

МНОГОМЕРНЫЙ СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ АКТИВНОСТИ В РЕГИОНАЛЬНОЙ СФЕРЕ МИКРОБИЗНЕСА

А.М. Илышев, д-р экон. наук,
Уральский государственный технический университет,
О.М. Шубат,
Гуманитарный университет, г. Екатеринбург

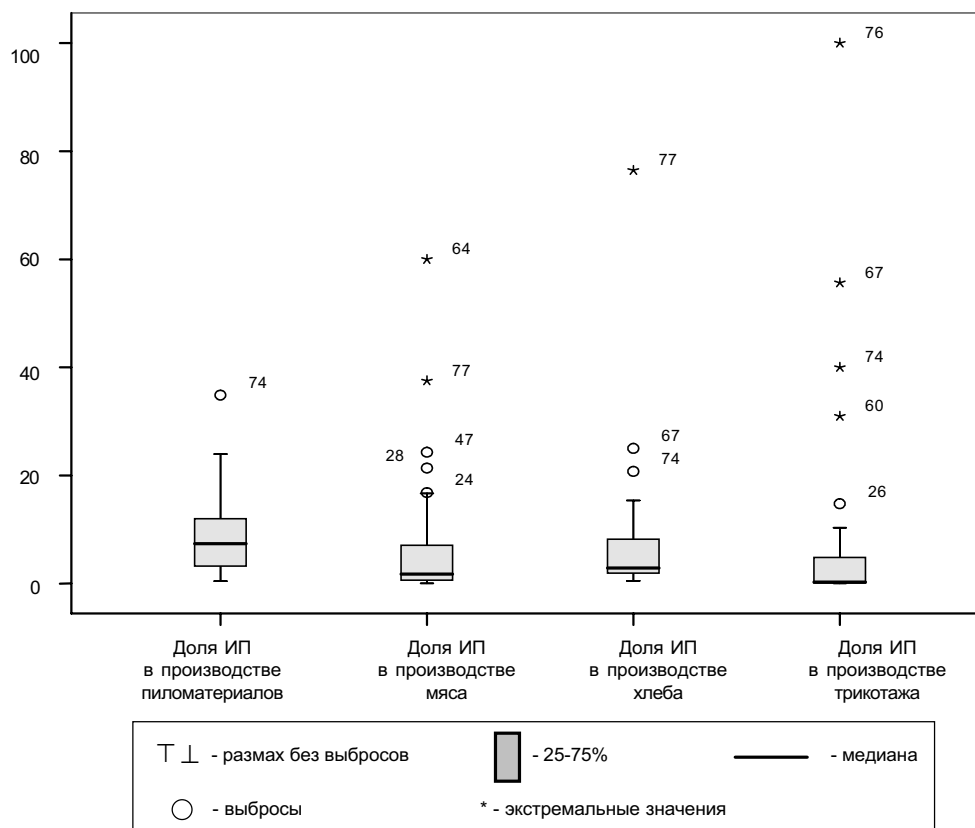
Социально-экономические явления и процессы характеризуются множеством взаимосвязанных и взаимообусловленных показателей. Задачи описания связей между большим числом объектов или признаков, выявления структуры данных, обнаружения объективно существующих, но непосредственно не наблюдаемых закономерностей, решаются с помощью многомерных статистических методов.

Понятие многомерного анализа включает в себя целый спектр статистических методов и процедур, среди которых наиболее известны множественная корреляция и регрессия, дискриминантный, факторный и кла-

стерный анализ, относящиеся к совокупности эвристических методов. В последние годы все большую популярность у исследователей приобретают процедуры кластеризации объектов.

Обоснование целесообразности и возможности применения кластерного анализа к сфере микробизнеса

Методы многомерного анализа (в первую очередь, кластерного) достаточно широко применяются при проведении экономико-статистических исследований



Примечание. Цифры на поле графика обозначают порядковый номер субъекта РФ в базе данных.

Рис. 1. Диаграмма размаха уровня развития сферы микробизнеса в регионах

следующих сфер социально-экономической жизни и видов деятельности: инвестиционной, промышленной и ее отдельных отраслей, агропромышленной, малого бизнеса, социальной сферы, экологической и др. Однако в настоящее время эти методы практически не используются для анализа процессов, происходящих в сферах индивидуального предпринимательства (далее – ИП) регионов и страны в целом.

Представляется, что основная причина такой «дискриминации» – опасение ученых и специалистов относительно полноты и достоверности данных статистики индивидуального предпринимательства. Определенные основания для таких сомнений имеются. Однако как будет показано ниже, методы кластерного анализа, опирающиеся на действующую статистику индивидуального предпринимательства, все же позволяют получить достаточно интересные и адекватные действительности аналитические результаты, которые могут быть использованы для обоснования дифференцированного подхода к развитию сферы микробизнеса в различных регионах нашей страны.

Инструментальная возможность (и целесообразность) применения аппарата кластерного анализа в рассматриваемой сфере обусловлена весьма значительным разбросом параметров деятельности индивидуальных предпринимателей по российским регионам. Например, графическое изображение переменных, характеризующих уровень развития микробизнеса (см. рис. 1), свидетельствует о высокой степени дифференциации значений этого показателя в регионах, что указывает на потенциальную возможность выделения однородных сегментов с применением процедуры кластерного анализа.

Сегментация регионов по уровню предпринимательской активности

В процессе подготовки к проведению анализа была создана база данных, которая включает информацию об общих объемах производства четырех видов продукции (пиломатериалы, трикотаж, мясо, хлеб) по регионам РФ и объемах производства этой же продукции индивидуальными предпринимателями, а также информацию об индикаторах социально-экономического развития регионов¹. На основании первичных данных были созданы вторичные переменные, характеризующие долю, приходящуюся на индивидуальное предпринимательство в производстве каждого вида продукции.

Состав регионов, включенных в базу, определялся наличием полной (или относительно полной) информации по всем анализируемым переменным для региона. В результате массив исходных данных содержит

информацию о 77 регионах. Для создания базы данных использовался пакет обработки и анализа статистической информации SPSS.

Опираясь на показатели развитости в регионе индивидуального предпринимательства, была предпринята попытка методами кластерного анализа классифицировать регионы по однородным группам (сегментам).

Процедура кластерного анализа может быть выполнена двумя основными методами – методом иерархической кластеризации и методом k -средних. В проведенном исследовании использован метод иерархической агломеративной кластеризации, который предполагает последовательную группировку объектов во все более крупные сегменты. Таким образом, меньшие кластеры постепенно объединяются в большие. Для определения сходства или различия регионов, то есть для вычисления расстояний между наблюдениями, была применена такая мера, как *квадрат евклидова расстояния*, хорошо зарекомендовавший себя как достаточно точный и универсальный метод.

В качестве метода определения расстояния между кластерами выбран *метод Варда*. Данный метод предполагает использование процедур дисперсионного анализа. При этом на каждом шаге кластеризации в один кластер будут объединяться такие элементы, которые приводят к наименьшему увеличению внутрикластерной дисперсии. Как правило, с помощью метода Варда создаются кластеры небольшого размера, что отвечает задаче сегментирования небольшой выборочной совокупности.

Для проведения процедуры кластеризации в конечном итоге были отобраны три переменные, полученные расчетным путем, а именно: 1-я переменная – доля ИП в производстве пиломатериалов; 2-я переменная – доля ИП в производстве мяса; 3-я переменная – доля ИП в производстве хлеба. Все переменные представляют собой процент от общего объема производства заданного вида продукции.

Переменная, характеризующая долю ИП в производстве трикотажа, в процедуру не была включена, так как большое число отсутствующих данных по регионам существенно сужало перечень объектов кластеризации. Однако в дальнейшем анализе данная переменная была учтена и описана, поскольку значения этой переменной обнаруживают схожую динамику с тремя другими переменными кластеризации.

В качестве ориентира для определения возможного числа кластеров использовалось графическое изображение процесса агломерации, представленное дендрограммой. В расчет также принимались величины расстояний между объединяемыми элементами. Дендровидное решение процедуры кластеризации представлено на рис. 2.

¹ См.: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2005: Стат. сб. / Росстат. – М., 2006. – 982 с.

