

## Использование кластерного анализа при оценке эффективности стратегического управления предприятиями региона

Феклистова Инесса Сергеевна

*Орловский филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», доцент кафедры политологии и государственной политики, кандидат экономических наук, доцент, Россия*

---

**Аннотация.** В статье представлен методический подход к оценке эффективности стратегического управления предприятиями региона с использованием кластерного анализа, реализованный с помощью специально разработанного пакета прикладных программ. Обосновывается необходимость его применения в аналитической работе экономических служб предприятий региона. Это позволит повысить качество мониторинга, научно обосновывать стратегические управленческие решения.

**Ключевые слова:** стратегическое управление, эффективность, предприятие, регион, кластерный анализ.

---

### Введение

Определение эффективности функционирования предприятий региона является актуальной научно-практической задачей, тесно связанной с разработкой научно-обоснованной стратегии развития предприятий.

В современных научных исследованиях (С. Л. Пакулин [1], О. А. Евсеева [2]; Третьяк В. П. [3]) в качестве критериев эффективности функционирования предприятий региона используются различные показатели рентабельности в зависимости от их отраслевой принадлежности. Актуализируется проблема разработки единого подхода к оценке эффективности их работы. В качестве основы такого подхода целесообразно использовать кластерный анализ. В научных публикациях, посвященных нашей проблеме, недостаточное внимание уделено разработке единого подхода к оценке эффективности работы предприятий региона и конкретной реализации вышеуказанного подхода в виде пакета прикладных программ для персонального компьютера.

Цель проведенного нами исследования состоит в разработке единого подхода к оценке эффективности работы предприятий региона на основе кластерного анализа и реализация его в виде пакета прикладных программ для персонального компьютера.

## Результаты исследования

В настоящее время используются различные показатели рентабельности при определении эффективности функционирования предприятий [4, с. 165]. Необходима разработка единого подхода к оценке эффективности работы предприятий региона с целью сопоставимости их работы. Использование, например, соотношения прибыли к себестоимости продукции в качестве показателя рентабельности применяется при оценке деятельности предприятий промышленности и аграрного сектора региона, но не применимо для предприятий торговли. В настоящее время мало разработаны научные подходы, учитывающие множество факторов, влияющих на образование прибыли [6, с. 43]. На современном этапе компьютерное обеспечение предприятий, фирм позволяет использовать для оценки эффективности деятельности предприятий ранее недоступные из-за большого числа расчетов методики, основанные на применении экономико-статистических методов [7, с. 102].

Для определения эффективности стратегического управления предприятиями региона нами предлагается использовать методику кластерного анализа, реализованную с помощью специально разработанного пакета прикладных программ.

Кластерный анализ – это общее название множества вычислительных процедур, используемых при создании классификации [5, с. 72]. В результате работы с процедурами образуются «кластеры» или группы очень похожих объектов. Более точно, кластерный метод – это многомерная статистическая процедура, выполняющая сбор данных, содержащих информацию о выборке объектов, затем упорядочивающая объекты в сравнительно однородные группы.

Причиной повышенного интереса к кластеризации является то, что наука строится на классификациях, которые приносят порядок в исследования. Она содержит основные понятия, используемые наукой. Например, классификация химических элементов лежит в основе неорганической химии и атомной теории материи; классификация болезней является структурной основой медицины. Поскольку кластерные методы рассматриваются как объективные, легко воспроизводимые способы создания классификаций, то они пользуются широкой популярностью.

Методы кластеризации конструируются для создания однородных групп объектов или единиц, которые называются кластерами. Понятие кластер во многом интуитивно. Существует несколько различных определений этого понятия. Например, кластер – это совокупность с одномодальным распределением. Это определение удачное, но не конструктивное. Другое определение требует, чтобы расстояния между объектами одного кластера были меньше расстояний между объектами разных кластеров. Это определение более конструктивное, если только известно, что такое «расстояние» между объектами. Существует и множество других определений этого понятия, но нет ни одного общепринятого.

Различные приложения кластерного анализа можно свести к четырем основным задачам: разработка типологии или классификации; исследование полезных концептуальных схем группирования объектов; порождение гипотез на основе исследования данных; проверка гипотез или исследования для определения, действительно ли типы (группы), выделенные тем или иным способом, присутствуют в имеющихся данных.

Как правило, кластерный анализ используется для создания классификаций, но в большинстве случаев прикладного анализа данных в основе исследования лежит комбинация этих задач.

Объединение объектов в кластеры осуществляется в зависимости от расстояний между объектами (некое среднее значение исходных нормированных значений показателей) или меры сходства (близости объектов) – величины обратной расстоянию между объектами – при помощи процедур кластерного анализа.

Пример использования многомерного кластерного анализа для решения экономических задач можно продемонстрировать при выделении и анализе производственного потенциала группы однородных предприятий региона.

