

Кластерный анализ деятельности малых предприятий

© 2010 Л.Г. Садыкова

Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета
E-mail: LilSadyk@yandex.ru

В работе проведен кластерный анализ малых предприятий муниципальных районов на примере Республики Башкортостан. Представлены результаты изучения эффективности работы малых предприятий.

Ключевые слова: кластер, кластерный анализ, район, производственные показатели, финансовые показатели, современная система статистического анализа.

Для создания информационных, организационных и финансовых условий деятельности малых предприятий Республики Башкортостан предлагается выбор районов, имеющих наиболее высокие экономические показатели финансово-хозяйственной деятельности. Для выявления таких используются современные системы статистического анализа. Это, в частности, программа "STATISTICA", модуль кластерного анализа. Он позволяет разбить всю анализируемую совокупность объектов на небольшое число однородных групп или классов. Это снижает размерности исследуемых признаков для интерпретации анализируемых многомерных данных. Общая постановка задачи классификации заключается в разбиении анализируемых признаков на некоторое число непересекающихся областей. Кластерный анализ включает в себя набор различных алгоритмов классификации, позволяющих организовать наблюдаемые данные в наглядные структуры и развернуть таксономию и содержательно интерпретировать их. Результаты кластерного анализа также могут быть полезны главам районов Республики Башкортостан при принятии управленческих решений.

Наиболее общие методы кластерного анализа - объединение (древовидная кластеризация) и метод K -средних. Метод древовидной кластеризации используется при формировании кластеров несходства или расстояния между объектами. Наиболее общий тип расстояния - это Евклидово расстояние. Оно является геометрическим расстоянием в многомерном пространстве и вычисляется следующим образом:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^m (x_{ik} - x_{jk})^2},$$

где d_{ij} - расстояние между i -м и j -м объектами;

x_{ik}, x_{jk} - значения k -й переменной, соответственно, у i -го и j -го объектов.

Евклидово расстояние вычисляется по исходным данным. Оно имеет определенные преимущества, например, расстояние между двумя объектами не изменяется при введении в анализ нового объекта, который может показаться выбросом из совокупности исследуемых данных.

На первом шаге, когда каждый объект представляет собой отдельный кластер, расстояния между этими объектами определяются выбранной мерой. Когда связывается вместе несколько объектов, возникает вопрос, как определить расстояние между кластерами, т.е. необходимо установить правило объединения или связи для двух кластеров. Имеются различные возможности, существует множество методов объединения кластеров, таких, как одиночная связь (метод ближайшего соседа), полная связь (метод наиболее удаленных соседей), невзвешенное попарное среднее, взвешенное попарное среднее, метод Варда и др.

Самым приемлемым в нашем случае мы считаем применение метода наиболее удаленных соседей. В нем расстояние между кластерами определяется наибольшим расстоянием между любыми двумя объектами в различных кластерах. Этот метод работает хорошо в том случае, если объекты берутся из реально-различных совокупностей.

Выбор районов, имеющих высокие экономические показатели, из состава малых предприятий Республики Башкортостан на основе кластерного анализа позволяет составить кластеры районов Республики Башкортостан по показателям экономической деятельности в 2009 г. Классификация была проведена по пяти признакам: производство зерна (ц), производство молока (ц), производство мяса (ц), площадь сельскохозхозяйственных угодий (га), число малых предприятий. Исходные данные представлены в виде матрицы строк - 54 наблюдения - и столбцов - 5 признаков (табл. 1).

Таблица 1. Исходные данные районов Республики Башкортостан за 2009 г.