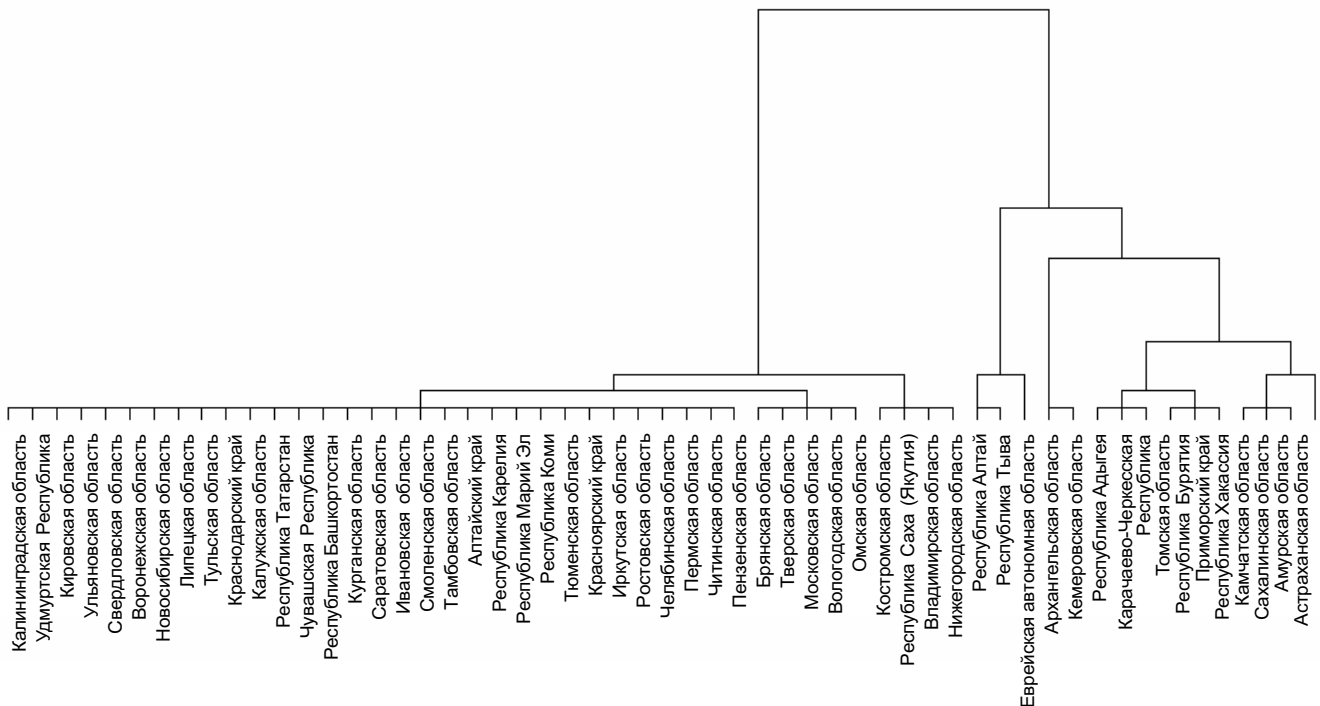


Рис. 2. Дендрограмма кластеризации методом Варда

Следует отметить, что процедура иерархической кластеризации проводилась несколько раз с использованием различных мер и методов определения расстояний между объектами и кластерами - методом одинарной, полной и средней связи. Особое внимание уделялось медианной кластеризации, поскольку разброс значений внутри кластеров мог оказаться довольно большим, что приводило бы к нетипичности средних характеристик изучаемых объектов. Кроме того, применялся и неиерархический метод кластеризации, в частности метод k -средних. Поскольку аппарат кластерного анализа относится к эвристическим методам и не дает четкой рекомендации относительно количества выделяемых кластеров, выбор исследователей остановился на том варианте сегментации, который позволил сформировать более или менее однородные группы регионов, обладающие сходными характеристиками и поддающиеся экономической интерпретации.

В результате процедуры кластеризации было сформировано два кластера:

- *кластер 1* - регионы с низкой долей ИП в производстве продукции (40 регионов);
- *кластер 2* - регионы с заметной долей ИП в производстве продукции (15 регионов);
- *некластеризованные элементы* (22 региона исключены из анализа, так как по этим регионам отсутствовали данные по двум и более указанным переменным кластеризации, что является ограничительным условием процедуры кластеризации).

Состав кластеров и группы регионов, не вошедших в кластеры, показаны в таблице 1. Вместе с тем имеются основания предположить, что при наличии более полной информации по некластеризованным элементам процедура сегментации позволила бы уточнить число типичных групп регионов (вероятнее всего, выявить еще один кластер).

Таблица 1

Результаты сегментации регионов по степени развития сферы микробизнеса

Кластер 1		Кластер 2	Регионы, не вошедшие в кластеры
регионы с низкой долей ИП в производстве продукции		регионы с высокой долей ИП в производстве продукции	
1. Алтайский край	10. Кировская область	1. Амурская область	1. Белгородская область
2. Брянская область	11. Костромская область	2. Архангельская область	2. Курская область
3. Владимирская область	12. Краснодарский край	3. Астраханская область	3. Орловская область
4. Вологодская область	13. Красноярский край	4. Еврейская автономная область	4. Рязанская область
5. Воронежская область	14. Курганская область	5. Камчатская область	5. Ярославская область
6. Ивановская область	15. Липецкая область	6. Карачаево-Черкесская Республика	6. г. Москва
7. Иркутская область	16. Московская область	7. Кемеровская область	7. Ленинградская область
8. Калининградская область	17. Нижегородская область	8. Приморский край	8. Мурманская область
9. Калужская область	18. Новосибирская область	9. Республика Адыгея	9. Новгородская область

Окончание таблицы 1

Кластер 1		Кластер 2	Регионы, не вошедшие в кластеры
регионы с низкой долей ИП в производстве продукции		регионы с высокой долей ИП в производстве продукции	
19. Омская область	33. Тверская область	10. Республика Алтай	10. Псковская область
20. Пензенская область	34. Тульская область	11. Республика Бурятия	11. Республика Дагестан
21. Пермская область	35. Тюменская область	12. Республика Тыва	12. Республика Ингушетия
22. Республика Башкортостан	36. Удмуртская Республика	13. Республика Хакасия	13. Кабардино-Балкарская Республика
23. Республика Карелия	37. Ульяновская область	14. Сахалинская область	14. Республика Калмыкия
24. Республика Коми	38. Челябинская область	15. Томская область	15. Республика Северная Осетия-Алания
25. Республика Марий Эл	39. Читинская область		16. Ставропольский край
26. Республика Саха (Якутия)	40. Чувашская Республика		17. Волгоградская область
27. Республика Татарстан			18. Республика Мордовия
28. Ростовская область			19. Оренбургская область
29. Саратовская область			20. Самарская область
30. Свердловская область			21. Хабаровский край
31. Смоленская область			22. Магаданская область
32. Тамбовская область			

Некоторые существенные экономико-статистические характеристики выявленных кластеров представлены в таблице 2 и свидетельствуют о том, что для всех четырех видов продукции уровень развития сферы ИП в регионах второго кластера существенно превышает аналогичный показатель для регионов первого кластера: от 2,9 раза по производству пиломатериалов до 14,2 раза по производству трикотажа.

Таблица 2

Средние и медианные значения доли ИП в производстве отдельных видов продукции
(в процентах)

		Доля ИП в производстве пиломатериалов	Доля ИП в производстве мяса	Доля ИП в производстве хлеба	Доля ИП в производстве трикотажа
Кластер 1	Среднее	6,11	3,78	5,46	2,86
	Медиана	4,48	1,51	3,33	0,22
Кластер 2	Среднее	17,69	16,60	31,41	40,70
	Медиана	14,78	11,77	25,00	40,00
Отношение значений доли (кластер 2 к кластеру 1)	Среднее	2,90	4,39	5,75	14,23
	Медиана	3,30	7,79	7,51	181,82

Необходимо подчеркнуть, что разброс значений показателя развития сферы ИП оказался внушительным даже внутри каждого кластера. Косвенным доказательством этого является заметная разница в средних и медианных значениях по каждому виду продукции. Данное обстоятельство указывает на необходимость использования и робастных (нечувствительных к характеру распределения исходных данных) статистик при описании кластеров, в частности медиан. В рассматриваемом случае соотношение медианных значений доли ИП в кластерах колеблется еще в большей степени, чем значения средних: от 3,3 раза по производству пиломатериалов до 181,8 раза по производству трикотажа.

Статистическая значимость различий средних показателей в двух кластерах была оценена методами дисперсионного анализа (см. таблицу 3). Межгрупповая дисперсия во всех случаях превышает внутригрупповую дисперсию. Значение F -статистики превышает табличное значение на уровне значимости менее 1%. Это говорит о высокой степени надежности полученных результатов.