Для придания принимаемым управленческим решениям действительности необходимо, чтобы в основу были положены особенности формирования и развития предприятия как сложной социально-экономической системы. Субъективное воздействие, не учитывающее закономерности производственно-хозяйственной деятельности предприятия региона, приводит к дисбалансу, потерям и убыткам на предприятии, и, наоборот, – выявленные и учтенные специфические особенности развития предприятия повышают объективность управленческих решений административно-хозяйственного персонала предприятия.

Каждое предприятие региона имеет свое специфическое развитие, которое объясняется сложившимися условиями производства на данном предприятии, особенностями организации и управления. Однако говорить о закономерностях можно тогда, когда эти особенности повторяются в совокупности предприятий. Именно объективность особенностей способствует выделению однородных групп предприятий.

Известно, что предприятия можно объединить в группы по различным категориям в зависимости от цели группировки. Предположим, что существует объективный признак, первоначальный, основной из всех остальных – это имеющийся на предприятии производственный потенциал. Такая характеристика производственного потенциала обусловлена содержанием этой категории, а особенно такой ее чертой, как целостность выражаемой экономической сущности представляемого объекта, каким в данном случае является предприятие.

Источником формирования целостности производственного потенциала предприятия являются внутренние особенности его развития. Эти особенности могут быть общими для некоторых предприятий в совокупно-

сти. В таком случае сходство этих особенностей производственного потенциала называется групповым, а производственный потенциал группы однородных предприятий региона – типовым или типом. Наличие типовых особенностей или типов обуславливается двумя причинами. Первая – своеобразие среды, в которой формируются единицы общей совокупности. Вторая причина деления общей совокупности на частные – неравномерность развития отдельных единиц совокупности. Каждому этапу развития, как правило, соответствует особая модификация исследуемого процесса.

В однородных предприятиях региона, объединенных в типы, действуют близкие по содержанию закономерности развития. Уровень производственного потенциала является обобщенным показателем, который определяет следующая система частных технико-экономических показателей: объем основных производственных фондов – X1; коэффициент обновления основных производственных фондов – X2; коэффициент выбытия основных производственных фондов – X3; фондовооруженность – X4; энергетическая мощность – X5; объем нормированных оборотных средств (НОС) – X6; численность производственного персонала – X7; удельный вес основных рабочих в общей численности персонала – x8; фонд заработной платы производственного персонала – x9; среднегодовая производительность труда – X10.

Представленные показатели характеризуют объем, качество и структуру производственного потенциала предприятия. Основанием включения каждого показателя в систему послужили результаты содержательного экономического анализа данной экономической категории предприятий.

Матрица исходных данных для проведения кластерного анализа представлена в табл. 1.

Таблица 1 – Значения основных экономических показателей предприятий

Номер предприятия	x1	x2	x3	...	x10
1	3,338	78,46	5,013	...	7,312
2	1,909	50,83	3,423	...	17,785
3	6,653	26,12	3,313	...	21,544
4	2,105	72,11	2,534	...	8,125
...	...	...	...	...	...
In	6,178	13,70	1,863	...	1,780

Неформально задача будет звучать так: провести классификацию N предприятий, каждое из которых характеризуется признаками X1-X10, значения которых указаны в табл. 1.

Кластерный анализ не является методом сугубо точных наук, таких как математика, статистика, физика. Он используется везде, где показатели исследуемого явления могут быть выражены как количественно, так и качественно. Стратегическое управление должно стать важнейшей областью его применения.

Для объединения объектов в кластеры необходимо располагать мерой сходства между объектами. То, что некоторые вещи обнаруживают между собой сходство или различие, является весьма важным моментом для процесса классификации. Принцип пошагового метода разбиения выборки на отдельные группы достаточно прост. Однако, несмотря на кажущуюся простоту, понятие сходства и особенно процедуры, используемые при измерении сходства, не так просты. Нет одной общепринятой для использования меры сходства. Наиболее распространенными мерами являются: коэффициенты корреляции, меры расстояния, коэффициенты ассоциативности, вероятностные коэффициенты сходства.

С помощью разных методов кластеризации можно получить различные результаты для одних и тех же данных. Некоторые методы имеют присущие только им особенности и свойства. Например, метод одиночной связи имеет тенденцию к образованию длинных цепочек кластеров, в то время как метод Уорда склонен к образованию плотных гиперсферических кластеров. Понимание того, что различные методы кластеризации будут порождать заметно различающиеся результаты, имеет более чем просто академический интерес, поскольку эти методы применяются к исследованию реальных данных без особых раздумий, рутинно. Лучше еще до исчерпывающего анализа данных знать сильные и слабые стороны различных методов, чем внезапно обнаружить, что результаты анализа во многом обязаны свойствам самого метода, а не внутренней структуре данных.