Район	Производство, ц			Площадь сельхозугодий, га	Число малых предприятий	№ кластера
	зерно	молоко	мясо			
Стерлигамакский	1917,6	85,8	251,6	118,6	18	1
Мелеузовский	989,1	58,4	174,5	93	103	1
Кармаскалинский	859,3	68,6	103,8	66,6	113	1
Чекмагушевский	1181,6	65,9	92,8	82,1	79	1
Илишевский	1065,7	59,7	100,8	91,2	83	1
Аургазинский	1112	72,9	107,6	82,8	46	1
В среднем по группе 1	1187,5	68,5	138,5	89	73,7	
Чишминский	709,4	46,7	77,2	76,9	168	2
Федоровский	661,3	37,9	61,6	72,3	134	2
Янаульский	786,5	46,9	78	76,4	69	2
Дюртюлинский	806,8	67,9	74,3	65,6	18	2
Давлекановский	680,7	38,3	68,9	84,7	77	2
Буздякский	729,9	47,9	69,2	73	87	2
Туймазинский	726,5	58,6	88,2	73,8	44	2
Благоварский	712,9	34,2	62,6	73	39	2
В среднем по группе 2	726,7	47,3	72,5	74,5	79,5	
Дуванский	540,6	58,4	93,7	62,1	207	3
Бижбулякский	618,8	43,8	73,6	91,1	240	3
В среднем по группе 3	579,7	51,1	83,6	76,6	223,5	
Уфимский	579,8	52,2	190,1	60,5	48	4
Баймакский	588,6	99,6	153,1	116,6	79	4
В среднем по группе 4	584,2	75,9	171,6	88,5	63,5	
Кушнаренковский	471,6	33,7	45,1	64,6	121	5
Стерлибашевский	399,2	36,8	49,4	62,6	95	5
Кугарчинский	411,7	40,4	50,7	65,3	136	5
Бураевский	438,6	43	75,4	62,9	153	5
Татышлинский	450,1	41,9	62,2	49,6	47	5
Краснокамский	398,1	39,1	53,2	46,9	29	5
Балтачевский	373,3	41,8	66,7	55,2	30	5
Хайбулинский	515,7	55,8	86,3	99,9	27	5
Бакалинский	512,6	38,2	64,1	64,8	48	5
Миякинский	493,4	57,6	90,7	77,6	83	5
Куюргазинский	523,6	52,1	89,8	87,3	112	5
Альшеевский	564,5	52,6	70,9	95,9	90	5
В среднем по группе 5	462,7	44,4	67	69,4	80,9	
Кигинский	121,4	29,1	35,8	29,2	42	6
Калтасинский	138,1	23,8	39,8	33,6	26	6
Белокатайский	165,2	29,9	49,2	37,2	38	6
В среднем по группе 6	141,6	27,6	41,6	33,3	35,3	
Зилаирский	41,2	29,4	38,5	41	98	7
Бурзянский	3,9	23,2	36,7	6	45	7
Белорецкий	7,5	34,7	47,2	10,8	76	7
Нуримановский	50,8	20,1	27,2	12,6	39	7
Аскинский	49,2	35,7	53,6	27,7	59	7
Салаватский	78,9	31,2	52,4	18,5	43	7
Мишкинский	90,7	29,9	43,6	27,4	54	7
Архангельский	97,1	26,8	45	15	47	7
В среднем по группе 7	52,4	28,9	43	19,9	57,6	
Благовещенский	271,2	32,8	186	41	46	8
Учалинский	197,7	82,2	111,3	41,4	87	8
Шаранский	246,8	33	81,4	45,2	107	8
Ишимбайский	209,1	38	77,2	37,8	144	8
Иглинский	219,9	40,8	68,9	48,1	123	8
Зианчуринский	215,4	47	69,4	41,4	34	8
Караидельский	258,4	41,3	59,2	43,2	42	8
Гафурьевский	238	35,3	63,5	33,1	37	8
Бирский	251,5	25,7	41,8	44,6	39	8
Мечетлинский	308,7	41,8	69,7	45,7	134	8
Ермекеевский	319,6	38	71	52,2	44	8
Белебеевский	331,1	37,7	79,6	49	86	8
Абзелиловский	307,3	63,4	91,2	83,1	91	8
В среднем по группе 8	259,6	42,8	82,3	46,6	78	