Для определения различий между группами в анализе использованы и два T -теста на равенство средних. Первый тест принимает предположение о равен-

Таблица 3

Дисперсионный анализ результатов кластеризации

		Сумма квадратов	Степень свободы	Средний квадрат	F	Уровень значимости
Доля ИП в производстве пиломатериалов	Между группами	1462,980	1	1462,980	16,516	0,000
	Внутри групп	4694,775	53	88,581		
	Итого	6157,755	54			
Доля ИП в производстве мяса	Между группами	1793,222	1	1793,222	15,912	0,000
	Внутри групп	5972,762	53	112,694		
	Итого	7765,983	54			

Окончание таблицы 3

		Сумма квадратов	Степень свободы	Средний квадрат	F	Уровень значимости
Доля ИП в производстве хлеба	Между группами	7347,801	1	7347,801	54,859	0,000
	Внутри групп	7098,854	53	133,941		
	Итого	14446,654	54			
Доля ИП в производстве трикотажа	Между группами	5834,569	1	5834,569	19,234	0,000
	Внутри групп	7583,529	25	303,341		
	Итого	13418,098	26			

стве дисперсий в обеих выборках, второй - не принимает предположение о равенстве дисперсий и не требует этого для проверки гипотезы. В зависимости от характера распределения двух выборок во внимание принимаются результаты одного из двух тестов. Дополнительным аргументом в пользу применения данного метода является устойчивость двухвыборочного *T*-теста к отклонению от нормальности. Проверка на равенство дисперсий проводилась с помощью Levene's Test (этот тест нечувствителен к требованию нормальности распределения исходных данных).

Как видно из данных таблицы 4, статистическая значимость различий в средних показателях подтвердилась с помощью *T*-тестов и Levene's Test. Вероятность ошибки при проведении тестов во всех случаях не превышает 5%.

Таблица 4

Результаты тестов на равенство средних

	Отношение дисперсий в группах*	Levene's Test на равенство дисперсий		T-тест на равенство средних	
		F	Уровень значимости	t	Уровень значимости
Доля ИП в производстве хлеба	1	34,828	0,000	-7,407	0,000
	2			-4,698	0,000
Доля ИП в производстве мяса	1	22,384	0,000	-3,989	0,000
	2			-2,676	0,017
Доля ИП в производстве пиломатериалов	1	18,980	0,000	-4,064	0,000
	2			-2,774	0,014

*1 - равенство дисперсий предполагается; 2 - равенство дисперсий не предполагается.

Таким образом, процедура кластерного анализа позволила сформировать действительно типичные группы регионов, существенно различающиеся между собой по уровню развития в них сферы микробизнеса. Регионы, вошедшие в первую группу, как правило, характеризуются более высоким уровнем экономического, социального и институционального развития в отличие от регионов второй группы, где сфера индивидуального предпринимательства развита в большей степени.

Корреляционный и дисперсионный анализ результатов кластеризации

Для детальной характеристики кластеров был проведен корреляционный анализ с целью выявления переменных, способных оказывать влияние на уровень развития ИП в регионах. Предполагалось, что такие переменные помогут составить портрет каждой группы регионов, дать качественно-количественную характеристику кластеров. В качестве коэффициента корреляции использовался коэффициент Спирмена (выбор был обусловлен наличием в анализируемых данных большого количества нетипичных значений и существенных отклонений от нормальности).

В результате корреляционного анализа выявлены переменные, обнаруживающие статистически значимую (вероятность ошибки менее 1%) и умеренную или сильную связь. Далее анализ проводился с помощью *T*-тестов и дисперсионного анализа, обнаруживающих существенные различия средних значений выявленных переменных в кластерах.

Описанные выше процедуры анализа позволили получить следующие характеристики выделенных групп регионов (см. таблицу 5).

Таблица 5

Средние и медианные значения дифференцирующих переменных

	Кластер 1		Кластер 2	
	Среднее	Медиана	Среднее	Медиана
Коэффициент нагрузки детьми ¹	268	258	306	295
Коэффициент нагрузки пенсионерами ²	331	336	258	255
Естественная убыль населения ³	-6,94	-7,20	-2,71	-4,30
Миграционная убыль ⁴	-2,60	-3,50	-19,07	-25,00
Уровень безработицы ⁵	7,88	8,65	11,01	10,10
Уровень напряженности на рынке труда ⁶	3,63	2,65	5,99	5,40
Уровень потребительских расходов ⁷	69,59	68,50	61,41	64,10

¹ Нагрузка лицами моложе трудоспособного возраста на 1000 человек трудоспособного возраста.

² Нагрузка лицами старше трудоспособного возраста на 1000 человек трудоспособного возраста.

³ На 1000 человек.

⁴ На 10000 человек.

⁵ Безработица по МОТ, в % от экономически активного населения.

⁶ Количество безработных на одну вакансию (из анализа исключены регионы с нетипично высокими показателями напряженности: Республика Тыва - 45, Читинская область - 20,4).

⁷ Расходы на покупку товаров и оплату услуг, в % от общего объема денежных доходов.

Регионы с разной степенью развития сферы микробизнеса различаются также по уровням демографи-

ческой нагрузки, естественного и миграционного прироста, безработицы и напряженности на рынке труда, потребительских расходов. Средние и медианные значения всех дифференцирующих переменных заметно различаются в двух группах регионов. Статистическая значимость различий в средних показателях подтвердилась однофакторным дисперсионным анализом (см. таблицу 6) и с помощью *T*-тестов (см. таблицу 7).

Таблица 6

Дисперсионный анализ переменных, профилирующих кластеры

		Сумма квадратов	Степень свободы	Средний квадрат	<i>F</i>	Уровень значимости
Коэффициент нагрузки детьми	Между группами	15566,734	1	15566,734	8,686	0,005
	Внутри групп	94987,375	53	1792,215		
	Итого	110554,109	54			
Коэффициент нагрузки пенсионерами	Между группами	59161,037	1	59161,037	14,905	0,000
	Внутри групп	210364,308	53	3969,138		
	Итого	269525,345	54			
Естественная убыль населения	Между группами	194,888	1	194,888	12,436	0,001
	Внутри групп	830,593	53	15,672		
	Итого	1025,481	54			
Уровень безработицы	Между группами	106,989	1	106,989	10,486	0,002
	Внутри групп	540,784	53	10,203		
	Итого	647,773	54			
Уровень напряженности на рынке труда	Между группами	269,013	1	269,013	6,734	0,012
	Внутри групп	2117,349	53	39,950		
	Итого	2386,362	54			
Миграционная убыль	Между группами	2958,012	1	2958,012	4,268	0,044
	Внутри групп	36730,533	53	693,029		
	Итого	39688,545	54			
Уровень потребительских расходов	Между группами	730,995	1	730,995	13,464	0,001
	Внутри групп	2877,557	53	54,294		
	Итого	3608,552	54			

Таблица 7

Результаты тестов на равенство средних значений

	Отношение дисперсий в группах*	Levene's Test на равенство дисперсий		<i>T</i> -тест на равенство средних	
		<i>F</i>	Уровень значимости	<i>t</i>	Уровень значимости
Коэффициент нагрузки детьми	1	7,75	0,007	-2,95	0,005
	2			-2,14	0,048
Коэффициент нагрузки пенсионерами	1	1,10	0,298	3,86	0,000
	2			4,31	0,000
Естественная убыль населения	1	0,32	0,585	-3,53	0,001
	2			-3,69	0,001
Миграционная убыль	1	1,28	0,264	2,07	0,044
	2			2,00	0,058
Уровень безработицы	1	6,06	0,017	-3,24	0,002
	2			-2,45	0,025
Уровень напряженности на рынке труда	1	2,26	0,139	-2,08	0,042
	2			-1,91	0,070
Уровень потребительских расходов	1	0,09	0,767	3,67	0,001
	2			3,61	0,001

* 1 - равенство дисперсий предполагается; 2 - равенство дисперсий не предполагается.

Более подробно рассмотрим обнаруженные различия двух групп регионов.

Во-первых, оказалось, что кластеры значимо различаются по уровню демографической нагрузки детьми. В регионах с высокой степенью представленности ИП средний коэффициент нагрузки детьми на 14% выше. Полученный результат вполне объясним. Дело в том, что более высокая демографическая нагрузка детьми, исторически сложившаяся в экономически недостаточно развитых регионах второго кластера, порождает объективную потребность в ускоренном росте индивидуального предпринимательства как средства повышения занятости и дополнительного источника доходов.

Во-вторых, кластеры значимо различаются по уровню демографической нагрузки пенсионерами - в регионах с высокой долей индивидуального предпринимательства коэффициент нагрузки пенсионерами на 22% ниже. Обнаруженное различие объясняется прежде всего тем, что демографически «старые» регионы - это регионы с более высоким уровнем жизни населения и

соответственно с меньшими стимулами к индивидуальной предпринимательской деятельности.

К тому же экономическое поведение лиц старшего возраста имеет ряд отличительных особенностей, не способствующих вовлечению в предпринимательскую деятельность данной группы населения. Эти люди, как правило, менее склонны к рискованной деятельности, они хуже усваивают инновации, тяжелее приспосабливаются к изменившимся обстоятельствам, болезненно воспринимают необходимость диверсификации бизнеса, то есть не всегда могут адекватно отреагировать на изменения условий функционирования сферы ИП.

