

кластерный анализ стран мира по уровню развития атомной энергетики

Аннотация

В статье рассмотрена методика кластерного анализа для определения уровня развития атомной энергетики ведущих атомных держав.

Ключевые слова: кластерный анализ, атомная энергетика, атомная отрасль

Первоначальным этапом анализа уровня развития любой экономической единицы на макро-, мезо- или микроуровне является формирование научно обоснованной системы показателей. Указанная система в нашем понимании представляет собой комплекс системообразующих взаимосвязанных показателей, характеризующих уровень развития атомной энергетики (далее – АЭ) в выбранной стране. Таким образом, уровень развития АЭ характеризуется набором разнородных показателей, отображающих его техническую и социально-экономическую сущность и колеблющихся в определенных диапазонах.

К анализу уровня развития мировой атомной энергетики

К таким показателям в экономико-статистическом моделировании предъявляется ряд требований относительно того, что они должны быть представительными, существенными, количественно измеримыми, независимыми, а также должны содержать достаточную вариацию во времени. В работе [1] обозначена система показателей $(x_1 - x_{24})$, отвечающая указанным требованиям. Отобранные показатели представлены временными рядами в динамике за период

**Селютин
Сергей Валерьевич**
аспирант кафедры
мировой экономики
экономического
факультета,
Московский
государственный
университет
имени М.В. Ломоносова
SelyutinSV@ya.ru

2006–2012 гг. по каждой анализируемой стране в аспекте исследования АЭ.

С целью анализа уровня развития мировой АЭ необходимо выделить однородные группы стран, в которых значения их анализируемых параметров находятся в одинаковых пределах, а потом проследить устойчивость их позиций по выделенным группам в динамике. Для решения данной задачи наиболее подходящими являются методы кластерного анализа [2, 3, 4, 5, 6].

С целью исследования, предлагается использовать один из методов данной группы – метод k-средних, который не требует ограничений по количеству объектов и показателей, их характеризующих. Этот подход, как отмечено в работе [3], наиболее универсальный для решения задач группировки потому, что его алгоритм прост и удобен при расчетах, а также существует возможность получить локальные экстремумы некоторых показателей и наилучшим образом реализовать наглядное представление о качестве группировки. На основе предварительного анализа статистической информации о состоянии уровня развития АЭ можно заключить, что показатели уровня ее технического и социально-экономического развития находятся в таких пределах, которые можно охарактеризовать как «высокий» и «низкий». Поэтому в данном случае целесообразно произвести разбиение стран на группы с соответствующим названием. Вербальная характеристика количественного размера показателей как «высокий» и «низкий» в данном случае основывается на описании шкалы Харрингтона, когда морфологическим значениям присваивается балльная оценка [7].

Был использован программный продукт Statistica 6.0 [6], посредством которого получены результаты итерационной кластеризации для группировки выбранных стран по уровню развития АЭ за период 2006–2012 гг. Графические результаты группировки стран за 2012 г. посредством программы Statistica 6.0 приведены на *рисунке* (см. на с. 34).

Условные обозначения: Cluster 1 и Cluster 2 – первый и второй кластеры соответственно с «высокими» и «низкими» значениями уровня развития АЭ; Y, T, E соответственно: уровень развития АЭ,

уровень развития АЭ характеризуется набором разнородных показателей, отображающих его техническую и социально-экономическую сущность

