

УДК 338.27:332:334

## КЛАСТЕРИЗАЦИЯ РЕГИОНА КАК БАЗОВАЯ ОСНОВА СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

К.П. ЛИЧКО, Ю.С. КИРСАНОВА

(Кафедра прогнозирования и планирования в АПК)

**Изложена методика расчета, а также порядок практического использования иерархического кластерного анализа программного продукта SPSS (10-й версии) для типизации с.-х. производства на муниципальном уровне.**

*Ключевые слова:* стратегическое планирование, кластерный анализ, социально-экономические факторы развития, муниципальные районы Московской обл.

Перестройка системы экономических отношений в нашей стране, получившая первоначальный импульс в 1991 г. и продолжающаяся в настоящее время, как следствие пробудила интерес к вопросам стратегического анализа и планирования.

Однако в России стратегическое планирование пока не нашло широкого применения. Несмотря на большое количество публикаций советских и российских ученых на эту тему, оно, как элемент рыночной системы, у нас еще не сложилось.

В принципе отсутствует нормативно-правовая база, исключением является Федеральный закон от 20 июля 1995 г. № 115-ФЗ «О государственном прогнозировании и программах социально-экономического развития Российской Федерации» и Федеральный закон от 14 марта 2001 г. «О внесении изменений и дополнений в ФЗ № 115», до сих пор определяющие общие условия осуществления прогнозно-плановой деятельности на национальном уровне страны.

Методы долгосрочного экстраполяционного планирования и экономико-

математического моделирования, используемые в недалеком прошлом, в условиях диверсификации, динамично меняющейся внешней среды и конкуренции не работают, а богатый зарубежный опыт методологии и методики индикативного планирования в наших условиях не всегда применим.

При этом многие авторы [2, 3, 5] в своих работах отмечают, что методы многомерного анализа являются наиболее действенным количественным инструментом исследования социально-экономических процессов. К одним из них относится кластерный анализ, который наиболее ярко отражает черты многомерного анализа в классификации.

Кроме того, данный подход в отличие от большинства математико-статистических методов не накладывает никаких ограничений на вид рассматриваемых объектов, и позволяет рассматривать множество исходных данных практически произвольной природы, резко сокращать, сжимать большие массивы социально-экономической информации, делать их компактными и наглядными [1].

Это имеет большое значение для перспективного планирования, когда показатели имеют разнообразный вид, затрудняющий применение традиционных эконометрических подходов при прогнозировании.

Цель исследования — выделить «однообразные местности» или относительно качественно однородные типы в разрезе муниципальных районов региона, учитывая комплекс социально-экономических факторов, оказывающих влияние на развитие с.-х. производства.

### Методика

Объектом исследования являются с.-х. производители Московской обл. Разнообразие объектов и задач, в рамках проведенного исследования, обусловило необходимость использования различных методов: абстрактно-логического, монографического, расчетно-конструктивного, графического, эконометрического моделирования, метода экспертных оценок и др.

Исходным моментом расчетов выступает процедура факторного анализа программного продукта SPSS, результатами которого являются стандартизация заданных значений переменных ( $Z$ -преобразование) и вычисление с их помощью корреляционных коэффициентов Пирсона между рассматриваемыми переменными. Далее, основываясь на геометрическом представлении рассматриваемой задачи, было найдено однозначное решение методом выделения главных компонент и методом вращения факторов. При этом полная объясняющая дисперсия изученных переменных показывает, что из 12 отобранных переменных (методом корреляционно-регрессионного анализа) 8 имеют значения, превосходящие единицу, а именно переменная «плотность населения» объясняет 47,8% суммарной дисперсии, вторая «кадастровая стоимость 1 га с.-х. угодий» — 19,7%, третья «стоимость валового произ-

водства с.-х. продукции на 100 га с.-х. угодий» — 10,5%, другие пять — менее 7%, следовательно, для анализа может быть отобрано 8 этих первых переменных.

Однако результаты повернутой матрицы компонентов свидетельствуют о том, что исходное количество переменных можно сократить до трех факторов. Так, по данным таблицы 1 можно судить о факторных нагрузках, под которыми следует понимать корреляционные коэффициенты между переменными и факторами.

При этом наибольшее абсолютное значение наблюдается между первым фактором — экономическим (0,980) и пятой переменной, а также переменные 1, 3, 4, 5, 6, 7 — характеризующие экономическую составляющую районов области, причем с очень высоким положительным значением корреляционных коэффициентов. Наименьшее — между третьим фактором — социальным и десятой переменной (0,860). К социальной факторной компоненте также относятся переменные под номером одиннадцать и восемь, имеющие также высокие коэффициенты тесноты связи.

Промежуточное положение занимает абсолютное значение между вторым фактором и двенадцатой переменной — 0,881. Помимо указанной переменной в состав этого фактора вошли переменные 9 и 2, логическая интерпретация которых позволяет назвать этот фактор жилищным.