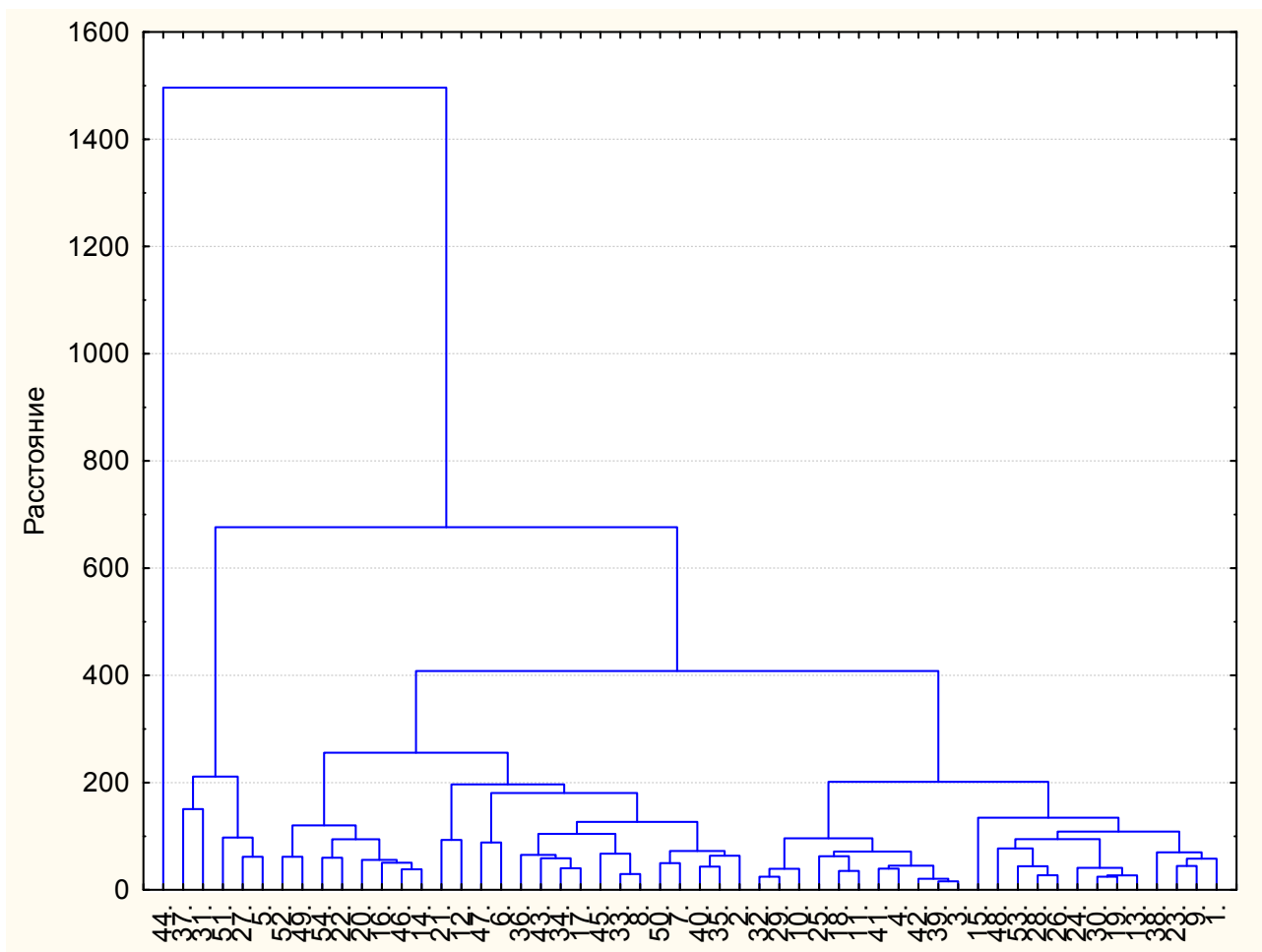


Рис. Вертикальная диаграмма кластеров районов Республики Башкортостан

Классификация проводилась при использовании меры расстояний Евклидовой метрики. Представим вертикальную диаграмму кластеров районов (см. рисунок).

По итогам анализа получено 8 кластеров (табл. 2). Выявлены районы, имеющие высокие

производственные показатели, - это районы, входящие в кластеры 1,2 и 4 и имеющие наибольшую привлекательность для инвесторов. Определены районы, имеющие низкие производственные показатели, - это объекты, входящие в кластеры 6, 7, и 8.

Таблица 2. Кластеры районов Республики Башкортостан, 2009 г.

