

## **Кластерный анализ развития крестьянских (фермерских) хозяйств**

На территории Южного федерального округа к началу 2004 года сформировано 108527 крестьянских (фермерских) хозяйств, в Кабардино-Балкарской Республике – 1229. По количеству крестьянских (фермерских) хозяйств КБР занимает 10 место из 12 субъектов Южного Федерального округа.

Особенностью республики является малоземелье, особенно пашни. Горная зона занимает половину земельной площади, располагает едва ли около 5% пашни.

Обращает на себя внимание, как неравномерность распределения земельных ресурсов, так и неравномерность распределения труда, капитала и основных фондов. Наиболее низкий удельный вес убыточных хозяйств наблюдается в горной зоне. Объясняется это в первую очередь специализацией хозяйств на производстве овощей и высоким уровнем товарности.

Для определения уровня развития крестьянских (фермерских) хозяйств республики в числе субъектов РФ нами проведен кластерный анализ. Социально-экономические процессы и явления зависят от большого числа параметров, их характеризующих, что обуславливает трудности, связанные с выявлением структуры взаимосвязей этих параметров. В подобных ситуациях, т.е. когда решения принимаются на основании анализа стохастического анализа является не только оправданным, но и существенно необходимым.

Многомерный экономико-статистический анализ опирается на широкий спектр методов. Изложить все мыслимые подходы к исследованию не представляется возможным, поэтому мы ограничились изложением тех методов, которые получили или в ближайшее время получают наибольшее распространение в практике работы. Кластерный анализ относится к методам многомерной классификации, которые предназначены для разделения рассматриваемых совокупностей объектов, субъектов или явлений на группы в определенном смысле однородные. Необходимо учитывать, что каждый из рассматриваемых объектов характеризуется большим количеством разных стохастических связанных признаков. Поэтому одна из задач кластерного анализа - это оценка тесноты связи между системами показателей [4].

Процедура кластерного анализа (иерархической классификации) осуществлялась по известной методике [1]. Рассмотрим конечное множество  $A$ , содержащее  $N$  точек. Построим матрицу расстояний  $D$ , в которой на пересечении  $i$ -й строки и  $j$ -го столбца располагается элемент  $d_{ij}$ , характеризующий

таксономическое расстояние между  $i$ -й и  $j$ -й точками. Выберем некоторое пороговое расстояние  $d_1^*$ , удовлетворяющее условию

$$d_{\min} \leq d_1^* \leq d_{\max}, \quad (1)$$

где  $d_{\min}$  и  $d_{\max}$  – минимальное и максимальное значения элементов матрицы  $D$ .

Будем теперь считать, что пара точек  $i, j$  принадлежит к одному и тому же классу эквивалентности, если расстояние между ними  $d_{ij} \leq d_1^*$ . Если

$$\forall k : \exists j \neq k, \quad d_{kj} > d_1^*,$$

то при данном уровне классификации эта точка образует класс эквивалентности, состоящей только из нее самой. В результате на этом шаге мы получаем разбиение всех  $N$  точек на  $n \leq N$  классов эквивалентности  $g_1^{(1)}, g_2^{(1)}, \dots, g_n^{(1)}$ . Верхний индекс здесь указывает на то, что классификация произведена на уровне  $d_1^*$ , а сами классы теперь будем называть кластерами первого уровня иерархической классификации.

Для построения кластеров второго уровня возникает необходимость построения матрицы состояний между уже имеющимися кластерами первого уровня. Эта матрица может строиться на основе разных определений того, что является расстоянием между кластерами, однако, наиболее распространено в качестве такого расстояния использовать ближайшее расстояние между кластерами (метод ближайшего соседа) [3]. В этом случае из всех пар точек, принадлежащих разным кластерам, выбирается такая пара  $i', j'$ , что

$$d_{i'j'} = \min_{\substack{i \in C_1 \\ j \in C_2}} d_{ij}, \quad (2)$$

где  $C_1$  – первый кластер, а  $C_2$  – второй.

