicina> (дата обращения: 19.02.2021).
2. Итоги пилотного проекта «ТОП-3 диагнозов» // Департамент здравоохранения Брянской области : сайт. Брянск, 2021. URL: <https://www.depzdrav32.ru/article/itogi-pilotnogo-proekta-top-3/> (дата обращения: 19.02.2021).
3. Ross C. IBM's Watson supercomputer recommended «unsafe and incorrect» cancer treatments, internal documents show : site // STAT+. 2018. July 25. URL: <https://www.statnews.com/wp-content/uploads/2018/09/IBMs-Watson-recommended-unsafe-and-incorrect-cancer-treatments-STAT.pdf> (date of access: 20.02.2021).
4. Здравоохранение и социальные службы // Группа компаний ЦРТ : сайт. 2022. URL: <https://www.speechpro.ru/solution/zdravooohranenie-i-socialnye-sluzhby> (дата обращения: 19.02.2021).
5. Comstock J. In small study, AiCure app let to 50 percent improvement in medication adherence : site // MobiHealthNews. 2017. April 7. URL: <https://www.mobihealthnews.com/content/small-study-aicure-app-led-50-percent-improvement-medication-adherence> (date of access: 20.02.2021).
6. Voice2Med. Программа для голосового заполнения медицинской документации // Центр речевых технологий. Группа компаний ЦРТ : сайт. 2022. URL: https://www.speechpro.ru/upload/productspecifica-tiondocument/file/Voice2Med_Rukovodstvo_administratora_2020-06-08.pdf (дата обращения: 19.02.2021).
7. Виртуальный дерматолог Skinive запустил пилотный проект в белорусских клиниках : сайт // Интернет-издание про белорусское IT dev.by. 2021. 30 марта. URL: <https://dev.by/news/skinive-zapustil-pilotnyi-proekt-v-belarusi> (дата обращения: 20.02.2021).
8. Медицинские стартапы в Беларуси // Врачи Беларуси : сайт. 2022. URL: <https://doktora.by/medicinskie-startapy-v-belarusi> (дата обращения: 20.02.2021).

УДК 338.46

КЛАССИФИКАЦИЯ РЕГИОНОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ПО РАЗВИТИЮ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА НА ОСНОВЕ ПАНЕЛЬНЫХ ДАННЫХ ЗА 2013–2019 ГОДЫ

Е. М. Балицкая

*магистрант, Гродненский государственный университет им. Я. Купалы, Гродно,
e-mail: katerinka.ice27@mail.ru*

Научный руководитель: В.И. Ляликова

*кандидат физико-математических наук, доцент, Гродненский государственный
университет им. Я. Купалы, Гродно, e-mail: vlialikova@grsu.by*

Проведен сравнительный анализ развития малого и среднего бизнеса в регионах Республики Беларусь за 2013–2019 годы. Сформирована система показателей, отражающая результативность предпринимательства в областях РБ и городе Минск. С помощью методов прикладной статистики построен интегральный показатель для изучаемых регионов на основе панельных данных. На основании значений интегрального показателя произведена классификация регионов. Исходные показатели отсортированы по степени их влияния на рейтинг. Проведен анализ динамики рейтинга регионов за каждый год изучения, а также изменение рейтинга каждого региона за изучаемый период.

Ключевые слова: малый и средний бизнес; факторный анализ; кластерный анализ; интегральный показатель.

CLASSIFICATION OF REGIONS OF THE REPUBLIC OF BELARUS FOR THE DEVELOPMENT OF SMALL AND MEDIUM BUSINESSES BASED ON PANEL DATA FOR 2013–2019

E. M. Balitskaya

*master student, Yanka Kupala State University of Grodno, Grodno, Republic of Belarus,
e-mail: katerinka.ice27@mail.ru*

Supervisor: V. I. Lialikava

*PhD in physics and mathematics, professor, Yanka Kupala State University of Grodno, Grodno,
Republic of Belarus, e-mail: vlialikova@grsu.by*

A comparative analysis of small and medium-sized businesses development in the Republic of Belarus regions for 2013–2018 was carried out. A system of indicators has been formed that reflects the performance of entrepreneurship in the regions of the Republic of Belarus and the city of Minsk. Using the methods of applied statistics, an integral indicator was constructed for the studied regions on the basis of panel data. Based on the values of the integral indicator, the regions were classified. Baselines are sorted according to their impact on the rating. The analysis of the dynamics of the rating of the regions for each year of study, as well as the change in the rating of each region for the studied period is carried out.