Дополнительным аргументом, объясняющим сочетание высокого уровня демографической нагрузки пенсионерами и низкого уровня предпринимательской активности в регионе, является тот факт, что в регионах с высокой нагрузкой пенсионерами одновременно наблюдается и низкая нагрузка детьми (объяснение причины этого находится вне рамок данного исследования), и, как следствие, - меньшие стимулы к дополнительному доходу, более низкие стимулы к индивидуальной предпринимательской деятельности, чем в регионах, где показатель нагрузки детьми высокий.

Объективной причиной, определяющей разницу в показателях демографической нагрузки пенсионерами, являются также сложившиеся различия в уровнях жизни населения изучаемых регионов. В регионах второй группы уровень жизни ниже, средняя продолжительность жизни существенно меньше, чем в регионах первой группы², а поэтому показатель нагрузки пенсионерами меньше.

В-третьих, выделенные кластеры значительно различаются по показателю естественной убыли населения - в регионах с высоким уровнем развития сферы микробизнеса естественная убыль населения меньше (по этому показателю кластеры различаются более чем в 2,5 раза). В регионах второй группы отмечается относительно высокая рождаемость населения, которая, как правило, превышает среднероссийский уровень. Сложившаяся ситуация является дополнительным стимулом для ускоренного развития индивидуального предпринимательства в данных регионах.

Безусловно, можно отметить и обратную закономерность - более высокий уровень предпринимательской активности может приводить к росту дополнительных доходов населения и стимулировать его демографическую активность, повысить рождаемость, снизить смертность. Однако проследить такую закономерность на современном этапе не представляется возможным по ряду причин. Дело в том, что период активного развития сферы микробизнеса в нашей стране еще очень непродолжителен, индивидуальное предпринимательство представлено в России еще недостаточно, усло-

вия, результаты и доходы от функционирования сферы ИП отличаются нестабильностью. Все это не дает возможности отследить и статистически надежно спрогнозировать отдачу от темпов развития сферы микробизнеса и ее количественное влияние на демографические процессы.

В-четвертых, кластеры значительно различаются по уровню потребительских расходов. В регионах с более высокой долей ИП этот показатель ниже [разница составляет свыше 8 процентных пунктов (п. п.)]. Возможное объяснение более низких потребительских расходов заключается прежде всего в том, что около 50% регионов второго кластера являются высокودотационными (объем дотаций из федерального бюджета превышает 40%-ный уровень)³. Поэтому часть потребительских расходов субсидируется государством, что и вызывает разницу в относительном уровне потребительских расходов - в регионах второго кластера они ниже. Кроме того, в этих же регионах преобладает полупатриархальный менталитет населения, при котором, в первую очередь, максимизируется объем текущего потребления за счет натуральных источников (не в полной мере учитываемых статистикой), а денежная часть расходов минимизируется. К тому же в условиях экономической нестабильности (в большей степени характерной для регионов второго кластера) сбережения населения начинают приобретать вынужденный характер - домашние хозяйства откладывают деньги на «черный день», экономя на текущем потреблении.

В-пятых, кластеры значительно различаются по уровню безработицы. В регионах с большей представленностью ИП наблюдается более высокий уровень безработицы (этот показатель выше в 1,4 раза). Низкий уровень жизни в экономически недостаточно развитых регионах, высокий уровень безработицы в этих регионах стимулируют поиски населением дополнительного источника доходов, порождают объективную потребность в развитии индивидуального предпринимательства.

В-шестых, кластеры существенно различаются по уровню напряженности на рынке труда. Регионам с высокой представленностью ИП присуща и большая напряженность на рынке труда. В частности, в регионах второго кластера на 100 вакансий приходится в среднем на 65% больше безработных, чем в регионах первого кластера.

Экономическое объяснение данному факту отчасти было рассмотрено выше. Крайне низкие шансы найти источник дохода в формальном секторе экономики стимулирует население больше ориентироваться на занятость в неформальном секторе, что и способствует развитию ИП в регионах с высоким уровнем напряженности на рынке труда.

В-седьмых, обнаружилось, что кластеры суще-

² См.: Открытый бюджет - регионы России. http://openbudget.karelia.ru/docs_subjects_dotreg.shtml

³ См.: Там же.

ственно различаются по уровню миграционной убыли. В регионах с большей представленностью ИП она выше в 7,3 раза. Объяснение этому факту вполне очевидно: второй кластер - это недостаточно развитые в социально-экономическом отношении регионы, с высокими показателями безработицы, напряженности на рынке труда, что является дополнительным стимулом к развитию в них трудовой миграционной активности и формированию отрицательного сальдо миграции.

Отметим, что тесты на различие средних показателей в двух кластерах по другим переменным не подтвердили их статистическую значимость. В частности, незначимой оказалась разница по уровню следующих показателей (в расчете на душу населения): доходы, валовой региональный продукт, инвестиции в основной капитал, ввод в действие жилых домов, потребление выделенных групп товаров. Последнее, однако, не означает абсолютную нечувствительность сферы ИП к воздействию указанных переменных. Для каждого отдельного вида предпринимательской деятельности могут быть найдены свои детерминанты развития.

Регрессионный анализ профилирующих переменных

Детальная характеристика сферы ИП получена с помощью методов регрессионного анализа, целью которого было выявление переменных, связанных с уровнем развития *конкретного* вида микробизнеса, а также описание характера обнаруженной связи. Анализ проводился отдельно по каждому виду ИП. Для расчетов отобраны только кластеризованные элементы.

В результате проведенного исследования были обнаружены заметные и статистически значимые корреляции доли ИП в производстве хлеба со следующими показателями: коэффициент нагрузки пенсионерами ($\rho = -0,753$), потребительские расходы ($\rho = -0,616$), естественный прирост населения ($\rho = 0,602$), коэффициент нагрузки детьми ($\rho = 0,534$), ввод в действие жилых домов ($\rho = -0,482$), уровень напряженности на рынке труда ($\rho = 0,479$), уровень безработицы ($\rho = 0,441$), миграционная убыль ($\rho = -0,432$).

Для обнаруженных корреляций построены множественные регрессионные модели, где зависимой переменной (Y) является доля ИП в производстве хлеба. В качестве дополнительной переменной вводится фиктивная переменная (K), отражающая кластерную принадлежность регионов и принимающая два возможных значения - 1 (в случае, если регион принадлежит кластеру 1) и 0 (в случае, если регион принадлежит к кластеру 2).

Оценка параметров регрессионного уравнения проводится методом наименьших квадратов (МНК). При этом исследовались случайные величины в уравнениях и осуществлялась корректировка моделей согласно предпосылкам МНК.

Коэффициент детерминации (R^2) для всех построенных регрессионных моделей находится в диапазоне от 62 до 78%. Такие величины коэффициентов достаточны для обоснования возможности применения аппарата регрессионного анализа к изучению связей уровня развития ИП с основными социально-экономическими индикаторами в регионе. Отметим, что относительно высокие показатели детерминации свидетельствуют о хорошей аппроксимации исходных данных теоретическими моделями, что позволяет использовать уравнения регрессии для прогноза значений результативного признака. Однако в нашем случае ценность регрессионных уравнений в большей степени проявляется в описании характера связей, а не в прогнозировании уровня развития сферы микробизнеса в регионах.

В таблице 8 представлены результаты регрессионного анализа для наиболее тесных связей (в таблице R^2 относится к конечной модели регрессии, скорректированной согласно предпосылкам МНК).

Таблица 8

Регрессионные модели связи доли ИП в производстве хлеба с региональными социально-экономическими индикаторами

Показатель	Вид уравнения	R^2 , в %
Нагрузка детьми	$Y = 23,8 - 16,2 K + 0,17 X$	78
Нагрузка пенсионерами	$Y = 32,6 - 12,3 K - 0,05 X$	69
Естественный прирост	$Y = 22,9 - 12,8 K + 0,67 X$	66
Потребительские расходы	$Y = 42,6 - 14,7 K - 0,324 X$	64
Ввод в действие жилых домов	$Y = 22,8 - 14,2 K - 0,01 X$	62

Рассмотрим полученные результаты более подробно. Самый большой процент объясненной дисперсии отражает уравнение с показателем нагрузки детьми (78%). Следовательно, изменения доли ИП в региональном объеме производства хлеба на 78% объясняется динамикой коэффициента нагрузки детьми. При этом увеличение данного показателя на 10% сопровождается ростом доли ИП в производстве хлеба в среднем на 1,7 п. п. Учитывая кластерную принадлежность и подставляя в уравнение значение фиктивной переменной, получаем два уравнения регрессии: $Y = -40 + 0,17X$ - для регионов кластера 1; $Y = -23,8 + 0,17X$ - для регионов кластера 2.