Второй этап кластеризации также начинается с выбора порогового расстояния  $d_2^*$ , такого, что

$$d'_{\min} \leq d_2^* \leq d'_{\max}, \quad (3)$$

где  $d'_{\min}$  и  $d'_{\max}$  – минимальное и максимальное расстояние между двумя кластерами. Кластеры, для которых  $d_{i',j'} > d_2^*$ , объединяются в один кластер на втором уровне иерархии. Далее вычисляются расстояния между новыми кластерами и вся процедура повторяется до тех пор, пока все объекты не сольются в один кластер. Графическим представлением этого алгоритма является дерево минимального веса. Это дерево несложным топологическим преобразованием трансформируется в кластер-дендрограмму – наглядное графическое представление иерархической классификации.

Кластерный анализ осуществлялся в среде Excel, для чего были разработаны специальные макросы на языке Visual Basic for Applications [2]. С помощью этих макросов рассчитывались таксономические расстояния в евклидовой метрике:

$$d_{ij} = \left( \sum_{k=1}^m (x_i^k - x_j^k)^2 \right)^{\frac{1}{2}},$$

где  $d_{ij}$  – расстояние между  $i$ -м и  $j$ -м объектами;  $x_i^k; x_j^k$  – значения  $k$ -го признака для  $i$ -го и  $j$ -го объектов соответственно.

Для того, чтобы привести имеющиеся данные к совместимому виду осуществлялась их нормировка. Первая из нормировок – нормировка на максимум. При этом каждое нормированное значение имело вид:

$$x_{норм} = x / x_{max},$$

где  $x_{max}$  – наибольшее из значений данного параметра в описании данного объекта. Такая нормировка удобна при отсутствии отрицательных величин и не меняет взаимного расположения точек как друг относительно друга, так и относительно соответствующих точек в других описаниях за исключением точки максимума. В ней  $x_{норм} = 1$  для любого описания. Кластер - дендрограмма в этом случае представлена на рисунке 1.

Второй вариант нормирования – это нормирование в единичный интервал, которое осуществлялось по формуле

$$x_{норм} = (x - x_{min}) / (x_{max} - x_{min}),$$

где  $x_{max}$  – наибольшее, а  $x_{min}$  – наименьшее из значений данного параметра в описании данного объекта. Такое нормирование лучше отражает различие в формах исследуемых совокупностей и применимо в том случае, если в описаниях имеются отрицательные значения. Отметим, что мы нормировали и сами расстояния в единичный интервал. Это позволяет сравнивать кластер – дендрограммы между собой.

Исходные параметры представляли собой временные ряды, однако для построения кластер – дендрограмм мы перешли к новым производным параметрам. Вместо временного ряда, для каждого объекта рассчитывалось среднее арифметическое и коэффициент корреляции по времени. Выбор именно этих характеристик обуславливался тем, что среднее характеризовало некоторый общий уровень, в то время как коэффициент корреляции – тенденцию изменения всего процесса. В этом двумерном пространстве признаков строилась матрица расстояний и осуществлялась иерархическая классификация.

Классификация крестьянских (фермерских) хозяйств проводилась по всем субъектам РФ по следующим показателям:

- обобщая земельная площадь крестьянских (фермерских) хозяйств;
- средний размер земельного участка, приходящего на одно крестьянское (фермерское) хозяйство;
- число крестьянских (фермерских) хозяйств;
- структура производства основных видов сельскохозяйственной продукции по категориям хозяйств (сельхозорганизации и крестьянские (фермерские) хозяйства);
- структура поголовья скота по категориям хозяйств;
- производство основных видов сельскохозяйственной продукции;
- производство основных видов сельскохозяйственной продукции на единицу земельной площади.

Для удобства вместо названий субъектов РФ были использованы их номера в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1.

