

УДК 338.27

## КЛАССИФИКАЦИЯ РАЙОНОВ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ ПО УРОВНЮ РАЗВИТИЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА НА ОСНОВЕ ПАНЕЛЬНЫХ ДАННЫХ ЗА 2013-2018 ГОДЫ



**В.И. Ляликова**

Доцент Гродненского государственного университета имени Янки Купалы



**М.А. Захарова**

Магистрант 1 курса Гродненского государственного университета имени Янки Купалы

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, Республика Беларусь E-mail: vlialikova@grsu.by, masha.zakharova.1999@mail.ru.

### **В. И. Ляликова**

*Доцент кафедры математического и информационного обеспечения экономических систем, кандидат физико-математических наук, доцент.*

### **М. А. Захарова**

*Магистрант 1 курса специальности «Прикладная математика и информатика».*

**Аннотация.** В работе проведен сравнительный анализ развития малого и среднего бизнеса в районах Гродненской области за 2013-2018 годы. Была сформирована система показателей, отражающая результативность предпринимательства в районах. С помощью методов прикладной статистики построен интегральный показатель для изучаемых районов. На основании значений интегрального показателя произведена классификация районов. В методике построения интегрального показателя не использованы экспертные оценки. Исходные показатели отсортированы по степени их влияния на рейтинг. Сформированы группы взаимосвязанных показателей.

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

**Введение.** В Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года особое внимание уделено сектору малого и среднего предпринимательства [1]. Это один из ведущих секторов, во многом определяющий темпы экономического роста, состояние занятости населения, структуру и качество внутреннего валового продукта.

Малые и средние предприятия в настоящее время стали неотъемлемой частью экономик большинства промышленно развитых стран. Они являются необходимым и, как показывает практика, наиболее эффективным элементом инновационного развития экономики.

Малый и средний бизнес может быть базой, за счёт которой осуществляется поворот к положительным хозяйственным процессам. Так же возможно создание хозяйственной среды с помощью малого и среднего бизнеса, то есть может быть начато реальное становление рынка. Малый и средний бизнес даёт конкурентные преимущества экономики рыночного типа, формирует предпосылки для развития экономики, создавая как конкурентную среду, так и основные нововведения.

Экономическая маневренность, гибкость принятия решений, территориально-пространственная мобильность делает малый бизнес необходимым в современном, постиндустриальном обществе.

Материалы и методы. В работе [2] был проведен анализ состояния и развития малого и среднего бизнеса в районах Гродненской области за 2007-2011 годы. При этом была использована система из четырех показателей. В настоящее время фиксируется значительно большее число показателей, в связи с этим для анализа развития малого и среднего бизнеса в районах Гродненской области была сформирована следующая система из 14 показателей.

1. Количество организаций на 1000 населения, единиц.
2. Доля населения, занятого в малом и среднем бизнесе, процентов.
3. Выручка от реализации продукции, миллионов рублей.
4. Объем производства продукции (работ, услуг), миллионов рублей.
5. Чистая прибыль, миллионов рублей.
6. Удельный вес убыточных организаций, процентов.
7. Инвестиции в основной капитал, миллионов рублей.
8. Рентабельность продаж, процентов.
9. Среднемесячная заработная плата, рублей.
10. Накопленные иностранные инвестиции в реальный сектор экономики, тысяч долларов США.
11. Экспорт товаров, тысяч долларов США.
12. Импорт товаров, тысяч долларов США.
13. Экспорт услуг, тысяч долларов США.
14. Экспорт услуг, тысяч долларов США.

Данные получены из официальных источников национального статистического комитета Республики Беларусь [3].

Сравнительный анализ развития малого и среднего бизнеса по районам Гродненской области проведен путем построения интегрального показателя. Методика построения интегрального показателя основана на методах прикладной статистики, при этом экспертные оценки значимости показателей не используются [4].

Методика может быть представлена в виде следующего алгоритма.