Следует отметить, что обнаруженная закономерность не означает наличия причинно-следственной связи между показателями. Вероятнее всего, данная корреляция взаимнообратима: более высокие показатели рождаемости могут стимулировать к поиску дополнительного источника дохода и более активной предпринимательской деятельности, и одновременно стабильность успеха индивидуального предпринимательства может быть дополнительным аргументом для повышения уровня рождаемости. Статистическим доказательством взаимообусловленности этих двух пока-

зателей служит регрессионная модель, которая в качестве зависимой переменной рассматривает показатель нагрузки детьми, а в качестве независимой и детерминирующей - долю ИП в производстве хлеба. В данном случае уравнение будет иметь вид: $Y = 214 + 35,9K + 3,27X$ с коэффициентом детерминации $R^2=60\%$. Возможность обнаружения латентного фактора, обуславливающего однонаправленную динамику этих двух показателей, связана с применением аппарата факторного статистического анализа, что является предметом отдельного исследования.

Отметим также, что взаимообусловленность изменений показателя нагрузки детьми и уровня развития ИП в регионах может способствовать усилению эффекта от проводимой политики государственной поддержки сферы микробизнеса, которая одновременно будет содействовать и решению проблемы преодоления депопуляции в стране. Верно и обратное - активная государственная политика по повышению рождаемости в стране и регионах может опосредованно стимулировать и развитие индивидуального предпринимательства.

Изменение уровня естественного прироста населения объясняет динамику доли ИП в региональном объеме производства хлеба на 66%. При этом, как следует из уравнения регрессии, повышение естественного прироста населения на 1‰ сопровождается ростом доли ИП в производстве хлеба в среднем на 0,67 п. п. Но поскольку в большинстве регионов РФ пока происходит естественная убыль населения, то корректнее следующая интерпретация результатов регрессионного анализа: уменьшение естественной убыли населения на 1‰ сопровождается ростом доли ИП в производстве хлеба в среднем на 0,67 п. п. Как и в случае с нагрузкой детьми, здесь можно говорить о взаимообусловленности двух показателей. Принимая во внимание кластерную принадлежность регионов, можно получить два уравнения регрессии: $Y = 10,1 + 0,67X$ - для регионов кластера 1; $Y = 22,9 + 0,67X$ - для регионов кластера 2.

Доля ИП в региональном производстве хлеба также тесно связана с показателем нагрузки пенсионерами. Как следует из уравнения, приведенного в таблице 8, повышение коэффициента нагрузки пенсионерами на 10‰ сопровождается снижением доли ИП в производстве хлеба в среднем на 0,5 п. п. Возможные причины такой связи: психологические особенности лиц старшего возраста, более высокий уровень и качество жизни в демографически «старых» регионах, что не способствует актуализации потребности в поиске дополнительного источника дохода и занятии индивидуальной предпринимательской деятельностью. Отметим также, что динамика доли ИП в производстве хлеба на 69% объясняется изменениями в коэффициенте нагрузки пенсионерами. Учитывая кластерную принадлежность, получаем два уравнения регрессии: $Y = 20,3 - 0,05X$ - для регионов кластера 1; $Y = 32,6 - 0,05X$ - для

регионов кластера 2.

Доля ИП в производстве хлеба обнаруживает заметную обратную связь с показателем потребительских расходов в регионе: чем выше доля расходов на покупку товаров и оплату услуг в общей сумме денежных доходов населения, тем ниже доля ИП в производстве хлеба. Причем повышение показателя потребительских расходов на 1 п. п. сокращает долю ИП в производстве хлеба в среднем на 0,3 п. п. Обнаруженная закономерность вполне объяснима, если принять во внимание макроэкономическое утверждение, согласно которому источником инвестиций в экономической системе являются сбережения. Располагаемые же доходы потребителя тратятся на конечное потребление и сбережение. Тогда с ростом доли расходов будет уменьшаться доля сбережений и, согласно макроэкономическому тождеству ($I=S$), будет сокращаться объем инвестиций, которые могут быть направлены на развитие бизнеса, в частности индивидуального предпринимательства.

Необходимо отметить, что согласно положению из области макроэкономической динамики, по мере роста уровня дохода уменьшается доля расходов на покупку товаров и оплату услуг, но растет доля сбережений. Тогда в регионах второго кластера, которые характеризуются более низкими доходами населения, средняя склонность к потреблению должна быть выше, средняя склонность к сбережению - ниже и, следовательно, источники инвестиций - меньше. Однако результаты профилирования кластеров не подтверждают это утверждение (наблюдается обратная закономерность). Возможное объяснение более низких потребительских расходов в регионах второго кластера рассматривалось выше: дотационный характер экономик многих регионов, ориентация на натуральное хозяйство, недостаточная стабильность экономической ситуации. Дополнительным аргументом, подтверждающим надежность профилирования кластеров, является то, что статистическая связь между уровнем среднедушевых доходов в регионах РФ и потребительскими расходами не подтвердилась (коэффициент корреляции $r = -0,115$ с вероятностью ошибки 32%). Таким образом, нет оснований предполагать, что рост уровня доходов в регионах приводит к снижению доли потребительских расходов. Именно поэтому потребительские расходы в экономически отсталых регионах могут быть ниже, чем в более развитых регионах.

Доля ИП по производству хлеба в регионе имеет обратную связь с показателем ввода в действие жилых домов: чем больше доля ИП в производстве хлеба, тем больше вводится в действие жилых домов. При этом увеличению показателя вводимого в действие жилья на 10 кв. м (на 1000 населения) соответствует сокращение доли ИП в производстве хлеба в среднем на 0,1 п. п. Вероятнее всего, обнаруженная корреляция опосредована воздействием третьего фактора, а именно общим

уровнем экономического развития региона. Высокие темпы строительства жилья характерны для экономически более развитых регионов, в которых и отмечается низкий уровень развития сферы микробизнеса.

Все другие обнаруженные корреляции доли ИП по производству хлеба (например, с уровнем напряженности на рынке труда, уровнем безработицы, миграционной убылью) не позволяют построить надежные регрессионные модели.

Следует также отметить, что корреляционно-регрессионные модели, аналогичные рассмотренным выше, могут быть построены и для предпринимательской деятельности, связанной с производством других видов продукции.

Общие выводы и направления совершенствования анализа в сфере микробизнеса

Результаты проведенного исследования показывают, что методы кластерного анализа, опирающиеся на действующую статистику индивидуального предпринимательства, позволяют получить аналитические результаты, которые могут быть использованы (в рамках совершенствования государственной политики поддержки сферы микробизнеса) для обоснования дифференцированного подхода к развитию этой сферы в различных группах (кластерах) регионов России.

Кластерный анализ сферы микробизнеса дал воз-

можность сформировать два сегмента регионов РФ, принципиально различающиеся по уровню развития в них индивидуального предпринимательства. Профилирование выделенных сегментов методами корреляционно-регрессионного и дисперсионного анализа позволило выявить состав дополнительных переменных, рельефно дифференцирующих полученные кластеры.

К переменным с высоким дифференцирующим потенциалом для сферы микробизнеса относятся следующие социально-демографические характеристики регионов: коэффициент нагрузки детьми, коэффициент нагрузки пенсионерами, естественная убыль населения и уровень потребительских расходов. Построение регрессионных моделей с перечисленными выше переменными в качестве предикторов позволяет разрабатывать активные и пассивные варианты прогноза развития индивидуального предпринимательства в регионах, предлагать регулятивные механизмы, обеспечивающие эффективное управление сложнейшими экономическими и социально-демографическими процессами.

Для улучшения информационного обеспечения экономико-статистического анализа сферы микробизнеса (в том числе кластерного анализа) действующую статистику ИП целесообразно развивать в направлении обеспечения большей полноты, достоверности, валидности собираемых данных, что требует расширения практики применения различных способов выборочных обследований индивидуальных предпринимателей.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА В КЛАССИФИКАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Г.Л. Громыко, д-р экон. наук,
П.С. Боноев, канд. экон. наук,
МГУ им. М.В. Ломоносова

Одной из актуальнейших проблем современной России является проблема повышения эффективности сельскохозяйственного производства. Эта проблема актуальна для большинства регионов России, в том числе и для Республики Бурятия, где сельское хозяйство является одной из ведущих отраслей экономики.

В условиях перехода к рыночным отношениям далеко не все хозяйства смогли безболезненно перейти к новым методам хозяйствования, многие предприятия остаются убыточными.

С 1995 по 2003 г. число убыточных хозяйств в Республике Бурятия составляло в среднем 81% от общего числа хозяйств. В 2004, 2005 и 2006 гг. наблюдалось некоторое снижение доли убыточных хозяйств,

хотя все же она оставалась довольно высока - соответственно 60%, 61 и 54% от общего числа сельскохозяйственных предприятий. Такое положение связано в основном с тем, что отрасль животноводства, оставаясь хронически убыточной, из года в год «съедала» то, что зарабатывало растениеводство. В сложившейся экономической ситуации у сельскохозяйственных предприятий многих районов отсутствуют необходимые финансовые средства для обеспечения эффективной хозяйственной деятельности.