Keywords: small and medium businesses; factor analysis; cluster analysis; integral indicator.

Введение. Сектор малого и среднего предпринимательства является во многом определяющим для темпов экономического роста, состояния занятости населения, роста внутреннего валового продукта [1].

Материалы и методы. Для анализа состояния и развития малого и среднего бизнеса в регионах Республики Беларусь за 2013–2019 годы была сформирована система показателей: количество организаций на 1000 населения, единиц; дебиторская задолженность, миллиардов рублей; кредиторская задолженность, миллиардов рублей; выручка от реализации продукции, миллиардов рублей; объем производства продукции (работ, услуг), миллиардов рублей; чистая прибыль, миллиардов рублей; удельный вес убыточных организаций, процентов; инвестиции в основной капитал, миллиардов рублей; рентабельность продаж, процентов; среднемесячная заработная плата, тысяч рублей; накопленные иностранные инвестиции в реальный сектор экономики, миллиардов долларов США; себестоимость реализованной продукции, товаров, работ, услуг, миллиардов рублей; экспорт товаров, миллиардов долларов США; импорт товаров, миллиардов долларов США; удельный вес убыточных организаций, процентов; рентабельность реализованной продукции, товаров, работ, услуг, процентов.

Данные получены из официальных источников национального статистического комитета РБ [2].

Сравнительный анализ развития малого и среднего бизнеса регионов РБ проведен путем построения интегрального показателя [3]. Методика основана на методах прикладной статистики и не использует экспертные оценки.

Результаты. К построенной панели данных был применен метод главных компонент факторного анализа.

В результате первый главный фактор объясняет 48 % дисперсии исходных показателей, второй – 13 % дисперсии, третий – 10 % дисперсии, четвертый – 7 %, пятый – 7 %, шестой – 5 %, седьмой – 4 %. Суммарная дисперсия составляет 94 %.

В таблице 1 приведены значения факторных нагрузок для показателей развития малого и среднего предпринимательства, связанных с первым главным фактором.

Таблица 1 – Факторные нагрузки первого главного фактора

Показатель	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Импорт товаров	0,980	-0,039	0,030	-0,050	0,006	0,037	0,001
Выручка от реализации продукции	0,976	-0,021	0,011	0,056	-0,109	-0,036	0,008
Экспорт товаров	0,963	-0,080	0,009	-0,065	0,177	0,043	-0,030
Объем производства продукции	0,941	0,086	-0,020	0,124	-0,159	-0,006	0,051
Число организаций на 1000 населения	0,870	0,041	0,144	-0,119	0,383	0,036	0,010
Иностранные инвестиции	0,867	0,030	-0,044	-0,057	-0,079	0,240	0,172
Чистая прибыль	0,808	0,080	0,382	-0,011	-0,182	-0,042	0,039
Среднемесячная заработная плата работ	0,485	-0,044	0,802	0,094	0,049	0,006	0,004
Доля населения, занятого в МП	0,343	-0,085	-0,060	0,000	0,869	0,114	0,116
Кредиторская задолженность	0,234	0,069	0,008	-0,036	0,090	0,952	0,096
Инвестиции в основной капитал	0,148	0,164	-0,059	0,120	0,081	0,097	0,955
Рентабельность продаж	0,036	0,954	0,038	-0,047	-0,125	0,099	-0,063
Рентабельность реализованной продукции	-0,065	0,921	-0,051	0,054	0,059	-0,033	0,271
Дебиторская задолженность	-0,144	0,001	0,045	0,978	-0,016	-0,034	0,112
Себестоимость реализованной продукции	-0,391	-0,020	-0,844	0,009	0,065	-0,009	0,095
Удельный вес убыточных организаций	-0,849	0,076	-0,161	0,116	-0,430	-0,005	0,056

Показатели в таблице отсортированы по убыванию факторных нагрузок первого главного фактора.

Так как первый главный фактор сохраняет основной процент суммарной дисперсии исходных показателей, то показатели, с ним связанные, имеют наибольшее влияние на рейтинг. Основными показателями, определяющими дифференциацию по уровню МСП регионов РБ, оказались: импорт и экспорт товаров, выручка от реализации продукции, объем производства продукции, число организаций на 1000 населения, удельный вес убыточных организаций, иностранные и чистая прибыль.

