

М.Е. МОРОЗОВА
Институт экономики и организации промышленного
производства СО РАН,
Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет, Новосибирск

КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ И КОГНИТИВНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ КРОСС-МЕТОДИЧЕСКОГО ПОДХОДА К ИССЛЕДОВАНИЮ РЕСУРСНОЙ ЭКОНОМИКИ¹

Существует множество количественных показателей, индексов, характеризующих все ключевые особенности стран мира. По совокупности этих свойств можно выделить специфичные группы стран, описать особенности их развития и создать модели поведения при разных сценариях развития мировой экономики.

Ключевые слова: ресурсозависимость, социально-экономическое развитие, факторы экономического роста, международные индексы, кластерный анализ, метод k-средних, когнитивное моделирование, когнитивная карта.

RESEARCH OF RESOURCE-DEPENDENT ECONOMY USING CROSS-METHODOLOGICAL APPROACH: CLUSTER ANALYSIS AND COGNITIVE MODELING

There are many quantitative indicators, indices, describing all key features of countries. With such properties you can create specific groups of countries, describe peculiarities of their development and make behavioral models in different scenarios of growth of the world economy.

Key words: dependence on resources, socio-economic development, factors of economic growth, international indexes, cluster analysis, k-means method, cognitive modeling, fuzzy cognitive map.

Исследователи, занимающиеся проблемами ресурсозависимости, часто сравнивают, противопоставляют между собой группы стран. Подобное разбиение во многих случаях основывается на качественном анализе, субъективных суждениях и оценочных приблизительных критериях. Чтобы сделать этот этап исследования более объективным, мы решили воспользоваться методом кластерного анализа.

¹ Статья подготовлена в рамках исследований, проводимых при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 14-18-02345).

Это метод классификационного анализа, с помощью которого можно разбить множество исследуемых объектов на ограниченное число групп (кластеров). Объекты, входящие в один кластер, должны быть однородными, и напротив, объекты, принадлежащие разным кластерам, — разнородными. Количество объектов исследования и их признаков не ограничено и может достигать значительного объема [3].

Из всех стран мира было отобрано 114 с наиболее полной статистической базой. В основе работы лежит идея разбиения стран по уровню развития экономики, ресурсозависимости и ресурсообеспеченности, для чего были выдвинуты соответствующие показатели (табл. 1).

Таблица 1

Показатели, используемые при кластеризации

A	Индекс глобальной конкурентоспособности 2015-2016 (The Global Competitiveness Index)
B	Глобальный инновационный индекс 2015 (The Global Innovation Index)
C	Индекс развития человеческого потенциала 2014 (Human Development Index)
D	Индекс качества жизни 2015 (The Quality of Life Index)
E	ВВП на душу населения (ППС) 2015 (международных долларов в текущих ценах)
F	Доля ренты от добычи углеводородов (УВ) в % от ВВП, 2014 г.
G	Разведанные запасы углеводородов 2015 (тонн н.э. на душу нас.)
H	Добыча углеводородов 2015 (тонн н.э. на душу нас.)
I	Потребление углеводородов 2015 (тонн н.э. на душу нас.)

Для реализации процесса кластеризации была использована программа Statistica 13². Созданная матрица данных прошла стандартизацию, чтобы убрать различия в шкалах. Затем путем построения дендрограммы (иерархического дерева) было выявлено оптимальное количество кластеров и методом k-средних (широко применяемый метод кластеризации, который минимизирует суммарное квадратичное отклонение точек кластеров от центров этих кластеров) определен их состав (табл. 2) и характеристики (рис. 1).

Таким образом, мы получили следующее разбиение стран на девять кластеров. В кластер 1 вошли развитые страны, индексные показатели у которых одни из самых высоких, однако показатели

² Программный пакет для статистического анализа, разработанный компанией StatSoft, реализующий функции анализа и визуализации данных с привлечением статистических методов.

ресурсозависимости и ресурсообеспеченности самые низкие, а уровень ВВП на душу населения (ППС) выше среднемирового. Это промышленно развитые страны с высокотехнологичной экономикой и развитой сферой услуг, подавляющее большинство из них не имеет собственных запасов углеводородов.

Таблица 2

Состав кластеров

Кластер 1	Австралия, Австрия, Бельгия, Германия, Канада, США, Финляндия, Франция, Чехия, Эстония, Япония, ... (28)
Кластер 2	Катар (1)
Кластер 3	Азербайджан, Алжир, Бахрейн, Венесуэла, Иран, Габон, Казахстан, Ирак, Ливия, Экваториальная Гвинея, ... (12)
Кластер 4	Оман (1)
Кластер 5	Боливия, Гана, Гвинея, Египет, Йемен, Кения, Куба, Камбоджа, Камерун, Кот-д'Ивуар, Мавритания, ... (22)
Кластер 6	Аргентина, Армения, Беларусь, Болгария, Бразилия, Греция, Индия, Китай, Россия, Таиланд, Турция, ... (45)
Кластер 7	ОАЭ, Бруней (2)
Кластер 8	Норвегия (1)
Кластер 9	Кувейт, Саудовская Аравия (2)

Примечание: в скобках указано число стран, относящихся к кластеру.