№ кластера	Количество объектов	№ наблюдения	Районы
1	6	44,37,31,51,27,5	Стерлитамакский, Мелеузовский, Кармаскалинский, Чекмагушевский, Илишевский, Аургазинский
2	8	52,49,54,22,20,16,46,14	Чишминский, Федоровский, Янаульский, Дюртюлинский, Давлекановский, Буздякский, Туймазинский, Благоварский
3	2	21,12	Дуванский, Бижбулякский
4	2	47,6	Уфимский, Баймакский
5	12	36,43,34,17,45,33,8,50,7,40,35,2	Кушнаренковский, Стерлибашевский, Кугарчинский, Бураский, Татышлинский, Краснокамский, Балтачевский, Хайбулинский, Бакалинский, Миякинский, Кулоргазинский, Альшеевский
6	3	32,29,10	Кигинский, Калтасинский, Белокатайский
7	8	25,18,11,41,4,42,39,3	Зилаирский, Бурзянский, Белорецкий, Нуримановский, Аскинский, Салаватский, Мишкинский, Архангельский
8	13	15,48,53,28,26,24,30,19,13,38,23,9,1	Благовещенский, Учалинский, Шаранский, Ишимбайский, Иглинский, Зианчуринский, Караидельский, Гафурийский, Бирский, Мечетлинский, Ермекеевский, Белебеевский, Абзелиловский

Результаты кластерного анализа, как отмечалось выше, могут быть использованы для экономической обоснованности бизнес-планов, бизнес-процессов и нормативов в ходе их разработки, проверки оптимальности управленческих решений и оценки эффективности деятельности и результатов бизнеса. Оценка финансовых результатов деятельности районов и состояния дебиторской и кредиторской задолженности позволяет уточнить мнение инвесторов о районе. В данном случае из восьми предприятий кластера 7 следует выбрать для дотаций и инвестирования Салаватский и Архангельский районы, так как превышение кредиторской задолженности над дебиторской в 23 и 12 раз, соответственно, характеризует районы как финансово-неблагополучные. Необходимо разработать планы финансового оздоровления Салаватского и Архангельского районов Республики Башкортостан.

В кластер 7 вошли восемь объектов - Зилаирский, Бурзянский, Белорецкий, Нуримановский, Аскинский, Салаватский, Мишкинский, Архангельский районы (табл. 3).

В таблице представлены финансовые показатели, характеризующие деятельность вышеперечисленных районов за 2007-2009 гг.

За исследуемый период деятельность муниципальных районов - Зилаирского, Нуримановского, Мишкинского, Бурзянского - характеризуется недостаточно стабильными показателями. Так, в 2009 г. валовой доход Нуримановского района составил 84,4 млн. руб., прибыль - 9,7 млн. руб. Показатели района несколько улучшились по сравнению с предыдущим годом: снизились дебиторская и кредиторская задолженности на 14 и 11%, соответственно.

Уменьшение валового дохода всех районов, входящих в седьмой кластер свидетельствует о

Таблица 3. Основные финансовые показатели деятельности районов кластера 7, тыс. руб.

Район	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2009 г., % к 2008 г.
Финансовые результаты: прибыль (+), убыток (-)				
Зилаирский	12 356	11 592	8 179	70
Бурзянский	9 876	8 970	7 005	78
Белорецкий	11 098	10 978	7 960	72
Нуримановский	14 378	12 400	9 700	78
Аскинский	13 978	12 995	10 067	77
Салаватский	36	-120	-204	170
Мишкинский	14 643	13 098	11 095	85
Архангельский	-400	-1 100	-2 060	187
Дебиторская задолженность				
Зилаирский	1 200	2 004	2 025	101
Бурзянский	567	876	932	106
Белорецкий	254	296	300	101
Нуримановский	145	167	143	86
Аскинский	78	89	96	108
Салаватский	960	14 30	1 890	132
Мишкинский	32	36	41	114
Архангельский	2 457	4 980	5 670	114
Кредиторская задолженность				
Зилаирский	20 786	23 890	25 655	107
Бурзянский	876	921	987	107
Белорецкий	431	429	457	106
Нуримановский	316	447	398	89
Аскинский	243	239	259	108
Салаватский	11 130	38 876	42 981	111
Мишкинский	467	498	502	101
Архангельский	14 789	62 678	68 986	110
Валовой доход				
Зилаирский	152 343	153 987	152 304	98,9
Бурзянский	149 365	146 098	143 234	98
Белорецкий	18 567	16 895	15 523	92
Нуримановский	91 456	89 461	84 451	94,4
Аскинский	43 678	42 107	40 281	96
Салаватский	1 005	84 56	5 345	63,2
Мишкинский	41 234	39 678	37 681	95
Архангельский	10 705	7 088	4 628	65,3

Таблица 4. Основные финансовые показатели деятельности районов кластера 4, тыс. руб.