Матрица повернутых компонент является предварительным этапом для кластеризации. Затем проводится иерархический кластерный анализ в разрезе экономического, жилищного и социального факторов. Он представляет собой многофакторную группировку, при которой каждый объект исследования рассматривается как точка  $N$ -мерного пространства, а типичные группы (кластеры) как скопление точек этого пространства [2]. Объекты разбиваются на сегменты

Матрица повернутых компонент

№ п/п	Переменная	Компоненты (факторы)		
		экономический	жилищный	социальный
		1	2	3
1	Плотность населения, чел/км <sup>2</sup>	0,886	-0,037	0,259
2	Кадастровая стоимость 1 га с.-х. угодий административных районов, тыс. руб.	0,088	0,631	0,077
3	Стоимость валовой продукции с.-х. на 100 га с.-х. угодий, тыс. руб. (в ценах 1994 г.)	0,944	-0,018	0,104
4	Количество сельхозработников на 100 га с.-х. угодий, чел.	0,973	-0,021	0,113
5	Стоимость ОПФ* на 100 га с.-х. угодий, млн руб.	0,980	0,031	0,111
6	Оборотные средства на 100 га с.-х. угодий, млн руб.	0,688	0,515	0,036
7	Прибыль от реализации с.-х. продукции на 100 га с.-х. угодий, тыс. руб.	0,854	0,283	0,029
8	Среднемесячная заработная плата работников с.-х., руб.	0,501	0,376	0,558
9	Площадь жилищ, приходящаяся в среднем на 1 жителя, м <sup>2</sup> общ. площ.	-0,102	0,829	0,117
10	Обеспеченность населения медицинскими кадрами — врачами на 10000 чел. постоянного населения, чел.	0,125	-0,005	0,860
11	Оборот розничной торговли на душу населения, тыс. руб.	0,066	0,305	0,790
12	Ввод в действие жилых домов за счет всех источников финансирования в расчете на 1000 чел. населения, м <sup>2</sup>	0,138	0,881	0,174

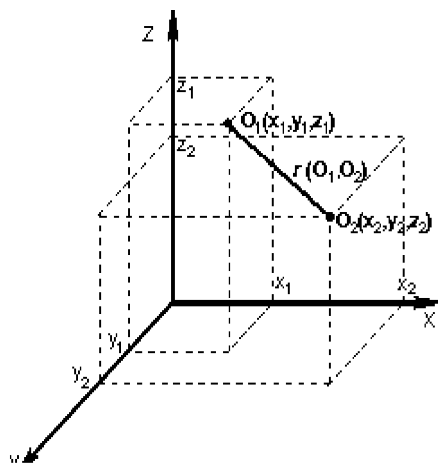
\* ОПФ — основные производственные фонды.

(кластеры) по степени близости друг к другу. Для вычисления расстояния между объектами в n-мерном пространстве переменных используются различные меры сходства.

Наиболее популярной мерой сходства является *евклидово расстояние* — это расстояние между объектами в пространстве трех переменных вычисляется по формуле:

$$R = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2 + (z_1 - z_2)^2}$$

На рисунке исследуемые объекты  $O_j$  и  $O_a$  представлены точками в пространстве трех факторных переменных. Величина  $r(O_j, O_a)$  есть расстояние между исследуемыми муниципальными районами региона.

