

Компонентный и кластерный анализ отраслевой структуры реального сектора экономики

Е.А. Макарова
Факультет информатики и робототехники
Уфимский государственный авиационный
технический университет
Уфа, Россия
e-mail: ea-makarova@mail.ru

И.Б. Герасимова
Факультет информатики робототехники
Уфимский государственный авиационный
технический университет
г.Уфа, Россия
e-mail: tarot_gera@mail.ru

Е.Ш. Закиева
Факультет информатики робототехники
Уфимский государственный авиационный
технический университет
г.Уфа, Россия
e-mail: zakievae@mail.ru

Ю.А. Масленникова
Факультет информатики и робототехники
Уфимский государственный авиационный
технический университет
Уфа, Россия
e-mail: uliismaslennikova@yandex.ru

Аннотация¹

Проведен компонентный анализ отраслевой структуры реального сектора экономики с учетом шести отраслей, важных для экономики России, а также с учетом всех групп отраслей, выделенных согласно принятой классификации по видам экономической деятельности. Сформулированы правила классификации, выявлены особенности отраслевой структуры реального сектора экономики РФ. Результаты кластерного анализа позволили уточнить структурные и причинно-следственные закономерности, которые предлагается использовать при построении динамической модели функционирования макроэкономической системы.

1. Введение

Реальный сектор экономики характеризуется особенностями, которые зависят от текущего уровня экономического развития и структуры экономики, в которой выделяются отраслевые лидеры. Спецификой реального сектора экономики России является ее приоритет в преимущественном развитии отраслей, связанных с добычей сырья и топлива, а также производством энергии и материалов. С одной стороны, это следствие использования в народном хозяйстве природных ресурсов, и в первую очередь минеральных. Такая ситуация дает возможность

Труды Шестой всероссийской научной конференции "Информационные технологии интеллектуальной поддержки принятия решений", 28-31 мая, Уфа-Ставрополь, Россия, 2018

России оставаться конкурентоспособной страной и использовать это конкурентное преимущество. С другой стороны, это результат деиндустриализации России: известно, что последние годы наблюдался спад производства в сырьевых отраслях, однако этот спад был незначительным на фоне огромного падения производства в остальных отраслях народного хозяйства, в том числе и обрабатывающих [1, 2].

В настоящее время ситуация в российской экономике достаточно сложная. Снизились темпы роста ВВП, производительность труда, по оценке журнала Форбс, в 3-4 раза ниже, чем в США, и она не растет. Согласно прогноза Минэкономразвития заметного ускорения темпов роста экономики в ближайшее время не предполагается [3].

В современных условиях рассматриваются различные пути преодоления этих негативных тенденций развития российской экономики. На правительственном уровне обсуждаются меры по ускорению темпов роста ВВП, повышению производительности труда и конкурентоспособности. Среди них: финансовое стимулирование предприятий, включая целевое финансирование инвестиционных проектов; снижение ставки по кредитам; налоговые льготы и другие меры, которые предпринимаются в целях технологического перевооружения и роста на этой основе производительности труда и конкурентоспособности.

На кафедре технической кибернетики проводятся исследования статистических данных о состоянии отраслей российской экономики с целью выявления их структурных особенностей, которые используются для определения состава блоков в структуре

динамической модели функционирования макроэкономической системы [4-7].

Исследования проводятся в три этапа. На первом этапе выполняется компонентный анализ для шести основных отраслей реального сектора (РС) экономики РФ; на втором этапе проводится компонентный анализ для 59 отраслей реального сектора; на третьем этапе выполняется кластерный анализ также 59 отраслей с целью уточнения полученных результатов [8].

2. Результаты компонентного анализа (этап 1)

Для проведения компонентного анализа данных о состоянии шести основных отраслей реального сектора экономики РФ были сформированы две выборки [9].