Многие сравнения кластерных методов сводятся к оценке, насколько хорошо различные методы кластеризации восстанавливают известную структуру данных. Хотя в некоторых из этих исследований были использованы реальные данные с такими же характеристиками, в большинстве случаев применялись искусственные данные, полученные с помощью моделирования методом Монте-Карло и выборочного метода, которые специально создавались для имитации особенностей реальных данных, например, данные, имитирующие результаты ММРІ-теста. Чаще всего наборы данных подбирались в соответствии со свойствами важных видов распределений, таких, как двумерное нормальное, многомерное нормальное и многомерное гамма-распределения. В зависимости от цели сравнения эти наборы данных изменялись в размерах (число объектов на кластер), форме кластеров, числе кластеров в данных, степени перекрытия кластеров, наличии выбросов и степени полноты классификации (должна ли классификация быть исчерпывающей). Некоторые сравнения проводились на наборах данных, удовлетворяющих ультраметрическому неравенству – более строгому варианту неравенства треугольника. Внимание было уделено последствиям использования различных мер сходства.

Результаты проведенных исследований трудно свести воедино, потому что каждое из них придаст особое значение своей комбинации структур данных и проверяемых методов. Поэтому не удивительно, что были получены противоречивые результаты. Однако, по-видимому, четыре фактора оказывают на работу методов кластеризации наибольшее влияние:

- характеристики кластерной структуры;
- наличие выбросов и степень полноты классификации;
- степень перекрытия кластеров;
- выбор меры сходства.

Наиболее важными характеристиками кластерной структуры, влияющими на работу методов кластеризации, являются форма кластеров, размеры кластеров (которые выражены в числе объектов, приходящихся на кластер, и в различиях относительных размеров кластеров) и число кластеров. Определенные методы кластеризации склонны к обнаружению определенных видов кластеров. Расширяющие пространство методы, такие, как метод Уорда, полных связей, итеративные методы группировки, приводят к кластерам гиперсферической формы.

Для применения метода кластеризации к решению задачи определения эффективности стратегического управления предприятиями региона нами было разработано приложение, главное окно которого имеет вид, представленный на рис. 1.

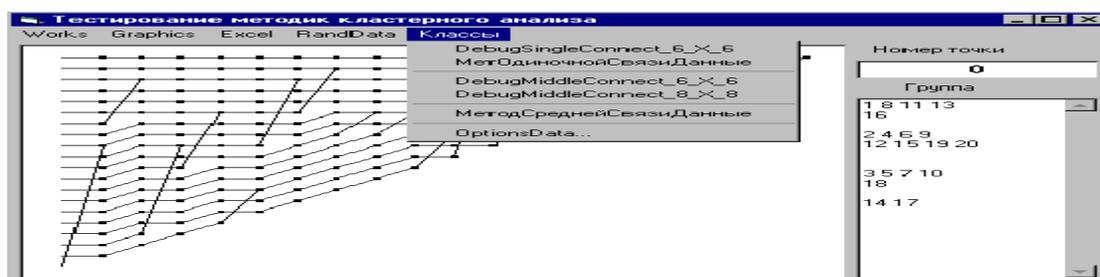


Рисунок 1 – Внешний вид используемого приложения

Основное назначение приложения состоит в чтении данных из рабочей книги электронной таблицы Excel, нормировке данных, построении матрицы расстояний между объектами и выполнении алгоритма кластеризации методом средней связи. Команда меню Классы | МетодСреднейСвязиДанные выполняет чтение данных их листа рабочей книги электронной таблицы Excel и строит граф связей. При его построении используются параметры, управляющие внешним видом рисунка. Эти параметры определяются в окне, которое открывается при выборе команды Классы | OptionData. Это окно показано на рис. 2.



Рисунок 2 – Окно настройки внешнего вида графа связей

В этом окне можно выбрать один из двух возможных способов расположения узлов на графе. Если установлена опция «Показывать узлы», то на графе будут присутствовать жирные точки, представляющие узлы кластеризации, если опция снята, то граф будет состоять только из отрезков связывающих прямых. Выбор уровня кластеризации, отсчитываемого от последнего узла, определяет количество кластеров, на которое мы разбиваем множество объектов. В дальнейшем этот параметр используется для построения множеств номеров объектов принадлежащих кластерам выбранного уровня. Выбор опции «Все» в рамке «Количество точек» позволяет прочесть из таблицы Excel все данные о предприятиях, а вторая опция «Первые» для разбиения на кластеры – выбрать только заданное количество объектов.