Сельскохозяйственные предприятия Республики Бурятия имеют большие издержки в основном вследствие высоких тарифов на энергоресурсы, цен на удобрения и ремонт техники.

Нехватка финансовых средств, дороговизна необходимых для сельского хозяйства ресурсов и другие причины экономического характера обусловили высокую себестоимость производства в большинстве районов республики, превышающую выручку от реализации сельскохозяйственной продукции.

Преодоление кризисного финансового положения в сельском хозяйстве невозможно без проведения политики государственной поддержки. Особенности природно-климатических условий, сезонность сельскохозяйственного производства, низкая отдача капиталовложений ставят отрасль в неравное положение с другими секторами экономики. Все это объективно требует бюджетной поддержки отрасли.

На протяжении всех лет реформирования экономики в Бурятии наблюдается урезание запланированных бюджетных средств, направляемых на поддержание сельскохозяйственного производства. Так, в 2004 г. было выделено 140099 тыс. рублей из запланированных 267971 тыс. рублей (исполнение составило всего 52,3%), в 2005 г. из запланированного объема в размере 238680,8 тыс. рублей было профинансировано на сумму 168398,8 тыс. рублей (исполнение составило 70,6%). За последние годы картина существенно не изменилась.

Такое исполнение республиканского бюджета по статье «Сельское хозяйство» свидетельствует о слабом внимании со стороны государства и местных органов власти к проблемам села. В результате наблюдается острый недостаток собственных оборотных средств у сельскохозяйственных предприятий.

Одним из недостатков существующей системы дотационной поддержки является то, что она слабо ориентирована на снижение производственных затрат в сельском хозяйстве и не стимулирует сокращение себестоимости продукции. Отсутствует связь таких компенсаций с действительными результатами труда сельскохозяйственных предприятий.

Неудовлетворительное бюджетное финансирование аграрного сектора экономики усугубляет незавидное финансовое положение сельскохозяйственных предприятий. Конечно, государственная финансовая поддержка несколько смягчает ситуацию на селе. Очевидно, что в силу специфики сельского хозяйства, сложных экономических условий, в которых оно функционирует, целесообразным является сохранение дотаций и компенсаций. Но в совершенствовании нуждается и сам механизм распределения средств среди хозяйств.

Компенсации и дотации в настоящее время представляют собой рычаг, с помощью которого предпринимаются попытки удержать «на плаву» малоэффективные и убыточные хозяйства. Но число их растет, и размеры убытков увеличиваются.

На наш взгляд, механизм государственной поддержки должен носить строго адресный характер; при этом

распределение средств не должно основываться только на натуральных показателях, принадлежности к определенной зоне, к «привилегированной» группе хозяйств и т. д. В основе распределительного механизма должны лежать показатели, характеризующие эффективность управления, то есть должны поддерживаться наиболее сильные, сумевшие адаптироваться к рыночным условиям хозяйства, тогда средства не будут распыляться на поощрение неэффективного производства и бесхозяйственности.

Анализ развития сельскохозяйственных предприятий республики показал большой разброс результатов деятельности предприятий по отдельным показателям. Так, по одним показателям предприятие может находиться в числе передовых, а по другим, наоборот, имеет средние или, вообще, низкие значения. В таких условиях для определения приоритетных предприятий по уровню эффективности работы целесообразно воспользоваться статистическими методами многомерной классификации сельскохозяйственных предприятий Республики Бурятия, в частности методом кластерного анализа. Ниже с помощью этого метода обработки данных по 179 сельскохозяйственным предприятиям за 2006 г. и определен круг предприятий, считающихся наиболее приоритетными при распределении трансфертов и другой финансовой поддержки.

В качестве показателей, используемых для классификации, предложены следующие:

- x_1 - коэффициент быстрой ликвидности (KBL);
- x_2 - коэффициент абсолютной ликвидности (KAL);
- x_3 - коэффициент покрытия (текущей ликвидности, KTL);
- x_4 - коэффициент обеспеченности оборотных средств собственными оборотными средствами (KOBOSOS);
- x_5 - коэффициент обеспеченности оборотных средств собственными оборотными средствами и долгосрочными обязательствами (KOBSDO);
- x_6 - коэффициент обеспеченности запасов и затрат собственными оборотными средствами (KOBZSOS);
- x_7 - коэффициент обеспеченности запасов и затрат общими источниками финансирования (KOBZOI);
- x_8 - коэффициент автономии (KAVT);
- x_9 - коэффициент маневренности (KMANEVR);
- x_{10} - фондоотдача (FONDOOT);
- x_{11} - оборачиваемость оборотных средств (OBSR);
- x_{12} - оборачиваемость запасов и затрат (OZAP);
- x_{13} - оборачиваемость дебиторской задолженности (ODEBZAD);
- x_{14} - оборачиваемость кредиторской задолженности (OKRZAD);
- x_{15} - рентабельность активов (RAKTIV);
- x_{16} - рентабельность собственного капитала (RSOBKAP);
- x_{17} - рентабельность продаж (RPRODAG).

Классификация проводилась методом k -средних, позволяющим заранее задать количество кластеров. На наш взгляд, оптимальным является разбиение исследуемой совокупности сельскохозяйственных предприятий на пять классов, так как такое разбиение достаточно точно характеризует уровни эффективности деятельности хозяйств.

Результаты классификации методом k -средних приведены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты классификации по исходным признакам за 2006 г.

Номер кластера	Количество объектов в кластере	Состав кластера
1	14	23, 32, 53, 64, 65, 78, 117, 120, 123, 133, 146, 149, 150, 155
2	32	11, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 34, 82, 83, 85, 86, 91, 93, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 103, 105, 130, 131, 138, 139, 141, 143, 178, 179
3	73	1, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 33, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 48, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 66, 67, 68, 73, 76, 77, 79, 80, 81, 87, 90, 92, 97, 104, 106, 107, 109, 112, 113, 114, 115, 116, 118, 119, 121, 122, 124, 126, 144, 145, 147, 148, 151, 156, 157, 158, 160, 161, 164, 166, 171, 173, 175, 176, 177
4	47	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 16, 19, 20, 21, 29, 37, 44, 46, 47, 50, 51, 52, 54, 56, 69, 70, 71, 72, 74, 75, 84, 88, 89, 94, 102, 108, 110, 111, 125, 127, 129, 132, 134, 137, 142, 159, 163, 165, 167, 174
5	13	49, 128, 135, 136, 140, 152, 153, 154, 162, 168, 169, 170, 172

Для более точной оценки осуществлено «сжатие» исходной базы данных методом главных компонент. Метод главных компонент предполагает задание числа компонент, которые и будут являться новыми переменными при анализе.

Для классификации предприятий посредством метода главных компонент выделены шесть компонент, по которым и проведен анализ. Решая задачу по этим данным, получили следующие результаты классификации (см. таблицу 2).

Таблица 2

Результаты классификации по первым шести главным компонентам

Номер кластера	Количество объектов в кластере	Состав кластера
1	15	23, 32, 53, 64, 65, 78, 103, 117, 120, 123, 133, 146, 149, 150, 155
2	29	11, 22, 25, 26, 27, 28, 31, 34, 82, 83, 85, 86, 91, 93, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 105, 130, 131, 138, 139, 141, 143, 178, 179
3	81	1, 3, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 24, 30, 33, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 48, 54, 55, 57,

Окончание таблицы 2

Номер кластера	Количество объектов в кластере	Состав кластера
3	81	58, 59, 60, 61, 62, 63, 66, 67, 68, 73, 76, 77, 79, 80, 81, 87, 90, 92, 94, 97, 102, 104, 106, 107, 109, 112, 113, 114, 115, 116, 118, 119, 121, 122, 124, 125, 126, 144, 145, 147, 148, 151, 156, 157, 158, 160, 161, 164, 166, 171, 173, 175, 176, 177
4	41	2, 4, 5, 6, 7, 8, 16, 20, 21, 29, 37, 44, 46, 47, 50, 51, 52, 56, 69, 70, 71, 72, 74, 75, 84, 88, 89, 108, 110, 127, 129, 132, 134, 137, 142, 159, 163, 165, 167, 169, 174
5	13	49, 111, 128, 135, 136, 140, 152, 153, 154, 162, 168, 170, 172

Как видно из данных таблиц 1 и 2, результаты классификации в двух случаях достаточно близки, что свидетельствует об устойчивом характере разбиения.

В таблице 3 представлены средние значения основных показателей эффективности деятельности сельскохозяйственных предприятий по кластерам.