Цель анализа первой выборки состоит в выявлении кластеров отраслей реального сектора экономики, отличающихся экономической эффективностью производственных предприятий и обеспеченностью основными фондами с учетом их обновления.

Цель анализа второй выборки состоит в выявлении множества кластеров отраслей РС, отличающихся численностью предприятий с учетом их оборота и прибыльности.

В табл. 1 представлены результаты компонентного анализа данных первой выборки, отражающие весовые коэффициенты признаков, с помощью которых были сформулированы интегральные характеристики, соответствующие двум построенным главным компонентам.

Компонента F1 характеризует обеспеченность основными фондами с учетом их обновления, что отражено совместным влиянием признаков:

стоимость основных фондов, степень износа основных фондов, инвестиции в основной капитал. Компонента F2 характеризует экономическую эффективность предприятий, что выражено влиянием признаков: валовая добавленная стоимость (ВДС), удельный вес прибыльных организаций.

Таблица 1
Таблица весовых коэффициентов главных компонент

Весовые коэффициенты		
	Комп. 1	Комп. 2
Стоимость основных фондов	0,5094	-0,2682
Степень износа основных фондов	0,5133	-0,0511
Инвестиции в основной капитал	0,5680	0,0367
Валовая добавленная стоимость	0,3818	0,5600
Удел.вес прибыльных организаций	-0,0918	0,7813

Диаграмма рассеивания представлена на рис. 2. Отрасли «Добыча полезных ископаемых» и «Транспорт и связь» обладают наибольшими объемами основных фондов (ОФ), однако при этом износ их тоже немалый; в то же время выделяемый на обновление ОФ инвестиционные ресурсы значительны. Эффективность этих отраслей средняя. Обрабатывающие производства обладают меньшими по объему основными фондами, однако эффективность их достаточно высокая. Сельское хозяйство обладает самыми малыми по объему основными фондами, их износ невысок, инвестиции тоже малы.

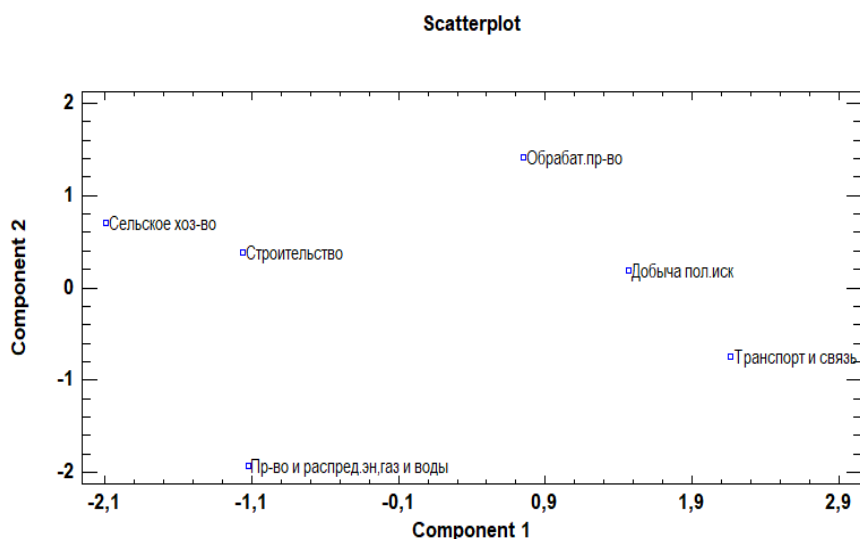


Рис. 1. 2D-диаграмма рассеивания в пространстве компонент F1-F2

Проведен компонентный анализ для второй выборки. Весовые коэффициенты признаков первых трех главных компонент представлены в табл. 2.