Номера регионов

№ п.п.	Регионы	№ п.п.	Регионы	№ п.п.	Регионы
1	Белгородская область	27	Республика Адыгея	53	Ульяновская область
2	Брянская область	28	Республика Дагестан	54	Курганская область
3	Владимирская область	29	Республика Ингушетия (1991 г. - включая Чеченскую Республику)	55	Свердловская область
4	Воронежская область	30	Кабардино-Балкарская Республика	56	Тюменская область
5	Ивановская область	31	Республика Калмыкия	57	Челябинская область
6	Калужская область	32	Карачаево-Черкесская Республика	58	Республика Алтай
7	Костромская область	33	Республика Северная Осетия-Алания	59	Республика Бурятия
8	Курская область	34	Чеченская Республика (1991 г. - включая Республику Ингушетия)	60	Республика Тыва
9	Липецкая область	35	Краснодарский край	61	Республика Хакасия
10	Московская область	36	Ставропольский край	62	Алтайский край
11	Орловская область	37	Астраханская область	63	Красноярский край
12	Рязанская область	38	Волгоградская область	64	Иркутская область
13	Смоленская область	39	Ростовская область	65	Кемеровская область
14	Тамбовская область	40	Республика Башкортостан	66	Новосибирская область
15	Тверская область	41	Республика Марий Эл	67	Омская область
16	Тульская область	42	Республика Мордовия	68	Томская область
17	Ярославская область	43	Республика Татарстан	69	Читинская область
18	Республика Карелия	44	Удмуртская Республика	70	Республика Саха (Якутия)
19	Республика Коми	45	Чувашская Республика	71	Приморский край
20	Архангельская область	46	Кировская область	72	Хабаровский край
21	Вологодская область	47	Нижегородская область	73	Амурская область
22	Калининградская	48	Оренбургская область	74	Камчатская область

	область				
23	Ленинградская область	49	Пензенская область	75	Магаданская область
24	Мурманская область	50	Пермская область	76	Сахалинская область
25	Новгородская область	51	Самарская область	77	Еврейская автономная область
26	Псковская область	52	Саратовская область	78	Чукотский автономный округ

Начнем рассмотрение с распределения земельных площадей по крестьянским (фермерским) хозяйствам на 2004г. (га). При этом используем методы разведочного анализа Дж.Тьюки – построение «стебля с листьями» и пятизначных сводок [5].

Пятизначная сводка, включающая в себя максимальное и минимальное значения выборки («1»); квантили («С») и медиану («М») представлена ниже.

М	105,6	
С	47,5	260,45
1	5,2	1792,6

Графическое представление в виде «ящика с усами» (по терминологии Дж. Тьюки [5], представленное на рисунке 1.

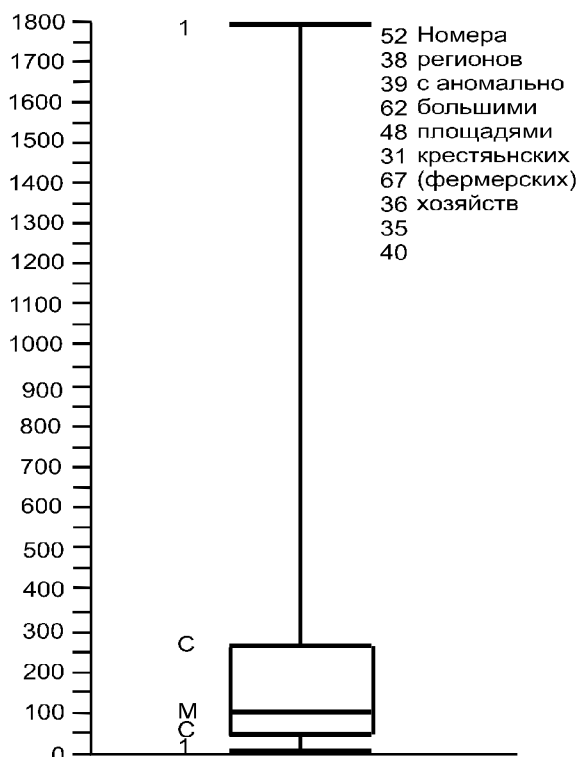


Рисунок 1. Распределения площадей крестьянских (фермерских) хозяйств по регионам РФ