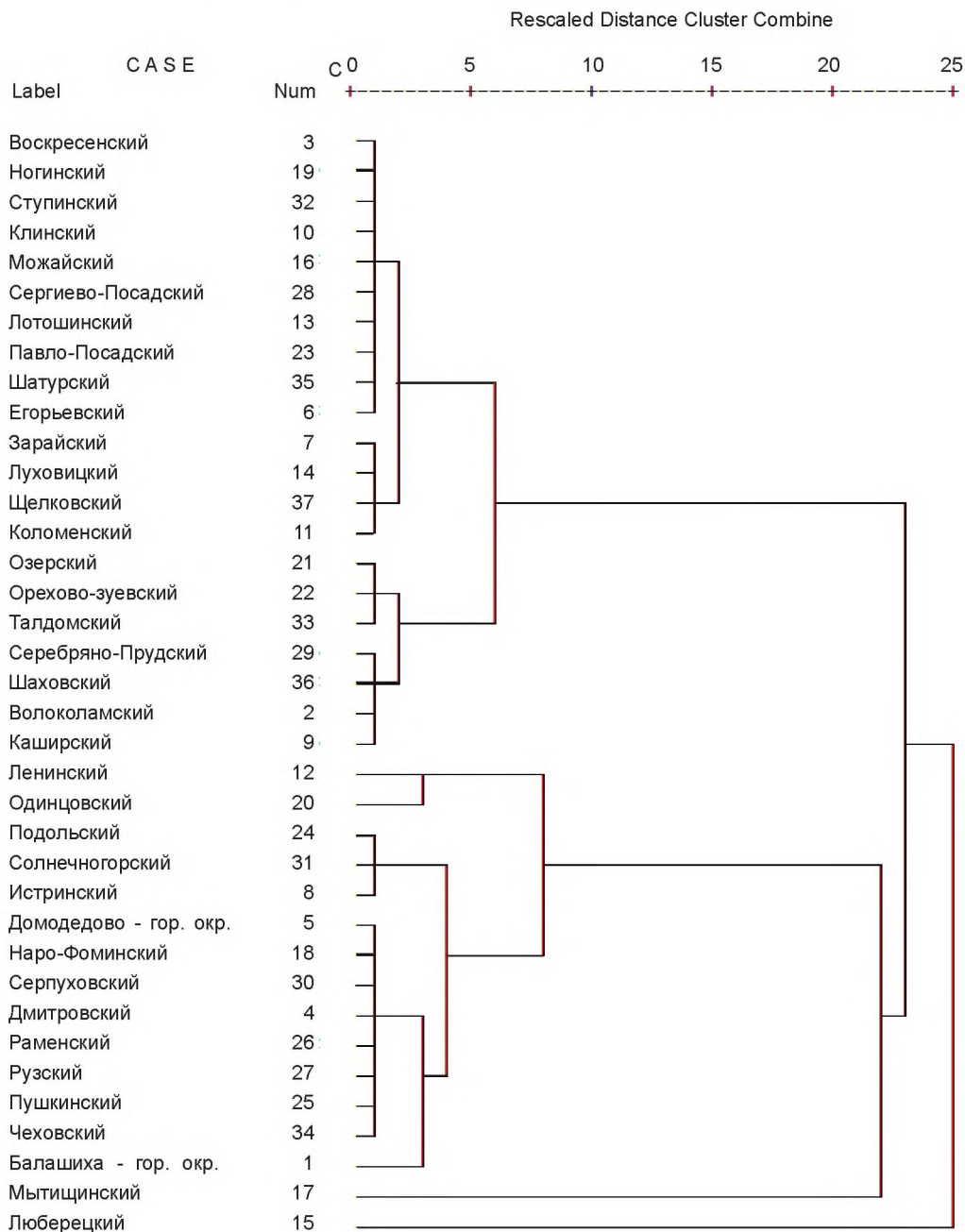


Пример исследуемых районов в трехмерном пространстве по факторам: экономический, жилищный, социальный

**Дендрограмма районов Московской обл. по экономическому, социальному и жилищному факторам за 2007-2008 гг.**

\* \* \* \* \* H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S \* \* \* \* \*

Dendrogram using Ward Method



Т а б л и ц а 2  
Кластеры районов Московской обл. по основным социально-экономическим факторам, 2007–2008 гг.

№	Классификация признаков (в расчете на 100 га с.-х. угодий)	Кластеры						
		Типические			специфические			
		1 (низший)	2 (средний)	3 (высший)	4	5	6	7
		Озерский, Орехово-Зуевский, Талдомский, Серебряно-Прудский, Шаховский, Волоколамский, Каширский	Воскресенский, Ногинский, Ступинский, Клинский, Можайский, Сергиево-Посадский, Лотошинский, Павлово-Посадский, Егорьевский, Зарайский, Луховицкий, Щелковский, Коломенский	Подольский, Солнечногорский, Истринский, Домодедовский, Наро-Фоминский, Серпуховской, Дмитровский, Раменский, Рузский, Пушкинский, Чеховский	Митищинский	Балашихинский	Ленинский, Одинцовский	Люберецкий
Всего		7 18,9 34,5	14 37,8 53,6	11 29,7 124,3	1 2,7 47,3	1 2,7 151,6	2 5,4 689,2	1 2,7 3745,6
1	Количество районов — всего, шт.	37						
2	Количество в %	100						
3	Стоимость валовой продукции с.-х., тыс. руб. (в ценах 1994 г.)	89,5						
4	Плотность населения, чел. на км <sup>2</sup>	91,2						
5	Кадастровая стоимость 1 га с.-х. угодий административных районов, тыс. руб.	29,3						
6	Стоимость ОПФ, млн руб.	3,4						
7	Оборотные средства, млн руб.	3,8						
8	Прибыль от реализации с.-х. продукции, тыс. руб.	2,0						
9	Среднемесячная заработная плата работников с.-х., руб.	302,8						
10	Площадь жилищ, приходящаяся в среднем на 1 жителя, м <sup>2</sup> общ. площ.	13268						
11	Обеспеченность населения — врачами на 10000 чел. постоянного населения, чел.	29,2						
12	Оборот розничной торговли на душу населения, тыс. руб.	25,8						
13	Ввод в действие жилых домов за счет всех источников финансирования в расчете на 1000 чел. населения, м <sup>2</sup>	47,1						
14		12,6						
15		273						
16		542						
17		20,4						
18		23,6						
19		1701						
20		2437						
21		2119						
22		63,9						
23		71,2						
24		36,5						
25		727						

Дендрограмма, представленная на схеме, визуализирует процесс слияния районов области в результате кластерного анализа. Она идентифицирует объединенные кластеры и значения коэффициентов на каждом шагу. При этом отображаются не исходные значения коэффициентов, а значения, приведенные на шкале от 0 до 25. Кластеры, получающиеся в результате слияния, отображены горизонтальными линиями.