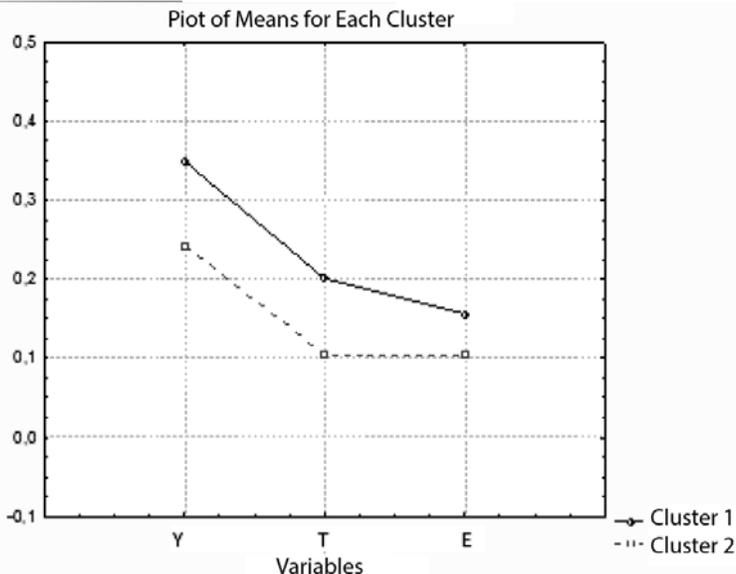


Рис. Результаты кластеризации стран в зависимости от параметров Y-T-E за 2012 г.

уровень технического развития отрасли, уровень социально-экономического развития отрасли.

По вертикали графика обозначены значения средних мер расстояний между кластерами, по горизонтали – параметры группировки. Цветными линиями визуальнo выделены кластеры, представляющие собой объединения средних модифицированных значений компонент группировки. Графическую информацию на рисунке (см. выше) можно интерпретировать следующим образом:

- получены непересекающиеся кластеры – это значит, что в данный период в данной выборке стран отсутствовали такие объекты, которые можно по их количественным параметрам отнести одновременно к двум кластерам;

- кластеры находятся на значительном расстоянии друг от друга – это значит, что они значительно отличаются количественными характеристиками анализируемых стран;

- значения каждой из анализируемых компонент (Y, T, E) первого кластера выше, чем аналогичные показатели второго кластера, что подтверждает правильность наименования кластеров.

анализ группировки стран за период 2006–2012 гг. показал наличие изменений в структуре первого и второго кластеров

Таким образом, полученная графическая информация кластеризации стран в программе Statistica 6.0 имеет обоснованную экономическую интерпретацию.

Два кластера

На основании вышеизложенного доказано наличие двух кластеров. Составляющие первого кластера характеризуются высоким уровнем технического и социально-экономического развития. Отмечается ситуация, когда в силу аккумуляции необходимых объемов, трудового, финансового, инвестиционного потенциалов и прочих факторов, страны имеют технические возможности генерировать значительные объемы атомной энергии для удовлетворения собственных энергетических потребностей.

Значения большинства показателей рассматриваемых составляющих второго кластера являются ниже расчетного среднего уровня по всей совокупности анализируемых стран. Для структурных элементов этой группы характерны такие стимулирующие факторы, как сильная зарегулированность отрасли, сравнительно низкие инвестиционные вложения, нехватка кадров, высокие объемы выбросов углекислого газа.

Анализ группировки стран за период 2006–2012 гг. показал наличие изменений в структуре первого и второго кластеров, т.е. отсутствие устойчивости позиций многих стран относительно принадлежности их к определенным группам. Перемещение стран из одного кластера в другой обусловлено количественными изменениями анализируемых показателей, соответственно, в большую сторону, если страна переходит из второго в первый кластер, и, наоборот.

Таким образом, предлагается характеристика стран в зависимости от устойчивости их позиций в выделенных кластерах:

- страны устойчивого роста (миграция стран происходит из кластера с низким уровнем развития АЭ в кластер с высоким уровнем развития АЭ);
- страны со стабильно функционирующей АЭ (принадлежность страны к определенному кластеру на протяжении всего периода, отсутствие миграции);

перемещение стран из одного кластера в другой обусловлено количественными изменениями анализируемых показателей

**динамика
передвижения
элементов
в кластерах
подтвердила
сформулированную
характеристику
стран**

– нестабильное развитие АЭ (страна меняет позицию в кластерах не только в направлении роста, но и в обратном направлении).

С целью анализа позиционирования исследуемых стран в пространстве «У-Т-Е» необходимо исследовать динамику их передвижения. Для этого разработана матрица применительно к каждому состоянию анализируемых стран, где наглядно продемонстрировано их соответствие сформулированным выше кластерам (см. табл. на с. 37).