Район	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2009 г., % к 2008 г.
Финансовые результаты: прибыль (+), убыток (-)				
Уфимский	359 075	352 706	263 756	74,7
Баймакский	19 455	17 025	14 834	87,1
Дебиторская задолженность				
Уфимский	1 065 400	1 300 345	1 429 732	109,9
Баймакский	20 700	21 900	22 007	100,4
Кредиторская задолженность				
Уфимский	400 689	1 598 056	1 075 519	67,3
Баймакский	48 907	75 578	173 829	230
Валовой доход				
Уфимский	399 321	398 670	356 754	89,4
Баймакский	123 789	110 567	98 675	89,2

том, что на деятельности районов негативно сказались кризисные явления в экономике нашей страны в период с 2008 по 2009 г. Также снизилась прибыль: Зилаирского района - на 30%, Бурзянского и Нуримановского районов - на 22%, Белорецкого района на 28%, Аскинского - на 23% и Мишкинского района - на 15%.

Финансовым результатом деятельности Салаватского и Архангельского районов в 2009 г. был убыток в размере 0,2 млн. руб. и 2,06 млн. руб., соответственно. Валовой доход этих районов составил: Салаватского - 5,3 млн. руб., что ниже уровня предыдущего года на 36,8%; Архангельского - 4,6 млн. руб., что ниже уровня предыдущего года на 34,7%. Кроме того, в исследуемом периоде в 1,1 раза увеличилась кредиторская задолженность муниципальных районов.

Анализ финансовых показателей районов кластера 7 подтвердил данные кластерного анализа производственных показателей районов. Действительно, районы, входящие в кластер 7, имеют низкие производственные показатели и их финансовое состояние оставляет желать лучшего.

Однако анализ финансовых показателей районов кластера 4 показывает, что результаты кластерного анализа только по производственным показателям не совсем точны. В связи с этим при выборе признаков исследуемой совокупности необходимо учитывать и финансовые показатели. Так, в кластер 4 вошли два объекта - Уфимский и Баймакский районы (табл. 4).

По данным таблицы мы видим, что, хотя районы кластера 4 мы и отнесли к группе с высокими производственными показателями, финансовые показатели этих районов недостаточно стабильны: прибыль Уфимского и Баймакского районов в 2009 г. снизилась - на 88,9 млн. руб. и 2,19 млн. руб., соответственно. Валовой доход этих районов составил: Уфимского 356,7 млн.

руб., что ниже уровня предыдущего года на 10,6%, Баймакского - 98,7 млн. руб., что ниже уровня предыдущего года на 10,8%. Кроме того, в исследуемом периоде в 2,3 раза увеличилась кредиторская задолженность Баймакского района.

Тем не менее, использование современной системы статистического анализа позволяет государственным структурам, кредитным организациям и потенциальным инвесторам быстро сориентироваться в выборе объекта и среди множества муниципальных районов выбрать те, которые имеют наибольшую инвестиционную привлекательность.

Таким образом, результаты кластерного анализа могут помочь при оценке влияния различных показателей на результаты хозяйствования, экономическое обоснование текущих решений, бизнес-планов и проектов, оценить экономическую эффективность бизнеса.

1. Мхитарян В.С., Архипова М.Ю. Эконометрика. М., 2004.

2. Малое предпринимательство в Республике Башкортостан: стат. сб. / Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Республике Башкортостан. Уфа, 2008.

3. Малое предпринимательство в Республике Башкортостан: стат. сб. / Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по республике Башкортостан. Уфа, 2009.

4. Овсийчук М.Ф., Шохнех А.В. Бухгалтерский учет и контроль деятельности малого бизнеса. М., 2009.

5. Сельское хозяйство Республики Башкортостан: стат. сб. / Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Республике Башкортостан. Уфа, 2010.

5. Сивелькин В.А., Кузнецова В.Е. Многомерная классификация методом кластерного анализа с использованием пакета STATISTICA. Оренбург, 2003.

Поступила в редакцию 01.11.2010 г.