Таблица 3

Средние значения основных показателей эффективности деятельности предприятий

	Номер кластера				
	1	2	3	4	5
x ₁ , KBL	1,70	0,31	0,25	0,11	0,01
x ₂ , KAL	0,15	0,01	0,01	0,00	0,00
x ₃ , KTL	12,88	3,18	2,45	0,61	0,18
x ₄ , KOBOS	0,72	-0,22	-1,11	-2,16	-12,05
x ₅ , KOBSDO	0,88	0,45	-0,26	-1,29	-7,97
x ₆ , KOBZSOS	0,91	-0,27	-1,28	-3,63	-31,53
x ₇ , KOBZOI	1,17	0,81	0,17	-1,62	-18,57
x ₈ , KAVT	0,88	0,56	0,38	0,11	-0,25
x ₉ , KMANEVR	0,37	0,07	-0,75	-1,25	0,16
x ₁₀ , FONDOOT	1,14	0,65	0,54	0,49	0,24
x ₁₁ , OOBRS	1,08	0,81	1,17	0,81	1,95
x ₁₂ , OZAP	1,39	1,16	1,32	1,46	6,10
x ₁₃ , ODEBZAD	7,48	5,32	28,07	3,59	5,98
x ₁₄ , OKRZAD	16,58	3,05	2,98	0,67	0,28
x ₁₅ , RAKTIV	0,24	0,01	-0,02	-0,16	-0,33
x ₁₆ , RSOBKAP	0,27	0,12	0,11	-0,66	0,11
x ₁₇ , RPRODAG	0,41	0,04	-0,15	-1,05	-1,63

Наиболее перспективные предприятия «сосредоточены» в *первом кластере*, у них наилучшие показатели деятельности. Эта группа предприятий получила название «Финансовое благополучие». Предприятия, вошедшие в нее, полностью платежеспособны, какого-либо вмешательства в их деятельность со стороны не требуется; они кредитоспособны, имеют существенный запас прочности.

Во *вторую группу* попали достаточно эффективные сельскохозяйственные предприятия. Часть предприятий этой группы могут испытывать временные фи-

нансовые трудности, но еще сохраняют свою платежеспособность и кредитоспособность. В качестве помощи предприятиям могут быть оказаны консультации по экономическим, финансовым, юридическим и производственным вопросам.

Третья группа предприятий получила название «Начало финансового кризиса, сопровождающегося неплатежеспособностью». Для предприятий этой группы наступил финансовый кризис с выраженными признаками неплатежеспособности, о чем свидетельствуют отрицательное значение коэффициента маневренности и показатели рентабельности. Структура баланса в этой группе неудовлетворительная, запас финансовой прочности незначителен. Однако некоторые из предприятий еще сохраняют реальные шансы восстановить платежеспособность экономическими методами.

В предприятиях *четвертой группы* углубление финансового кризиса привело их не только к полной неплатежеспособности, но и к несостоятельности. По существу, это предприятия - банкроты, фактически не способные удовлетворить требования кредиторов. Восстановление платежеспособности предприятия силами самого должника практически невозможно. Необходимо реформирование предприятия, в большинстве случаев должен быть поставлен вопрос о замене руководителя, который не имеет четкой программы выхода предприятия из кризиса. Не исключена возможность введения внешнего управления в целях восстановления платежеспособности и обеспечения сохранности имущества.

В *пятую группу* объединены предприятия с самыми низкими значениями показателей. Эта группа полу-

чила название «Развал финансово-экономической системы». В сельскохозяйственных предприятиях этой группы не обеспечивается процесс простого воспроизводства. Финансовая система на данных предприятиях не работает. Восстановление платежеспособности невозможно. Здесь необходимо проведение детального анализа сложившейся ситуации и основных причин развала каждого конкретного предприятия. Имеются все предпосылки к реформированию предприятий, в ходе которого должны быть решены такие задачи, как подбор сильного (эффективного) лидера либо присоединение слабого предприятия к сильному, а также должен быть рассмотрен вариант передачи имущества для развития личного подсобного хозяйства. Не исключена процедура ликвидации предприятия.

На основе проведенной многомерной статистической классификации сельскохозяйственных предприятий Республики Бурятия можно сделать вывод о том, что в первую очередь целесообразно поддерживать и развивать предприятия, попавшие в первую и вторую группы классификации, и для определения более точной оценки объемов дотаций, компенсаций и инвестиций необходимо осуществить дополнительный качественный анализ деятельности этих предприятий.

Литература

1. Мхитарян В.С., Дуброва Т.А., Ткачев О.В. Кластерный анализ в системе «STATISTICA». Методические указания. - М.: МЭСИ, 2002.
2. Показатели финансово-экономической деятельности предприятий сельского хозяйства РБ в 2006 году. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Бурятия, 2007.

ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗА СВЯЗНЫХ РЯДОВ ДИНАМИКИ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИОННО-СТАТИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ

Р.А. Шмойлова, канд. экон. наук,

Московский государственный университет экономики, статистики и информатики (МЭСИ),

И.Е. Илюхина,

Федеральная служба государственной статистики

Уровень объема информационно-статистических услуг в динамике складывается под влиянием большого числа факторов, преобладающая часть которых действует одновременно. Совокупность действия многих факторов приводит к значительной вариации объема указанных услуг. Однако в кажущемся хаосе случайностей, при большом количестве эмпирических данных улавливаются ярко выраженные закономерности. Задача сводится к тому, чтобы выявить и измерить меру влияния каждого фактора в отдельности и всех факторов в совокупности, то есть необходимо ответить на

вопрос: как каждый фактор в отдельности численно влияет на объем информационно-статистических услуг и как он будет меняться в зависимости от изменения каждого фактора.

Эта задача становится разрешимой при изучении объема услуг в динамике с использованием множественного корреляционного и регрессионного анализа. В частности, метод корреляции позволяет количественно оценить связи между большим числом факторов и изменением объема услуг, а также определить направление этих связей. Регрессионные модели, по-

строенные по рядам динамики, имеют свою специфику, связанную с присутствием трендов и вызванной этим автокорреляцией, а также плохими статистическими свойствами оценок коэффициентов модели. Кроме того, в модели, как правило, присутствуют мультиколлинеарность и заметная автокорреляция остатков. При построении модели регрессии связанных рядов динамики для исключения автокорреляции применяются следующие методы: метод последовательных разностей, метод отклонения фактических уровней от тренда и метод включения в модель фактора «время» (метод Фриша-Бой)¹. Коэффициенты новых моделей обычно обладают значительно более хорошими статистическими свойствами. Однако многие авторы научных исследований утверждают, что если задачей исследования является построение по возможности хороших прогнозных значений, то при построении регрессионной модели необходимо использовать фактические уровни рядов динамики. Поэтому в условиях автокорреляции и мультиколлинеарности в данной статье применяются способы построения регрессионной модели методом введения фактора «время» в качестве аргумента и метод гребневой регрессии.

Проведем анализ основных показателей, влияющих на объем информационно-статистических услуг, предоставляемых территориальными органами Росстата за 1998-2007 гг. (по кварталам), так как оказание услуг данного вида является одним из основных направлений производственной деятельности Росстата. Отбор факторов осуществлялся на основе качественного анализа по степени наибольшего влияния на результативный признак.

Далее ряды динамики основных показателей объема услуг проверялись на автокорреляцию с помощью нециклического коэффициента автокорреляции. Анализ данных таблицы 1 показал наличие автокорреляции во всех исследуемых рядах динамики. Для исключения автокорреляции ряды динамики основных показателей информационно-статистических услуг были проверены на наличие тенденции методом сравнения средних уровней ряда. Данный метод показал, что тенденция в средней и в дисперсии наблюдается во всех рассматриваемых рядах динамики.

Таблица 1

Коэффициенты автокорреляции

№	Наименование ряда динамики	Обозначение	r_a	DW
1	Доля объемов информационно-статистических услуг в общем объеме оказанных услуг	X_1	0,72	1,66
2	Среднесписочная численность специалистов бюджетного подразделения, человек	X_2	0,78	0,31
3	Среднесписочная численность специалистов информационно-вычислительного производства, человек	X_3	0,76	0,57

Окончание таблицы 1

№	Наименование ряда динамики	Обозначение	r_a	DW
4	Среднемесячная оплата труда специалистов бюджетного подразделения, рублей	X_4	0,89	0,93
5	Среднемесячная оплата труда специалистов информационно-вычислительного производства, рублей	X_5	0,91	0,93
6	Фактические расходы в целом, тыс. рублей	X_6	0,88	1,59
7	Общее количество ПЭВМ, находящиеся в работе, единиц техники	X_7	0,92	1,37
8	Общее количество ПЭВМ типа Pentium в работе, единиц техники	X_8	0,89	1,79
9	Доля ПЭВМ типа Pentium, находящихся в работе, в общем количестве работающих ПЭВМ	X_9	0,87	1,52

Затем были подобраны оптимальные математические функции, которые точно описывают тенденции развития исследуемых рядов, так как значения средней ошибки аппроксимации колеблются в пределах от 3,1 до 10,7%. Анализ основной тенденции показателей, характеризующих объем информационно-статистических услуг территориальных органов Росстата, позволил сделать вывод о том, что линейная тенденция развития характерна для следующих динамических рядов: среднесписочной численности специалистов бюджетного подразделения (X_2); среднемесячной оплаты труда специалистов бюджетного и информационно-вычислительного производства (X_4 и X_5); фактических расходов в целом (X_6); общего количества ПЭВМ, находящихся в работе (X_7); общего количества ПЭВМ типа Pentium в работе (X_8); доли ПЭВМ типа Pentium, находящихся в работе, в общем количестве работающих ПЭВМ (X_9). Развитие по параболе имеют ряды динамики, характеризующие долю информационно-статистических услуг в общем объеме услуг (X_1), а также среднесписочную численность специалистов информационно-вычислительного производства (X_3).