Динамика передвижения элементов в кластерах подтвердила сформулированную характеристику стран. Страны с наиболее динамичным развитием АЭ, а именно Южная Корея, Китай, Индия и Россия, были охарактеризованы как страны с устойчивым ростом АЭ. Такая характеристика обусловлена, в первую очередь, тем, что АЭ в данных странах является одним из приоритетных стратегических направлений развития государства.

Нестабильным развитием АЭ характеризуются Япония и США. При этом Япония до аварии на Фукусиме занимала стабильную позицию в первом кластере с высоким уровнем развития АЭ. При прочих равных условиях Япония могла бы характеризоваться как страна со стабильно функционирующей АЭ, что и необходимо учитывать при составлении прогноза развития в будущем.

В соответствии с разработанной методикой были проанализированы позиции России среди прочих стран мира по уровню развития атомной отрасли. По итогам анализа Россия вошла в первый кластер с характеристикой страны устойчивого роста. На основании чего ей рекомендуется реализация стратегии удержания своих лидирующих позиций и стратегия обороны от конкурентов.

Вывод

Разработана и предложена методика по анализу развития мировой АЭ, основанная на синтезе интегрального и кластерного анализа с учетом специфики развития АЭ в анализируемых странах. Предложенная карта кластеризации и матрица позиционирования стран в пространстве У-Т-Е позволили исследовать динамику передвижения стран по кластерам с целью их характерис-

Матрица позиционирования стран в выделенных кластерах
по уровню развития АЭ в динамике

Характеристика стран	Кластеры	Период								
		2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.		
устойчивый рост	Cluster 1	—	ЮК Китай Россия Индия	ЮК Китай Россия	ЮК Китай Россия Индия	ЮК Китай Россия Индия	ЮК Китай Россия Индия	ЮК Китай Россия Индия	ЮК Китай Россия Индия	
	Cluster 2	ЮК* Китай Россия Индия	Китай Россия Индия	Индия	—	—	—	—	—	
стабильное функционирование	Cluster 1	Франция	Франция	Франция	Франция	Франция	Франция	Франция	Франция	
	Cluster 2	Швеция Канада Украина ВБ**	Швеция Канада Украина ВБ							
нестабильное развитие	Cluster 1	Япония США	Япония	Япония	Япония США	Япония США	Япония США	США	—	
	Cluster 2	—	США	США	—	Япония	США	Япония	США Япония	

* ЮК – Южная Корея,

** ВБ – Великобритания

**по итогам анализа
Россия вошла
в первый кластер
с характеристикой
страны устойчивого
роста**

тики по уровню развития АЭ. Такое исследование современных тенденций уровня развития АЭ позволяет на основании имеющейся картины производить прогнозные оценки, как о состоянии всей отрасли, так и отдельных стран на перспективу.

Литература

1. Селютин С.В. Применение методики многомерного анализа при сравнительном рейтинге ведущих атомных держав // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2013. – № 02 (49).
2. Дубров А.М. Многомерные статистические методы / А.М. Дубров, В.С.Мхитарян, Л.И.Трошин. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 607 с.
3. Клебанова Т.С. Сравнительный анализ уровня социально-экономического развития регионов / Т.С. Клебанова, А.Ш. Талашенко, Л.С. Гурьянова // Статистика. – 2009. – № 3.
4. Мандель И.Д. Кластерный анализ. – М.: Финансы и статистика, 1988. – 176 с.
5. Хаустова В.Е. Моделирование маркетинговой стратегии на рынках продукции производственно-технического назначения: монография / В.Е. Хаустова, Ю.А. Лидовский. – Х.: ИД «ИНЖЕК», 2004. – 176 с.
6. Электронный учебник по статистике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.statsoft.ru>.
7. Литвак В.Г. Управленческие решения / В.Г. Литвак. – М.: ЭКМОС, 1998. – 248 с.

pn

Sergey V. Selutin

*Ph.D. student of the of World Economy Department of the Faculty of Economics,
Lomonosov Moscow State University*

Cluster analysis of the countries in terms of the atomic power engineering development level

Abstract

The article considers the techniques of cluster analysis to determine the atomic power engineering development level of the leading atomic powers.

Keywords: cluster analysis, atomic power engineering, atomic branch