На рис. 3 представлен граф связей, полученный по данным о первых 20 предприятиях из таблицы Excel. Был выбран третий от конца уровень. Для него, как видно из рис. 3, имеется 4 узла, т.е. 4 кластера. Номера объектов, входящие в эти кластеры, в программе отображаются в правом нижнем (высоком) окне. Для выбранного набора данных получены следующие кластеры:  $1 = \{1, 8, 11, 13, 16\}$ ,  $2 = \{2, 4, 6, 9, 12, 15, 19, 20\}$ ,  $3 = \{3, 5, 7, 10, 18\}$ ,  $4 = \{14, 17\}$ .

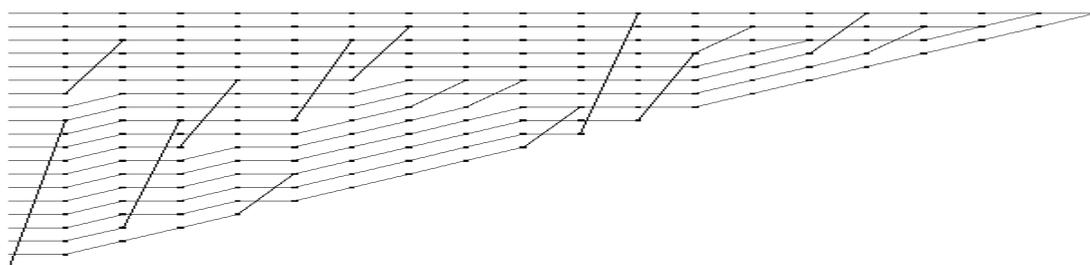


Рисунок 3 – Граф связей для данных о первых 20 предприятиях региона

Любой алгоритм требует проверки на множестве данных, для которого результат расчетов заранее известен. В разработанном приложении имеется группа команд, которая позволяет создать множество двумерных случайных точек с заданной функцией плотности распределения вероятности, показать это множество в окне программы, а затем, для него применить алгоритм кластеризации. Результаты кластеризации также можно представить множеством точек на плоскости. Эти команды находятся в меню «Works», показанном на рис. 4.

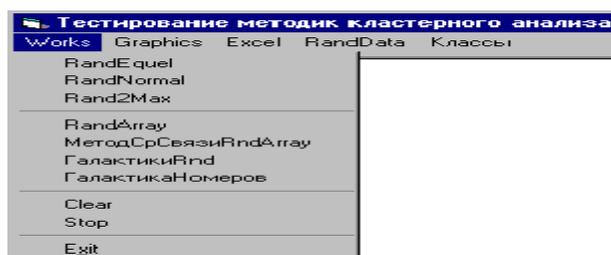


Рисунок 4 – Меню Works приложения

Команда Works | RandArray создает массив двумерных точек, координаты которых X, Y изменяются в пределах от 0 до 1 и имеют плотность распределения вероятности по обеим координатам, аналогичную показанной на рис. 5.

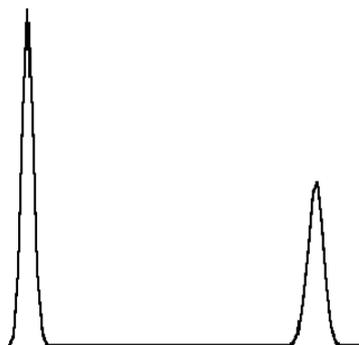


Рисунок 5 – Плотность распределения вероятности для X и Y координаты множества точек

Сгущения находятся вблизи значений  $1/3$  и  $2/3$ . График этой плотности распределения вероятности можно получить командой меню программы Graphics | Normal2. Поскольку генерируемые точки имеют только два параметра (координаты X и Y), то можно получить наглядное представление всего множества точек на плоскости. Команда Works | RandArray строит эти точки. Рис. 6 получен в результате выполнения этой команды для 150 предприятий из 204 обследованных нами при выполнении данного исследования.



Рисунок 6 – Множество случайных точек с заданной функцией плотности распределения вероятности

Граф связей для такого множества строится командой Works | МетодСрСвязиRndArray и для 30 предприятий региона имеет вид, приведенный на рис. 7а. Для построения рисунка выбрано 30 предприятий региона из нашей выборки, т.к. при большем количестве точек рисунок становится трудноразбираемым. Для определения кластеров был выбран третий уровень от конца, на котором находится 4 узла, т.е. 4 кластера. Расчет дал разбиение на кластеры, показан на рис. 7б.