1. Формирование системы показателей для решения поставленной задачи.
2. Устранение влияние размера района путем деления исходных показателей на количество работников малого предпринимательства. Приведение денежных показателей к сопоставимому виду путем деления на бюджет прожиточного минимума в среднем на конец года. Построение панели данных.
3. Нормировка показателей, то есть приведение показателей к единой шкале измерения, например, из отрезка [0, 1].
4. Преобразование исходных показателей с помощью метода главных компонент факторного анализа и оценка дисперсии главных компонент.
5. Вычисление рейтинга изучаемых объектов на основании значений первых главных факторов, весом которых является процент сохраняемой ими дисперсии.
6. Разбиение объектов исследования на группы с помощью метода k-средних кластерного анализа по значению интегрального показателя.
7. Контроль различия средних значений интегрального показателя в построенных кластерах с помощью критериев однородности.
8. Выявление основных факторов дифференциации.

Данная методика не использует экспертные оценки, что позволяет упростить исследование и сократить трудозатраты. Кроме этого, снижается размерность исходных данных и получается сжатое описание структуры зависимости анализируемых переменных. В результате исходные показатели отсортированы по степени их влияния на рейтинг, а также разбиты на группы взаимосвязанных показателей.

Результаты. Для сопоставимости районов все показатели были пересчитаны на число занятых в малом и среднем бизнесе. Денежные показатели приведены к сопоставимому

виду путем деления на бюджет прожиточного минимума в среднем на конец года. Построена панель данных за 2013-2018 годы. Затем показатели были нормированы на отрезке [0, 1] так, чтобы преобразованный показатель имел смысл «чем больше, тем лучше». К нормированным показателям был применен метод главных компонент факторного анализа.

В таблице 1 приведен процент сохраняемой и накопленной дисперсии четырьмя главными факторами за 2013-2018 годы.

Таблица 1. Процент сохраняемой и накопленной дисперсии главными факторами

Фактор	Собственное значение	% сохраняемой дисперсии	% накопленной дисперсии
1	3,60	25,71	25,71
2	3,20	22,83	48,54
3	2,08	14,85	63,39
4	1,41	10,06	73,45

В результате первый главный фактор объясняет от 25,71 % дисперсии исходных показателей, второй – 22,83 %, третий – 14,85 %, четвертый – 10,05 %. Суммарная дисперсия составляет 73,45 %.

Так как первый главный фактор сохраняет основной процент суммарной дисперсии исходных показателей, то показатели, с ним связанные, имеют наибольшее влияние на рейтинг. В таблице 2 приведены значения факторных нагрузок для четырёх главных факторов за 2013-2018 годы. Показатели отсортированы по значению факторных нагрузок первого главного фактора.

Таблица 2. Факторные нагрузки четырёх главных факторов

Показатель	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4
Число организаций на 1000 чел. населения	<b>0,923</b>	0,021	0,085	0,101
Доля населения занятого в МП	<b>0,869</b>	-0,017	0,049	0,017
Выручка от реализации продукции, товаров, работ, услуг	<b>0,730</b>	-0,120	0,435	0,061
Среднемесячная заработная плата	<b>0,556</b>	0,488	-0,153	0,260
Объем производства продукции	0,387	-0,138	<b>0,754</b>	0,140
Чистая прибыль	0,163	0,008	<b>0,864</b>	-0,262
Экспорт товаров	0,073	-0,112	0,049	<b>0,854</b>
Иностранные инвестиции в реальный сектор экономики	0,063	0,007	-0,074	<b>0,841</b>
Импорт товаров	0,001	<b>0,877</b>	-0,097	0,133
Экспорт услуг	-0,012	<b>0,645</b>	0,132	-0,137
Импорт услуг	-0,060	<b>0,964</b>	-0,029	-0,080
Инвестиции в основной капитал	-0,072	<b>0,972</b>	-0,075	-0,053
Рентабельность продаж	-0,114	0,028	<b>0,886</b>	0,067
Удельный вес убыточных организаций	<b>-0,503</b>	0,056	0,025	0,062

Так как первый главный фактор сохраняет основной процент суммарной дисперсии исходных показателей, то показатели, с ним связанные, имеют наибольшее влияние на рейтинг районов Гродненской области.