Осуществление вышеперечисленных процедур по отношению к исследуемым 37 районам Московской обл. за 2007 г. позволило выявить 7 кластеров, которые существенно разнятся соотношением в отклонениях анализируемых показателей от средних значений по области в целом (табл. 2).

Из данных таблицы 2 видно, что преобладают районы первых трех кластеров — 86,5% единиц исследуемой совокупности. В целом эти кластеры достаточно многочисленны, что позволяет признать их характеристики типичными. Что нельзя сказать об остальных четырех кластерах, которые являются специфическими в силу единичности их представителей и разнонаправленности кластерообразующих признаков. Поэтому в дальнейшем следует отдельно проанализировать типические и специфические кластеры, сравнивая их между собой. Так, сопоставляя по типическим кластерам значения кластерообразующих признаков, закономерно прослеживается последовательная динамика их увеличения от первого кластера к третьему.

Первый (низший) кластер, составляя 18,9% исследуемой совокупности, характеризуется наименьшими значениями стоимости валовой продукции сельского хозяйства на 100 га с.-х. угодий, а также наименьшими по сравнению со средними показателями по области другими основными социально-экономическими показателями; третий кластер — наивысши-

ми показателями по сравнению с первым, превышая средние показатели по области. Второй кластер — наиболее многочисленный — занимает промежуточное положение между первым и третьим кластерами. На первый взгляд, их большинство должно располагать определенными предпосылками, а потому иметь больше шансов приблизиться к представителям третьего кластера. Но это верно лишь отчасти, поскольку, немного превосходя по показателям кластерообразующих признаков районов первого кластера, они имеют существенное отставание от районов высшего кластера.

При рассмотрении четвертого, пятого, шестого и седьмого кластеров обращает на себя внимание наличие среди кластерообразующих признаков разновекторной динамики.

В частности, если значения показателей стоимости валовой продукции сельского хозяйства, количества работников сельхозпроизводства, стоимости ОПФ последовательно возрастает от четвертого к седьмому кластеру, то в изменении показателей среднемесячной заработной платы, площади жилищ в расчете на 1 постоянного жителя, оборота розничной торговли на душу населения, а также ввода в действие жилых домов, как фактора социально-жилищного, такой последовательности не наблюдается. А именно взаимодействие двенадцати показателей формируют существенно различающиеся между собой, но внутренне более однородные группы районов Подмосковья.

## Выводы

1. Кластерный анализ практически полностью исключает возможность субъективного подхода к зонированию территории региона и позволяет проводить эту процедуру по тем показателям, которые отражают цели исследования.

2. Кластерный анализ позволяет объектов, характеризующиеся одно сформировать относительно объектив- родными чертами строя сельского хо ные типические группы исследуемых зйства.

### Библиографический список

1. SPSS: искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей / Пер. с нем. Ахим Бююль, Петер Цёфель. СПб. ООО «ДиаСофтЮП», 2005.
2. *Мандель И.Д.* Кластерный анализ / И.Д.Мандель. М.: Финансы и статистика, 1988.
3. *Миркин Б.Г.* Группировки в социально-экономических исследованиях / Б.Г. Миркин. М.: Финансы и статистика, 1985.
4. *Петриков А.* Проблемы агропродовольственной политики России // Экономика сельского хозяйства России, 2001. № 7. С. 3-7.
5. *Юзбашев М.М.* Статистический анализ тенденций и колеблемости / М.М. Юзбашев, А.И. Манелля. М.: Финансы и статистика, 1983.

### SUMMARY

Methods of calculations and the order of hierarchical cluster analysis practical use of software product SPSS (the tenth version) for typification in farming industry at municipal level are stated in this scientific article.

*Key words:* strategic planning, cluster analysis, socio-economic factors of development, municipal districts of Moscow region

**Личко Климентий Павлович** — д. э. н., РГАУ - МСХА имени К. А. Тимирязева. Тел. 976-06-25.

**Кирсанова Юлия Сергеевна** — РГАУ - МСХА имени К. А. Тимирязева. Тел. (495) 976-06-25. Эл. почта: yusk@timacad.ru