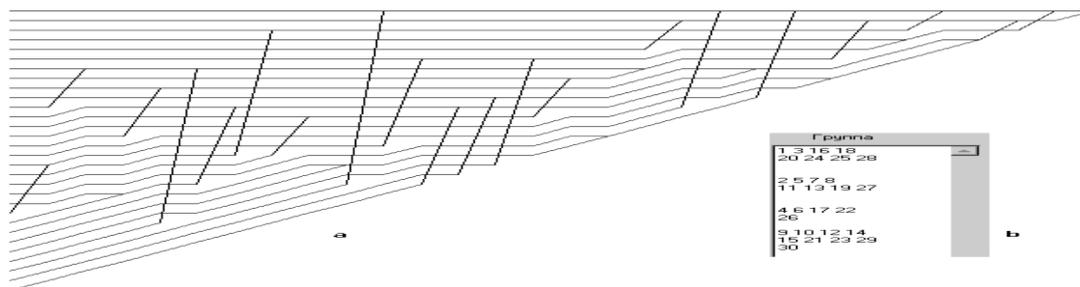


Рисунок 7 – Граф связей для 30 предприятий (а)  
и номера точек, включенные в 4 кластера (б)

Приведенная кластеризация для двумерных точек может иметь более наглядное представление. После разбиения на кластеры множество точек может быть снова отображено на плоскости с указанием номера кластера, к которому принадлежит точка. Такой рисунок может быть получен командой Works | ГалактикаНомеров. Для приведенного выше графа это множество точек приведено на рис. 8.

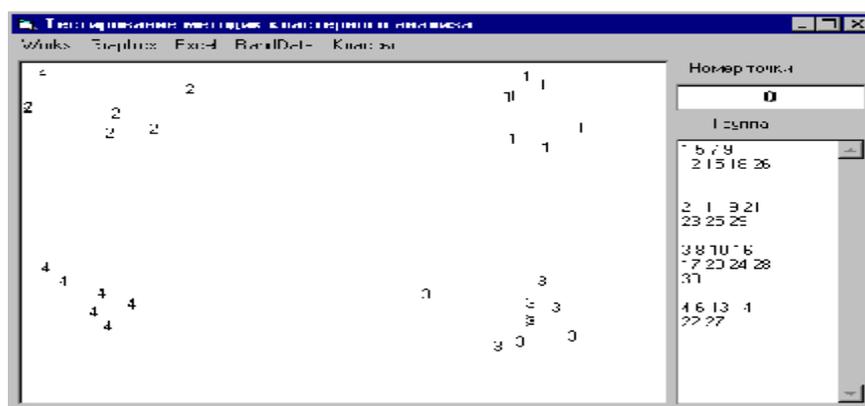


Рисунок 8 – Представление множества точек в виде номеров кластеров,  
к которым они относятся

Как видно из рис. 8, разбиение на кластеры 30 предприятий региона дало правильные ожидаемые результаты. Однако следует иметь в виду, что такое хорошее разбиение на кластеры методом средней связи произошло только благодаря тому, что группы предприятий региона, приведенные на рис. 6, хорошо отделены друг от друга. Если такого хорошего разделения не будет, то предлагаемая методика, как и любая другая, не сможет разбить объекты на кластеры, полностью совпадающие с истинными группами объектов. Задача исследователя состоит в правильном выборе параметров, характеризующих объект, и способа вычисления расстояния между ними, чтобы множества объектов были действительно разделены на группы. Если такие параметры и метрика выбраны, то методы кластеризации смогут правильно разделить объекты на группы (как в описанном выше примере).

Граф связей для обследованных 204 предприятий области, построенный с помощью разработанного нами приложения, имеет следующий вид (рис. 9).

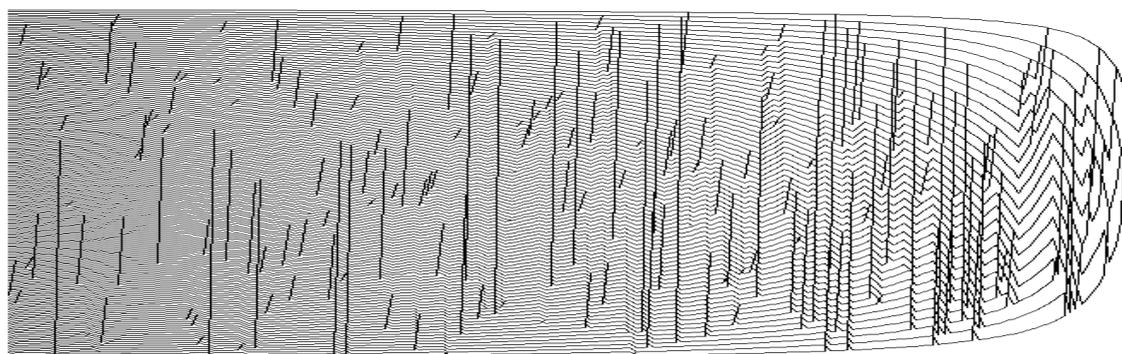


Рисунок 9 – Граф связей для данных о 204 предприятиях

Как видно из этого рисунка, при большом количестве объектов (точек) наглядность графа теряется. Однако, представление кластеров как множества точек, остается неизменным. При разбиении множества точек на 4 кластера были получены группы предприятий, номера которых приведены на рис. 10.