Основными показателями, определяющими дифференциацию районов, оказались: число организаций на 1000 человек населения; доля населения, занятого в бизнесе; выручка от реализации продукции, товаров, работ, услуг; среднемесячная заработная плата и удельный вес убыточных организаций. Эти показатели сохраняют 25,71 % дисперсии исходных показателей.

Со вторым главным фактором связаны инвестиции в основной капитал, импорт услуг, импорт товаров и экспорт услуг. На эти показатели приходится 22,83 % дисперсии. С третьим – рентабельность продаж, чистая прибыль и объем производства продукции (работ, услуг), на которые приходится 14,85 % дисперсии. С четвертым – экспорт товаров и

иностранные инвестиции в реальный сектор экономики, на которые приходится 10,06 % дисперсии. Удельный вес убыточных организаций имеет отрицательную факторную нагрузку. Это говорит о том, что успешные районы имеют меньшие значения удельного веса убыточных организаций.

Далее был вычислен интегральный показатель уровня развития малого и среднего бизнеса в районах Гродненской области за 2013-2018 годы по формуле (1):

$$R=25,71 \cdot F_1+22,83 \cdot F_2+14,85 \cdot F_3+10,06 \cdot F_4, (1)$$

где  $F_1, F_2, F_3, F_4$  – значения первых четырех главных факторов, коэффициенты – процент сохраняемой ими дисперсии.

Для классификации районов к интегральному показателю применен метод к-средних кластерного анализа. В таблице 3 приведен рейтинг районов за 2013-2015 годы с соответствующим значением кластера. Районы отсортированы по убыванию интегрального показателя за 2015 год.

Таблица 3. Интегральный показатель уровня развития малого и среднего бизнеса в районах Гродненской области за 2013-2015 годы

Район	2013		2014		2015	
	R	Кл.	R	Кл.	R	Кл.
Островецкий	80,77	1	37,69	2	68,49	2
Гродненский	62,18	2	59,39	2	54,62	2
Дятловский	24,93	3	14,91	3	34,33	2
Ивьевский	3,26	4	-17,27	5	8,24	3
Сморгонский	30,16	3	35,8	2	2,08	4
Лидский	16,74	3	6,24	4	-0,97	4
Новогрудский	10,6	3	9,45	3	-2,71	4
Слонимский	-3,37	4	-11,63	5	-9,54	5
Щучинский	-0,29	4	-5,32	4	-10,43	5
Волковысский	-3,95	4	-7,76	5	-16,72	5
Мостовский	-1,4	4	-1,51	4	-18,37	5
Берестовицкий	6,57	4	-10,66	5	-22,39	6
Ошмянский	-0,73	4	-15,9	5	-26,89	6
Кореличский	-16,22	5	-25,75	6	-31,02	6
Вороновский	-38,04	7	-55,85	8	-41,29	7
Зельвенский	-28,54	6	-44,82	7	-54,25	8
Свислочский	-37,97	7	-43,15	7	-57,52	8

В таблице 4 приведен рейтинг районов за 2016-2018 годы с соответствующим значением кластера. Районы отсортированы по убыванию интегрального показателя за 2018 год.