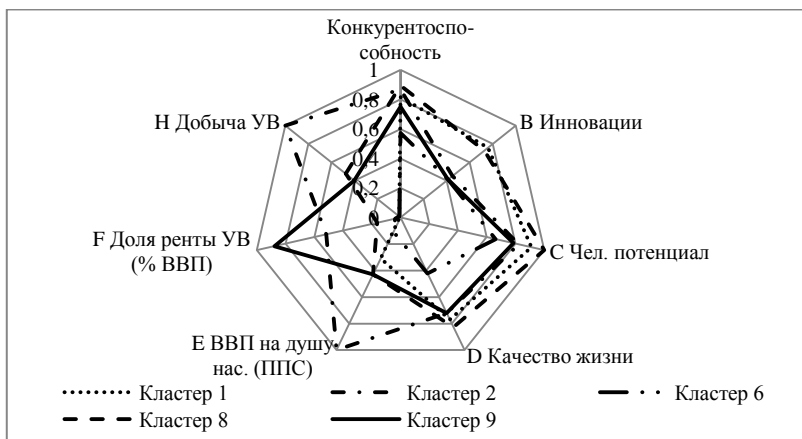


Рис. 1. Нормализованные стандартизированные средние показатели (выборочно) для некоторых из полученных кластеров

Катар занял отдельный кластер 2. Страна имеет высокие показатели индексов (отстает только по уровню инноваций), является одним из самых богатейших государств, т.к. показатель добычи УВ

самый высокий в мире. Высокие показатели ресурсобеспеченности и ресурсозависимости, а также статистического ВВП на душу населения.

Кластер 3 состоит из стран, которые подняли свою экономику за счет открытий месторождений нефти. Это индустриально-аграрные страны с развитой нефтяной промышленностью, так называемые «petro-states». Ресурсозависимая экономика чутко реагирует на колебания мировых цен на нефть. Низкие показатели индексов свидетельствуют о существенном отставании этих стран от государств, считающихся промышленно развитыми.

К кластеру 4 отнесен Оман. Экономика этой страны базируется на экспорте нефти, но к настоящему времени запасы УВ сильно истощены и правительство ищет пути диверсификации. Индексные показатели низкие, а душевого ВВП — средние.

Кластер 5 включает в себя беднейшие и наименее экономически развитые страны. Основная отрасль экономики — сельское хозяйство. Очень высокий уровень бедности. Крайне низкие значения индексов, характеризующих различные стороны развития экономики.

В кластер 6 входят страны с переходной экономикой или совсем недавно перешедшие к рыночной экономике. Они характеризуются средними индексными показателями и ВВП на душу населения; сравнительно низкими в среднем показателями ресурсобеспеченности и ресурсозависимости. Интересно отнесение к этому кластеру таких стран, как Россия и Китай. Сколько не называй Китай второй экономикой мира, а Россию ресурсной державой, а все же уровень развития притягивает их к группе стран со среднеразвитой экономикой. С одной стороны, Китай, который отличается высоким ВВП, с другой стороны, Россия с ее значительными ресурсами нефти и газа, но в пересчете на душу населения эти показатели становятся сравнительно низкими.

В кластер 7 входят ОАЭ и Бруней. Одни из самых обеспеченных нефтяными ресурсами государств мира, быстрый рост которых произошел благодаря добыче нефти. Очень высокие индексные показатели. Правительства стремятся диверсифицировать экономику, постепенно снижая долю ресурсной ренты в ВВП.

В кластер 8 выделяется Норвегия. Эта страна с особым складом экономики, в которой силен так называемый «ресурсный мультипликатор». Здесь ресурсная обеспеченность способствует инновационному процессу и наилучшим образом влияет на экономический рост.

И наконец, кластер 9 включает в себя Кувейт и Саудовскую Аравию. Страны характеризуются очень высокой долей ресурсной

ренты в ВВП, высокими показателями ресурсообеспеченности на душу населения, высокими индексными показателями.

С помощью кластерного анализа, мы получили группы стран, которые в зависимости от своего типа по-разному реагируют на изменения во внутренней и внешней экономической среде. Теперь мы можем моделировать их поведение, используя метод когнитивного анализа [1, 5].

На данном этапе исследования уже построены две версии теоретической когнитивной модели соответствующие двум типам ресурсозависимости — российскому (относится к кластеру 6) и норвежского (кластер 8) [2, 4]. Дальнейшая работа связана с моделированием оставшихся типов стран и анализом особенностей их поведения.

Таким образом, формируется основа кросс-методического подхода к исследованию проблем ресурсозависимости и экономического развития в условиях ресурсозависимости. С помощью кластерного анализа создается объективная классификация стран, различающихся по уровню и качеству экономического развития, а также по степени обеспеченности ресурсами и зависимости от их освоения. С помощью метода когнитивного анализа исследуются механизмы взаимодействия факторов развития (поведение экономики) стран различного класса, относящихся к различным кластерам, при изменении внешних и внутренних условий.

Литература

1. Кулинич А.А. Компьютерные системы анализа ситуаций и поддержки принятия решений на основе когнитивных карт: подходы и методы. // Проблемы управления. — 2011. — №4. — С. 31—45.

2. Морозова М.Е., Шмат В.В. Как познать механизмы ресурсозависимости? Применение метода когнитивного моделирования при исследовании ресурсозависимой экономики // ЭКО. — 2015. — № 6. — С. 146—159.

3. Обзор методов статистического анализа данных. Кластерный анализ. — Лаборатория статистических исследований Кубанского государственного университета, 2015. — URL: http://www.statlab.kubsu.ru/sites/project_bank/claster.pdf (дата обращения 17.08.2016).

4. Шмат В.В. Ресурсы в «западне» глобализации // ЭКО. — 2015. — № 7. — С. 163—178.

5. Kosko B. Fuzzy cognitive maps // Int. J. Man-Machine Studies, 1986 (24). — P. 65—75. [Электрон. ресурс.] — URL: <http://sipi.usc.edu/~kosko/FCM.pdf> (дата обращения 17.08.2016).