Группа			
1	8	11	13
14	15	17	21
22	25	26	27
28	36	86	90
95	97	105	117
118	120	121	123
126	130	135	142
146	149	152	155
156	159	162	165
168	170	171	172
186			
2	3	4	5
6	7	9	10
12	15	18	19
20	24	29	30
31	32	33	34
35	37	38	39
40	41	42	43
44	45	46	47
48	49	50	51
53	55	57	63
66	67	70	73
75	107	108	109
110	111	112	113
114	115	119	125
127	128	134	137
138	140	141	144
145	146	150	151
153	154	157	158
161	164	166	178
185	194	197	198

Группа			
23	51	54	60
64	69	74	75
76	79	80	81
83	85	87	88
89	91	92	93
94	96	99	101
102	103	104	106
116	122	124	129
131	132	133	136
143	147	160	163
167	169	173	174
175	176	177	179
180	181	182	183
184	187	188	189
190	191	192	193
195	196		
56	58	59	61
62	65	68	71
72	77	82	84
95	100	139	

Рисунок 10 – Номера обследованных предприятий, вошедшие в 4 кластера (группы номеров предприятий одного кластера отделены друг от друга пустой строкой), слева – кластеры 1 и 2, справа – 3 и 4.

Для разбиения на 6 кластеров (5 уровень от конца) номера узлов, в них входящие, приведены на рис. 11.

Для представления множества объектов (предприятий) точками на плоскости можно предложить еще один способ. Рассмотрим два (из восьми) каких-либо параметра как наиболее важные, пронормируем их, и точки, представляющие объекты, отобразим на плоскости. При этом один из нормированных параметров направим вдоль оси X, другой – вдоль оси Y. Для такого представления объектов на плоскости в программе имеется команда Excel | Draw2Data. После ее выбора необходимо указать, какие два из восьми параметров, характеризующих предприятие, выбираются в качестве координатных (откладываются вдоль X и Y).

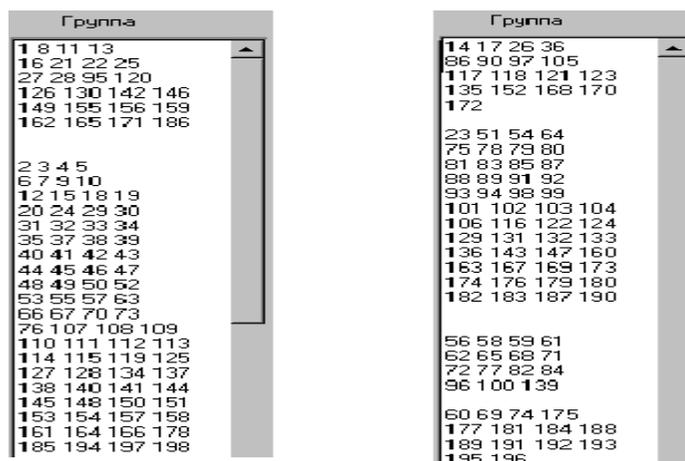


Рисунок 11 – Разбиение исходных данных на 6 кластеров  
(слева 1 и 2 кластеры, справа 3, 4, 5 и 6 кластеры)

На рис 12 в качестве координатных выбраны 1 и 2 параметры, а на рис. 13 – 2 и 4 параметры.