Таблица 4. Интегральный показатель уровня развития малого и среднего бизнеса в районах Гродненской области за 2016-2018 годы

Район	2016		2017		2018	
	R	Кл.	R	Кл.	R	Кл.
Островецкий	55,81	2	103,72	1	118,12	1
Сморгонский	8,34	3	35,46	2	100,67	1
Гродненский	62,67	2	66,34	2	76,84	1
Дятловский	-16,58	5	77,11	1	51,07	2
Берестовицкий	-25,05	6	19,54	3	38,59	2
Новогрудский	-13,60	5	2,92	4	17,34	3
Ивьевский	-7,74	5	22,15	3	13,08	3
Щучинский	-16,86	5	1,52	4	12,97	3
Лидский	-9,35	5	0,34	4	9,18	3
Кореличский	-21,01	6	-19,77	6	0,02	4
Слонимский	-21,52	6	-14,13	5	-1,95	4
Волковысский	-39,43	7	-31,44	6	-17,14	5

Продолжение таблицы 3

Район	2016	2017	2018	Район	2016	2017
	Р	Кл.	Р		Р	Кл.
Мостовский	-26,77	6	-21,12	6	-21,49	6
Ошмянский	-30,22	6	-27,58	6	-21,60	6
Свислочский	-53,88	8	-37,19	7	-28,74	6
Вороновский	-48,17	8	-41,97	7	-30,41	6
Зельвенский	-56,86	8	-58,87	8	-37,54	7

Достоверность различий средних значений интегрального показателя в кластерах проверена с помощью параметрических и непараметрических критериев однородности. Определено, что максимальное число кластеров равно восьми.

Отметим, что при построении главные факторы центрированы относительно нуля. В связи с этим средние значения интегрального показателя также равны нулю. В результате средние по уровню районы имеют интегральный показатель близкий к нулю. Положительные значения интегрального показателя свидетельствуют о более высоком уровне предпринимательской активности, чем средний, а отрицательные – о более низком уровне.

В первый кластер с самыми большими значениями рейтинга попал Островецкий район за 2013, 2017 и 2018 годы, Гродненский и Сморгонский – за 2018 год, Дятловский – за 2017 год. Во втором кластере находились Гродненский и Островецкий районы за 2013-2017 и 2014-2016 годы соответственно.

Лидерами по уровню развития малого и среднего предпринимательства являются Островецкий и Гродненский районы, поскольку на протяжении всего рассматриваемого периода они находились в первом и втором кластерах.

Во втором и третьем кластерах находятся районы со значением рейтинга выше среднего, что говорит о более высоком уровне предпринимательской активности, чем средний. Во второй кластер вошли Сморгонский район за 2014 и 2017 годы, Дятловский – 2015 и 2018 годы. В третий кластер вошли Ивьевский район за 2015, 2017-2018 годы, Новогрудский – 2013-2014, 2018 годы.

В четвёртом кластере находятся районы со значением рейтинга около среднего. Здесь находятся Лидский район за 2014-2015, 2017 годы, Щучинский – 2013-2014, 2017 годы.

В пятом и шестом кластерах находятся районы со значением рейтинга ниже среднего. В пятый кластер вошли Волковысский район за 2014-2015, 2018 годы, Слонимский – 2013-2014, 2017 годы. В шестой кластер вошли Берестовицкий район за 2015-2016 годы, Кореличский – 2014-2017 годы, Мостовский – 2016-2018 годы, Ошмянский – 2015-2018 годы.

В седьмом и восьмом кластерах находятся районы с самыми низкими значениями рейтинга. В число аутсайдеров вошли Зельвенский – 2014, 2018 годы (седьмой кластер) и 2015-2017 годы (восьмой кластер), Вороновский район за 2013, 2015, 2017 годы (седьмой кластер) и 2014, 2016 годы (восьмой кластер), Свислочский – 2013-2014, 2017 годы (седьмой кластер) и 2015-2016 годы (восьмой кластер).

Сравнительный анализ на основании панельных данных позволяет не только построить рейтинг районов, но и проанализировать динамику уровня развития малого и среднего бизнеса каждого района за весь период изучения. В таблице 5 приводится динамика районов за 2013-2018 годы.