Классификация крестьянских (фермерских) хозяйств по общей земельной площади по регионам РФ позволяет говорить о ряде регионов (52, 38, 39, 62, 48, 31, 67, 36, 35, 40), резко отличающихся по площади от основной массы (представлены на рисунке 1).

Таблица 2.

Разделение регионов РФ по площадям крестьянских(фермерских) хозяйств на 2004 г.

	<b>Малые площади</b>	<b>Большие площади</b>
Номера регионов	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 37, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78	52, 38, 39, 62, 48, 31, 67, 36, 35, 40
Количество объектов	68	10

Таким образом мы имеем два класса. Первый - куда входят большинство регионов (68), в том числе все республики Северного Кавказа, за исключением республики Калмыкии располагают менее 500тыс.га сельскохозяйственной земли. Второй класс образуют всего лишь 10 субъектов РФ, располагающие значительно большими угодиями. Внутри самих классов наблюдаются большие различия площади сельскохозяйственных земель. Так размах по размеру сельхоз в I классе составляет от 7тыс.га (Магаданская область, республики Карелия и Коми) до 480тыс.га (Астраханская и Челябинская области), II класс – от 582тыс.га (республика Башкортостан) до 1793тыс.га Саратовская область. В ЮФО колеблется от 12,2га КБР до 1514тыс.га и 1590тыс.га Ростовская и Волгоградская области.

Основным показателем характеризующим развитие крестьянских (фермерских) хозяйств является средний размер земельного участка, приходящегося на одно фермерское хозяйство. По данному показателю все субъекты РФ образовали один кластер с земельными участками менее 300га, за исключением 31-го региона (республика Калмыкия), который образовал II кластера со средним размером земельного участка 410га.

Классификация крестьянских (фермерских) хозяйств по динамике среднего размера земельного участка (без республики Калмыкия) разделил субъекты РФ на 4 класса:

I класс – до 100га на одно крестьянское (фермерское) хозяйство;

II класс – до 130га;

III класс – до 150га;

IV класс – 150 и свыше 200га.

В I класс с наименьшим земельным участкам вошли республики Северного Кавказа (без Калмыкии). Размах среднего земельного участка в

ЮФО колеблется от 3га (Дагестан), 10га (КБР) до свыше 250 (Астраханская область).

Как показывает анализ кластер-дендрограмм как общая земельная площадь, так и средний размер земельного участка кластер – образования достаточно слабое. Существенное разделение кластеров происходит в I случае только на уровне  $d=0,5$  во втором  $d=0,2$ .

Основная часть регионов как в первом случае (68 субъектов) так и во втором (63 субъекта) входит в I класс, это является следствием, что практически все регионы весьма схожи между собой по динамике земельного участка.

Развитие крестьянских (фермерских) хозяйств во всех субъектах РФ, в том числе и в КБР, практически находится в зародышевом состоянии. О недостаточности развития крестьянских (фермерских) хозяйств в республике свидетельствует и анализ кластер-дендрограмм производства основных видов сельскохозяйственной продукции и их структура по категориям хозяйств.

В целом подводя итог можно выделить всего лишь 6 субъектов: 35 (Краснодарский край), 36 (Ставропольский край), 39 (Ростовская область), 52 (Саратовская область), 62 (Алтайский край) и 67 (Омская область) с более развитыми фермерским хозяйством как по средней земельной площади, так и по объему производства продукции как в целом, так и в расчете на единицу земельной площади относительно к числу наиболее депрессивных регионов, где фермерское хозяйство находится практически в зародышевом состоянии.