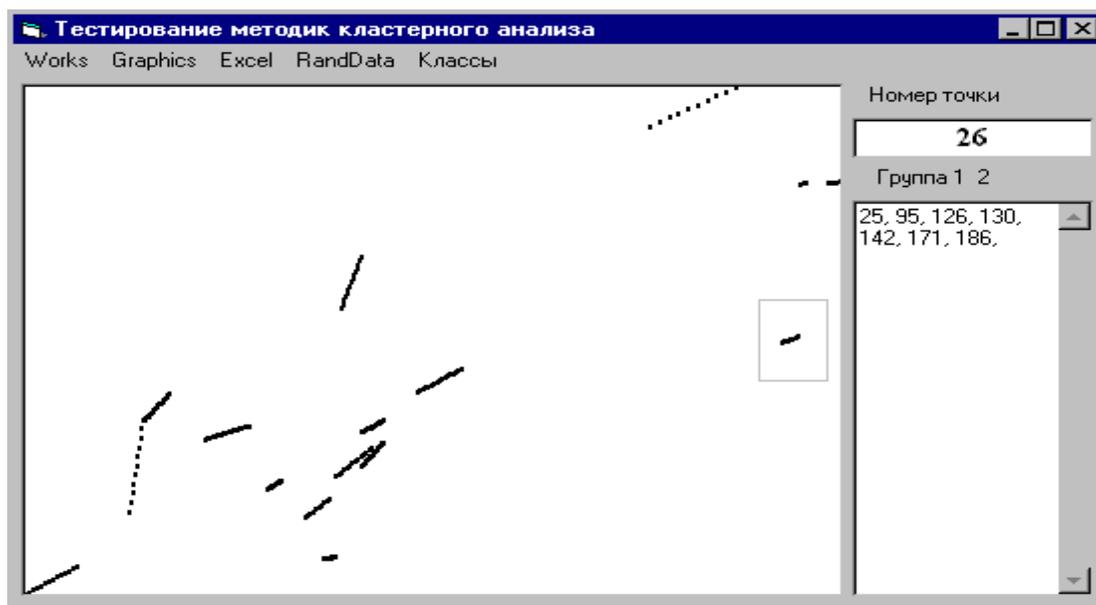


Рисунок 12 – Представление исходных данных в виде двумерного множества точек при выборе 1 и 2 параметров в качестве координатных

При щелчке мышью в главном окне программы определяется номер точки ближайшей к месту щелчка, и этот номер отображается в правом верхнем окошке приложения. Можно выделить группу точек с помощью мыши при нажатой клавише Shift. После отпускания кнопки мыши в правом нижнем окне отображаются номера тех точек, которые попали в выделенный прямоугольник.



Рисунок 13 – Представление исходных данных в виде двумерного множества точек при выборе 2 и 4 параметров в качестве координатных

Как видно из рис. 12 и 13 (и аналогичных рисунков, получаемых при выборе других пар параметров в качестве координатных), множество точек разбивается на 15 четко различимых групп (отрезков). Так, например, на рис. 12 и 13 выделена одна и та же группа точек (в правом окошке после выделения записаны одни и те же номера точек, попавших в выделенный прямоугольник). Для разных пар параметров, выбранных в качестве координатных, положение группы (отрезка) на плоскости будет различным, однако эти группы всегда четко выделяются.

Интересно отметить, что если с помощью нашего приложения определить содержимое групп при разбиении на 15 кластеров, то 6-ой кластер будет содержать те же номера узлов, что и выделенные группы на рис. 12 и 13. Рис. 14 представляет номера точек, принадлежащих 3, 4, 5, 6, 7 и 8 кластерам.

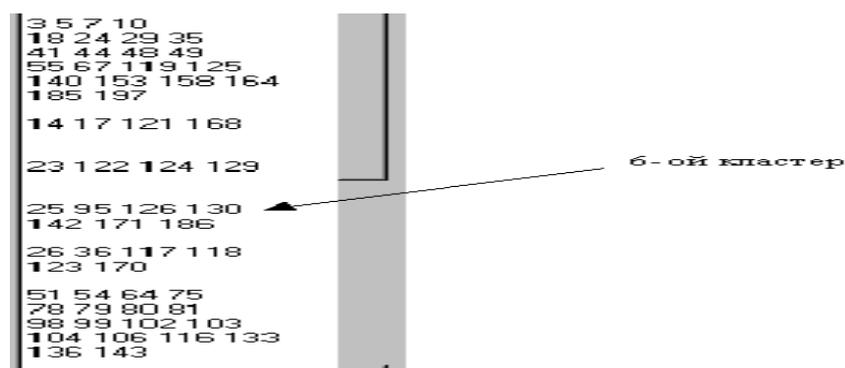


Рисунок 14 – Содержимое 3 – 8 кластеров при разбиении обследованных предприятий на 15 кластеров

Таким образом, можно подвести некоторые итоги. При разбиении множества объектов на кластеры методом средней связи наблюдается полное соответствие исходных групп объектов и получаемых кластеров, если исходные группы объектов отделены друг от друга и, по-видимому, нет необходимости в применении других методов кластеризации. Однако, если

группы объектов (множества точек) пересекаются, то ни метод средней связи, ни какой-либо другой метод не смогут правильно разделить объекты на группы. Таким образом, в задачу исследователя предметной области, в нашем случае специалиста по стратегическому управлению, входит задача определения таких параметров, характеризующих объект (предприятие), и такой метрики (меры расстояния между объектами) при которых существует однозначное разбиение множества объектов на непересекающиеся группы (кластеры).

Наиболее приемлемые результаты были получены нами при разбиении 204 обследованных предприятий на 4 кластера (рис. 10).

Далее нами были проведены расчеты коэффициентов эффективности стратегического управления. По величине найденных с помощью специально разработанного пакета корреляционно-регрессионного анализа коэффициентов эффективности стратегического управления нами была проведена группировка обследованных предприятий.