Таблица 5. Динамика развития малого и среднего бизнеса в районах Гродненской области за 2013-2018 годы

Район		2013	2014	2015	2016	2017	2018
Берестовицкий	<b>R</b>	6,57	-10,66	-22,39	-25,05	19,54	38,59
	<b>Кл.</b>	4	5	6	6	3	2
Волковысский	<b>R</b>	-3,95	-7,76	-16,72	-39,43	-31,44	-17,14
	<b>Кл.</b>	4	5	5	7	6	5
Вороновский	<b>R</b>	-38,04	-55,85	-41,29	-48,17	-41,97	-30,41
	<b>Кл.</b>	7	8	7	8	7	6
Гродненский	<b>R</b>	62,18	59,39	54,62	62,67	66,34	76,84
	<b>Кл.</b>	2	2	2	2	2	1
Дятловский	<b>R</b>	24,93	14,91	34,33	-16,58	77,11	51,07
	<b>Кл.</b>	3	3	2	5	1	2
Зельвенский	<b>R</b>	-28,54	-44,82	-54,25	-56,86	-58,87	-37,54
	<b>Кл.</b>	6	7	8	8	8	7
Ивьевский	<b>R</b>	3,26	-17,27	8,24	-7,74	22,15	13,08
	<b>Кл.</b>	4	5	3	5	3	3
Кореличский	<b>R</b>	-16,22	-25,75	-31,02	-21,01	-19,77	0,02
	<b>Кл.</b>	5	6	6	6	6	4
Лидский	<b>R</b>	16,74	6,24	-0,97	-9,35	0,34	9,18
	<b>Кл.</b>	3	4	4	5	4	3
Мостовский	<b>R</b>	-1,40	-1,51	-18,37	-26,77	-21,12	-21,49
	<b>Кл.</b>	4	4	5	6	6	6
Новогрудский	<b>R</b>	10,60	9,45	-2,71	-13,60	2,92	17,34
	<b>Кл.</b>	3	3	4	5	4	3
Островецкий	<b>R</b>	80,77	37,69	68,49	55,81	103,72	118,12
	<b>Кл.</b>	1	2	2	2	1	1
Ошмянский	<b>R</b>	-0,73	-15,90	-26,89	-30,22	-27,58	-21,60
	<b>Кл.</b>	4	5	6	6	6	6
Свислочский	<b>R</b>	-37,97	-43,15	-57,52	-53,88	-37,19	-28,74
	<b>Кл.</b>	7	7	8	8	7	6
Слонимский	<b>R</b>	-3,37	-11,63	-9,54	-21,52	-14,13	-1,95
	<b>Кл.</b>	4	5	5	6	5	4
Сморгонский	<b>R</b>	30,16	35,80	2,08	8,34	35,46	100,67
	<b>Кл.</b>	3	2	4	3	2	1
Щучинский	<b>R</b>	-0,29	-5,32	-10,43	-16,86	1,52	12,97
	<b>Кл.</b>	4	4	5	5	4	3

Результаты, приведенные в таблице, свидетельствуют о негативных процессах в экономике Гродненской области, которые наблюдаются с 2013 года.

Большинство районов демонстрируют самые низкие значения рейтинга в 2016 году: Берестовицкий, Волковысский, Дятловский, Лидский, Мостовский, Новогрудский, Ошмянский, Слонимский, Щучинский. Однако, начиная с 2017 года ситуация постепенно улучшается. Так, уже в 2018 году значительный рост уровня развития малого и среднего предпринимательства по сравнению с 2013 годом наблюдается в Сморгонском, Дятловском и Берестовицком районах.

Вместе с тем, есть и районы, положение которых ухудшилось за рассматриваемый период. К ним относятся Волковысский, Зельвенский, Мостовский и Ошмянский районы. Стоит отметить, что интегральный показатель Гродненского района сильно не изменился за 5 лет, в отличие от Островецкого района, которому несмотря на колебания рейтинга удалось удержаться на лидирующих позициях.

Анализ таблицы позволяет сделать вывод о том, что с 2017 года наметилась тенденция роста уровня развития малого и среднего предпринимательства.

Заключение. Таким образом, с помощью методов прикладной статистики построен интегральный показатель уровня развития малого и среднего предпринимательства в

районах Гродненской области за 2013-2018 годы, районы разбиты на 8 групп.