Интегральный показатель уровня развития МСП вычислен по формуле (1):

$$R = 47,7 \cdot F_1 + 12,78 \cdot F_2 + 9,99 \cdot F_3 + 7,47 \cdot F_4 + 6,55 \cdot F_5 + 5,3 \cdot F_6 + 3,75 \cdot F_7, \quad (1)$$

где $F_1, F_2, F_3, F_4, F_5, F_6, F_7$ – значения первых семи главных факторов, коэффициенты – процент сохраняемой ими дисперсии.

Для классификации регионов к интегральному показателю применен метод k-средних кластерного анализа. Результаты ранжирования и классификации регионов за 2013, 2015, 2017 и 2019 годы приведены в таблице 2. Данные отсортированы по 2019 году.

Таблица 2 – Интегральный показатель уровня развития МСП в регионах РБ за 2013–2019 годы

Регион	2013		2015		2017		2019	
	R	Кл.	R	Кл.	R	Кл.	R	Кл.
город Минск	77	2	65,74	2	76,61	2	124,36	1
Минская	42,64	2	31,01	2	40,62	2	63,41	2
Могилёвская	-25,45	4	-31,38	4	2,8	3	16,2	3
Гродненская	1,96	3	-1,59	3	-21,91	4	-4,15	3
Брестская	-20,99	4	-31,5	4	-27,72	4	-12,25	4
Витебская	-27,23	4	-20,7	4	-40,81	4	-29,17	4
Гомельская	-19,83	4	-31,05	4	-60,29	5	-48,54	5

Достоверность различий средних значений интегрального показателя в кластерах проверена с помощью параметрических и непараметрических критериев однородности.

Малый и средний бизнес неравномерно распределён на территории Беларуси. Более высокая его концентрация отмечается в городе Минске и в Минской области, так как там более развита инфраструктура, более высокий уровень доходов и покупательский спрос. Так же в Могилевской области произошёл рост уровня развития малого и среднего предпринимательства по сравнению с 2013 годом. Аутсайдером по малому и среднему бизнесу является Гомельская область за 2016–2019 годы, а также Витебская область за 2016 год, которые заняли пятый кластер.

Библиографические ссылки

1. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г. : сайт / Официальный сайт Министерства экономики Республики Беларусь. URL: <https://www.economy.gov.by/uploads/files/NSUR2030/Natsionalnaja-strategija-ustojchivogo-sotsialno-ekonomiceskogo-razvitiya-Respubliki-Belarus-na-period-do-2030-goda.pdf>. (дата обращения: 28.01.2022).
2. Статистический сборник «Малое и среднее предпринимательство в Республике Беларусь». Гродно, 2019. 70 с.
3. Ляликова В. И. Методологические аспекты ранжирования экономических объектов с помощью методов прикладной статистики // Весник ГрГУ. Серия 5. 2010. № 2. С. 29–35.

УДК 338

ЦИФРОВОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

К. В. Барановская¹⁾, В. В. Дурейко²⁾, М. М. Хованская³⁾

¹⁾ студент, Барановичский государственный университет, г. Барановичи, Республика Беларусь, e-mail: karolinka14052003@mail.ru

²⁾ студент, Барановичский государственный университет, г. Барановичи, Республика Беларусь, e-mail: kalesnikova.viktoriya@gmail.ru

³⁾ старший преподаватель, Барановичский государственный университет, г. Барановичи, Республика Беларусь, e-mail: machulj@tut.by

В данной статье рассмотрены проблемы, с которыми сталкиваются отрасли сельского хозяйства, и предложены пути их решения с помощью автоматизации процессов производства. Применение информационных технологий в сфере сельского хозяйства позволяет снизить риски, исключить человеческий фактор, снизить издержки и повысить урожайность сельскохозяйственных культур. Внедрения автоматизированных систем в сельское хозяйство в Республике Беларусь рассмотрено на примере роботизированного молочного комплекса, построенного в Каменецком районе.

Ключевые слова: умная ферма; цифровое сельское хозяйство; информационные технологии; компьютеризация; автоматизация; искусственный интеллект; инновационное развитие.

DIGITAL AGRICULTURE OF THE REPUBLIC OF BELARUS

K. V. Baranovskaya¹⁾, V. V. Dureika²⁾, M. M. Khovanskaya³⁾

¹⁾ student, Baranovichi State University, Baranovichi, Republic of Belarus, e-mail: karolinka14052003@mail.ru

²⁾ student, Baranovichi State University, Baranovichi, Republic of Belarus, e-mail: kalesnikova.viktoriya@gmail.ru

³⁾ senior lecturer, Baranovichi State University, Baranovichi, Republic of Belarus, e-mail: machulj@tut.by