Группировка была проведена по величине значений коэффициентов эффективности стратегического управления:

- передовые предприятия – свыше 1,10 %;
- хорошо работающие – свыше 1,05 до 1,10 %;
- средне работающие – от 0,98 до 1,05 %;
- плохо работающие – меньше 0,98 %;

## **Выводы**

В задачах оценки эффективности стратегического управления предприятиями региона весьма перспективно сочетание кластерного анализа с другими количественными методами (например, с регрессионным анализом). Как и любой другой метод, кластерный анализ имеет определенные недостатки и ограничения. Состав и количество кластеров зависит от выбираемых критериев разбиения. При сведении исходного массива данных к более компактному виду могут возникать определенные искажения, а также могут теряться индивидуальные черты отдельных объектов за счет замены их характеристиками обобщенных значений параметров кластера. При проведении классификации объектов часто игнорируется возможность отсутствия в рассматриваемой совокупности каких-либо значений кластеров.

Сопоставление результатов, полученных при помощи расчетов с использованием корреляционно-регрессионного и кластерного анализов показали впечатляющие результаты: уровень соответствия (в процентах от общей выборки) группировки по величине значений коэффициентов эффективности стратегического управления и деление обследованных предприятий по 4 кластерам составил 98,6 %. Ретроспективный анализ данных о деятельности 204 обследованных предприятий за 2012-2015 гг. выявил следующие значения уровней соответствия: 97,3%; 99,1%; 98,1%; 98,4%, соответственно. Все это дает нам основание с достаточной степенью уверенности

заявлять: разработанный нами методический подход к оценке эффективности стратегического управления предприятиями региона с применением корреляционно-регрессионного и кластерного анализов необходимо использовать в аналитической работе экономических служб предприятий региона. Это позволит повысить качество аналитической работы в данном направлении, научно обосновывать стратегические решения развития предприятий региона.

В дальнейших исследованиях в данном направлении целесообразно акцентировать внимание на определении и обосновании использования в кластерном анализе таких параметров, характеризующих объект (предприятие), и такой метрики (меры расстояния между объектами), при которых существует однозначное разбиение множества объектов на непересекающиеся группы (кластеры).

### **Перечень использованных источников**

1. Пакулін С. Л. Створення конкурентоспроможного соціального комплексу на макро- й мезорівні / С. Л. Пакулін // Areas of scientific thought – 2014/2015 : materials of the XI International scientific and practical conference, Sheffield, December 30, 2014 – January 7, 2015. – Sheffield : Science and education LTD, 2015. – Vol. 6. – P. 33-36.

2. Євсєєва О. О. Регіональна стратегія ефективного господарювання і землекористування / О. О. Євсєєва // Економічний простір. – 2013. – № 70. – С. 22-36.

3. Третьяк В. П. Научно-методический подход к определению эффективности деятельности объектов социальной сферы на основе применения корреляционно-регрессионного анализа / В. П. Третьяк // Бизнес-Информ. – 2011. – № 1 (393). – С. 68-74.

4. Пакулина И. С. Использование системного подхода при исследовании социального развития и построении его прогнозной модели / И. С. Пакулина // Регион: системы, экономика, управление. – 2012. – № 3 (18). – С. 163-170.

5. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ / Дж. -О. Ким [и др.] ; пер. с англ. под ред. И. С. Енюкова. – Москва : Финансы и статистика, 1989. – 215 с.

6. Феклистова И. С. Определение эффективности системы управления земельными ресурсами сельскохозяйственных предприятий на территориальном уровне / И. С. Феклистова, Ю. А. Цыпкин, Е. В. Губарев // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2015. – № 9. – С. 42-50.

7. Феклистова И. С. Позиционирование предприятия и обоснование необходимости инвестиций в его / И. С. Феклистова // Профессиональный менеджмент в современных условиях развития рынка : материалы докладов IV Научно-практической конференции, 3 ноября 2015, г. Харьков / Национальный фармацевтический университет. – Харьков : НФаУ, 2015. – С. 101-103.

**Порядок цитирования:**

Феклистова И. С. Использование кластерного анализа при оценке эффективности стратегического управления предприятиями региона [Электронный ресурс]: научная статья / И. С. Феклистова // Траектория науки. – 2016. – №2(7). – 0,66 авт. л. – Режим доступа: <http://pathofscience.org/index.php/ps/article/view/54>. – Загл. с экрана.

## **Using cluster analysis for the estimation of efficiency of strategic management of the region enterprises**

Feklistova Inessa

*Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Orlovski branch, Associate Professor of Department of Political Science and Public Policy, PhD in Economics, Russia*

---

**Abstract.** The article presents methodical approach to the estimation of strategic management efficiency of enterprises of the region with the use of cluster analysis, realized by means of the specially worked out application package. The necessity of its application in the analytical work of economic services of the region enterprises has been proved. It will allow to improve the quality of monitoring, and scientifically substantiate strategic administrative decisions.

**Keywords:** strategic management, efficiency, enterprise, region, cluster analysis.

---

© I. Feklistova