Основными факторами дифференциации малого и среднего бизнеса в районах Гродненской области за 2013-2018 годы являются: число организаций на 1000 человек населения; доля населения, занятого в бизнесе; выручка от реализации продукции, товаров, работ, услуг; среднемесячная заработная плата и удельный вес убыточных организаций. Самый высокий уровень развития малого и среднего предпринимательства имеют Островецкий и Гродненский районы, а самый низкий уровень – Зельвенский, Вороновский и Свислочский районы.

Проведённый анализ динамики районов даёт основания говорить о негативных процессах в экономике Гродненской области, которые наблюдаются с 2013 года. Большинство районов демонстрируют самые низкие значения рейтинга в 2016 году: Берестовицкий, Волковысский, Дятловский, Лидский, Мостовский, Новогрудский, Ошмянский, Слонимский, Щучинский. Однако, начиная с 2017 года ситуация постепенно улучшается. Так, уже в 2018 году значительный рост уровня развития малого и среднего предпринимательства по сравнению с 2013 годом наблюдается в Сморгонском, Дятловском и Берестовицком районах. Вместе с тем, есть и районы, положение которых ухудшилось за рассматриваемый период. К ним относятся Волковысский, Зельвенский, Мостовский и Ошмянский районы.

Стоит отметить, что интегральный показатель Гродненского района сильно не изменился за 5 лет, в отличие от Островецкого района, которому несмотря на колебания рейтинга удалось удержаться на лидирующих позициях. Таким образом, можно сделать вывод о том, что с 2017 года наметилась тенденция роста уровня развития малого и среднего предпринимательства.

### **Список литературы**

[1] Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г / Официальный сайт Министерства экономики Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.economy.gov.by/uploads/files/NSUR2030/Natsionalnaja-strategija-ustojchivogo-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitija-Respubliki-Belarus-na-period-do-2030-goda.pdf>. – Дата доступа: 25.03.2021.

[2] Ляликова, В.И. Классификация районов Гродненской области по уровню развития малого предпринимательства / В.И. Ляликова, М.В. Камына // Экономический бюллетень Научно-исследовательского института Министерства экономики РБ. – 2013. – № 11. – С.11-19.

[3] Статистический ежегодник Гродненской области, 2019 / Официальный сайт Национального статистического комитета Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://grodno.belstat.gov.by/upload/iblock/669/669e0952ff53607915fe92c0b950feec.pdf> – Дата доступа: 25.03.2021.

[4] Ляликова, В. И. Методологические аспекты ранжирования экономических объектов с помощью методов прикладной статистики / В. И. Ляликова // Весник ГрГУ. Серия 5. – 2010. – №2. – С. 29-35.

**CLASSIFICATION OF DISTRICTS OF THE GRODNO REGION BY LEVEL OF DEVELOPMENT OF SMALL AND MEDIUM-SIZED BUSINESSES BASED ON PANEL DATA FOR 2013-2018**

**V.I. LALIKOVA,**

*PhD, Professor of the Department of  
Mathematic and Softwar Support for  
Economic Systems of the Yanka Kupala  
State University of Grodno*

**M.A. ZAKHAROVA**

*A 1st-year Master's Degree student of  
specialty "Applied Mathematics and  
Computer science"*

*Yanka Kupala State university of Grodno, Republic of Belarus  
E-mail: vlialikova@grsu.by,*

**Abstract.** The paper provides a comparative analysis of the development of small and medium-sized businesses in the districts of the Grodno region for 2013-2018. A system of indicators was formed, reflecting the performance of entrepreneurship in the regions. With the help of the methods of applied statistics, an integral indicator was constructed for the studied districts. Based on the values of the integral indicator, a districts classification was carried out. Expert assessments were not used in the methodology for constructing the integral indicator. Initial indicators are sorted according to their impact on the rating. Groups of interrelated indicators have been formed.

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