Для проверки наличия автокорреляции в отклонениях от тренда применялся критерий Дарбина-Уотсона. Сравнение фактических значений с табличным ($DW_{кр} = 1,56$ при 5%-ном уровне значимости) позволило принять гипотезу об отсутствии автокорреляции в отклонениях для следующих рядов динамики: доли объемов информационно-статистических услуг в общем объеме услуг (X_1), фактических расходов (X_6) и общего количества ПЭВМ последнего поколения, находящихся в работе (X_8). Затем были построены матрицы парных коэффициентов корреляции и проведен их анализ. Проверка матрицы парных коэффициентов корреляции на наличие мультиколлинеарности показала, что

¹ См.: Тинтнер Г. Введение в эконометрику. - М.: Статистика, 1965.

в регрессионную модель целесообразно включить два фактора: фактические расходы в целом (X_6) и количество ПЭВМ типа Pentium в работе (X_8).

Построенная регрессионная модель объема информационно-статистических услуг с введением фактора «время» имеет следующий вид:

$$\hat{Y}_t = -108095,1063 + 0,38x_6 + 1,3x_8 + 1,83t + 0,328t^2.$$

Проверка значимости коэффициентов регрессии показала, что все они значимы. Средняя ошибка аппроксимации равна 8,2% (см. таблицу 2).

Таблица 2

Проверка значимости коэффициентов регрессии

Коэффициент регрессии	$t_{\text{таб}}$	$t_{\text{расч}}$	Вывод
a_0	1,7	5,77	Значим
a_1	1,7	1,82	Значим
a_2	1,7	2,21	Значим
a_3	1,7	1,82	Значим
a_4	1,7	2,43	Значим

Коэффициент детерминации (R^2), равный 0,8371, означает, что 83,7% вариации объема услуг объясняется вариацией учтенных в модели факторов. Полученная модель обладает хорошими аппроксимирующими свойствами и может быть использована для построения прогноза.

Однако в связи с тем, что в данной регрессионной модели не были учтены факторы, коллинеарно связанные между собой, была построена регрессионная модель методом гребневой регрессии. Данная модель позволила получить устойчивые оценки параметров уравнения регрессии в условиях мультиколлинеарности.

Модель гребневой регрессии для объема информационно-статистических услуг территориальных органов Росстата имеет следующий вид:

$$\hat{Y}_t = -129711,49 + 0,168x_1 + 0,368x_6 + 0,333x_8.$$

Проверка значимости коэффициентов регрессии данной модели представлена в таблице 3. Средняя ошибка аппроксимации составила 7,1%.

Таблица 3

Проверка значимости коэффициентов гребневой регрессии

Коэффициент регрессии	$t_{\text{таб}}$	$t_{\text{расч}}$	Вывод
a_0	1,70	1,97	Значим
a_1	1,70	1,78	Значим
a_2	1,70	1,93	Значим
a_3	1,70	1,89	Значим

Множественный коэффициент детерминации (R^2) составляет 0,75 и показывает, что 75% вариации объемов информационно-статистических услуг, оказанных территориальными органами Росстата, зависят от включенных в модель факторов. Коэффициент множественной корреляции составил 0,866, что свидетельствует о прямой связи вошедших в модель факторов и результативного показателя.

Модель гребневой регрессии дала положительные результаты и обладает хорошими прогностическими свойствами. С увеличением доли объема информационно-статистических услуг (X_1) на 1 процентный пункт и увеличением расходов на обеспечение функционирования территориальных органов Росстата (X_6) на 1 тыс. рублей объем информационно-статистических услуг увеличивается соответственно на 0,168 тыс. рублей и 0,368 тыс. рублей. Кроме того, значительное влияние на результативный показатель оказывает уровень технического оснащения (X_8).

Поскольку использование модели гребневой регрессии позволяет лишь устранить эффект мультиколлинеарности, были проверены отклонения фактических уровней от выровненных на наличие автокорреляции с помощью критерия Дарбина-Уотсона, значение которого свидетельствует об отсутствии автокорреляции в модели.

По построенным двумя методами регрессионным моделям был проведен ретропрогноз на 2007 г., который позволил оценить точность прогнозов в обоих вариантах. Наиболее точные результаты дала модель гребневой регрессии, поэтому она и была использована для построения прогноза объема информационно-статистических услуг на 2008 г.

Процесс прогнозирования заключался в том, что в модель подставлялись соответствующие значения факторных признаков. Оценка факторов, включенных в модель, может проводиться различными методами. В частности, в данной статье использовалась оценка факторов, представленная в виде уравнений тренда. Для этого было построено девять уравнений тренда и осуществлен прогноз этих показателей-факторов. Полученные прогнозные значения факторов были подставлены в модель гребневой регрессии и осуществлен прогноз объема информационно-статистических услуг на 2008 г. (см. таблицу 4).

Таблица 4

Прогнозные значения объема информационно-статистических услуг по кварталам 2008 г. на основе метода гребневой регрессии (тыс. рублей)

Дата	Прогнозные значения	Границы прогноза	
		нижняя	верхняя
I квартал	132811,3	99906,99	165715,69
II квартал	135467,6	101905,13	169030,01
III квартал	138176,9	103943,23	172410,61
IV квартал	140940,5	106022,10	175858,82

Согласно прогнозным данным, если развитие ряда динамики объема информационно-статистических услуг будет протекать в соответствии с параметрами модели, то их объем будет возрастать от квартала к кварталу, и в 2008 г. объем услуг, предоставляемых территориальными органами Росстата, должен составить 547,4 млн. рублей.

Завершающим этапом прогнозирования является построение обобщенной динамической модели объема информационно-статистических услуг, так как эта модель учитывает результаты, полученные при анализе рядов динамики усредненных показателей и динамику изменения коэффициентов регрессии во времени.

На первом этапе для каждого квартала были построены матрицы парных коэффициентов корреляции. При их анализе нас интересовали в первую очередь следующие проблемы: не изменялось ли направление связи между факторами и не наблюдалась ли в отдельные годы мультиколлинеарность между ними.

Анализ матриц парных коэффициентов корреляции позволил сделать вывод о том, что между факторами X_1 и X_6 присутствует мультиколлинеарность ($r_{xixj} > 0,8$) за I квартал 2000 г., III квартал 2001 г., I и IV кварталы 2004 г. Во все остальные годы величина парного коэффициента корреляции между факторами находилась в интервале от 0,46 до 0,68. Что же касается изменения направлений связей, то изменений за 1998-2007 гг. не наблюдалось по всем факторам. Для каждого квартала рассматриваемого периода были построены уравнения регрессии. Все построенные уравнения регрессии адек-

ватны, так как расчетные значения F -критерия выше табличных, и коэффициенты регрессии значимы (при 5%-ном уровне значимости). Такие модели могут быть использованы для построения прогнозов и принятия решений. Поэтому на основе данных моделей была построена динамическая обобщенная прогнозная модель объема информационно-статистических услуг, которая имеет следующий вид:

$$\hat{Y}_t = (-417,709 + 0,95t) + (0,05838 + 0,000988t)x_6 + (0,0558 + 0,0158t + 0,00621t^2)x^8.$$

Данная модель учитывает, с одной стороны, изменение структуры влияния факторов на объем информационно-статистических услуг, а с другой - закономерности изменения и влияния факторных признаков на результирующий показатель за исследуемый период времени.

Подставив в полученные модели соответствующие значения факторных признаков, были найдены прогнозные значения объема услуг на 2008 г. поквартально. На основании полученной обобщенной динамической прогнозной модели объема информационно-статистических услуг можно сделать вывод о том, что она дает достаточно точный прогноз (средняя ошибка аппроксимации составляет 10,23%). Для наглядности прогноз на 2008 г. объемов информационно-статистических услуг, предоставляемых территориальными органами Росстата, приведен на рисунке.



Рисунок. Прогнозные значения объема информационно-статистических услуг территориальных органов Росстата на 2008 г. (по обобщенной динамической модели)

В заключение следует отметить, что не стоит недооценивать модели, построенные по связным рядам динамики, которые также дают оптимальные результаты. При сравнении значений средних ошибок аппрок-

симации по трем построенным моделям наименьшая из них приходится на модель гребневой регрессии, что говорит о наиболее точном прогнозе по данной модели.