Приведенный выше анализ свидетельствует, что на данном этапе крестьянские (фермерские) хозяйства заняли определенную нишу в многоукладной аграрной экономике Российской Федерации, но возлагаемые надежды не совсем оправдались. Это можно объяснить многими причинами, ограничивающими развитие производства в крестьянских (фермерских) хозяйствах: высокой инфляцией, диспаритетом цен на промышленную и сельскохозяйственную продукцию, неэффективной финансово-кредитной и налоговой политикой, снижением платежеспособного спроса, неполным и несвоевременным финансированием, недостаток денежных средств. Не решены многие организационно-правовые, земельные, материально-технические, социальные и другие вопросы деятельности фермерских хозяйств.

Важным моментом в развитии в развитии крестьянских (фермерских) хозяйств является кооперация и интеграция. Реструктуризация аграрного сектора привела к полному разрушению ранее сложившихся кооперационных и интеграционных связей, как по горизонтали, так и по вертикали. Поэтому необходимо новые формы кооперации и интеграции аграрного сектора. В первую очередь необходимо кооперирование на уровне первичных хозяйств, во-вторых, объединение крестьянских (фермерских) хозяйств и их интеграция с общественными коллективными хозяйствами. Как видно из вышеизложенного, реформы, проводимые в аграрном секторе не обеспечили возможности развития крестьянских (фермерских) хозяйств.

На развитии фермерских хозяйств наиболее отрицательно сказалось резкое снижение государственной поддержки на федеральном и региональном уровнях. Недостаток финансовых средств не позволяет многим хозяйствам эффективно использовать земельные угодья, своевременно и качественно проводить комплекс сельскохозяйственных работ, повышать плодородие почв, увеличивать поголовье продуктивного скота, наращивать производство продукции.

Для создания организационных, экономических и социальных условий, устойчивого финансирования крестьянских (фермерских) хозяйств и кооперативов необходима разработка целевой программы.

Основной целью программы должна явиться - обеспечение устойчивого развития и повышения эффективности фермерского сектора сельского хозяйства, социальная защита крестьянства в условиях рыночных отношений.

Основными задачами должны явиться:

- создание организационных, экономических, финансовых, правовых и социальных условий для развития крестьянских (фермерских) хозяйств и кооперативов;
- совершенствование механизма государственной поддержки фермерского сектора;
- развитие земельной реформы, совершенствования земельных отношений и обеспечение защиты прав граждан на землю, расширение крестьянских землевладений;
- формирования рыночной и социальной инфраструктуры на основе кооперации и интеграции;
- развитие фермерского самоуправления.

В соответствии с зональными особенностями республики целесообразно развитие крестьянских (фермерских) хозяйств преимущественно в горной и предгорной зоне. В степной и части предгорной зоны целесообразно сохранение крупных коллективных хозяйств.

Положение, сложившееся в фермерском секторе сельского хозяйства, практически во всех субъектах Российской Федерации, за исключением: 35 (Краснодарский край), 36 (Ставропольский край), 39 (Ростовская область), 52 (Саратовская область), 62 (Алтайский край) и 67 (Омская область) требует комплексного решения вопросов развития крестьянских хозяйств, значительного усиления государственной поддержки.

#### Литература

1. Балкаров Б.Б. Кластерный анализ геоэкологической информации. Труды ВГИ, вып. 60, -М: Гидрометеиздат, 1985
2. Балкаров Б.Б., Гуртуев А.О. Анализ кластер - дендрограмм в экономических исследованиях. В сб. «Современные аспекты развития экономики» - Нальчик, КБГУ, 200
3. Дюран Б., Оделл П. Кластерный анализ – М.: Статистика, 1977.
4. Мандель И.Д. Кластерный анализ. – М.: Финансы и статистика, 1988.
5. Тьюки Дж. Анализ результатов наблюдений. – М: Мир, 1986.