Таблица 2

Таблица весовых коэффициентов главных компонент

Весовые коэффициенты			
	Комп. 1	Комп. 2	Комп.3
Число организаций	0,5910	0,0087	0,1329
Оборот организаций	0,2676	0,1844	-0,9305
Число малых предприятий	0,5939	0,0136	0,0811
Удельный вес прибыльных организаций	0,2501	0,7589	0,31128
Рентабельность проданных товаров	-0,4044	0,6242	-0,1090

Компонента F1 определяется признаками: число организаций, число малых предприятий. Компонента F2 определяется признаками: удельный вес прибыльных организаций, рентабельность проданных товаров, что говорит о прибыльности отраслей.

Ниже представлены 2D диаграммы в пространстве F1-F2 и F1-F3 (рис. 3, 4).

По численности предприятий отрасли «Строительство» и «Обрабатывающие производства» занимают наивысшие позиции; малое число предприятий имеют отрасли «Добыча полезных ископаемых» и «Производство и распределение энергии, газа и воды» (рис. 3).

Самыми прибыльными являются отрасли: «Добыча полезных ископаемых», «Сельское хозяйство», «Обрабатывающие производства». Неприбыльным является отрасль производство и распределение энергии, газа и воды.

Компонента F3 определяется одним признаком – «Оборот организаций», имеющим коэффициент со знаком «-» (рис. 4). Сельское хозяйство и строительство характеризуются малым оборотом организаций, а обрабатывающее производство – большим.

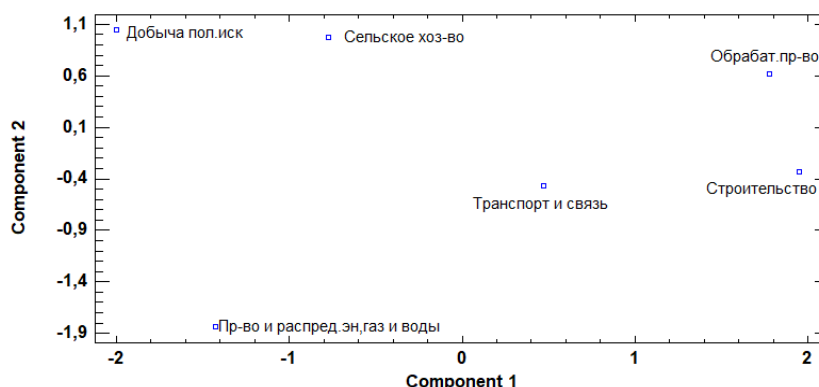


Рис 3. 2D-диаграмма рассеивания в пространстве компонент F1-F2

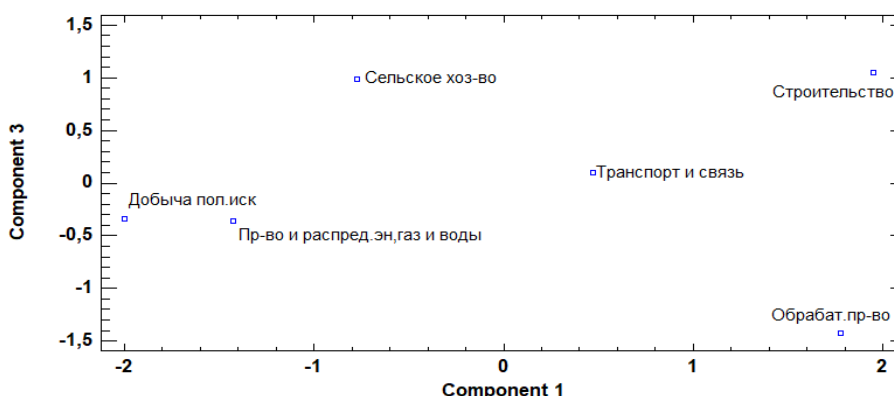


Рис 4. 2D-диаграмма рассеивания в пространстве компонент F1-F3

3. Результаты компонентного анализа (этап 2)

Проведен компонентный анализ для 59 отраслей, выделенных согласно принятой классификации по видам экономической деятельности.

Цель анализа третьей выборки состоит в выявлении кластеров отраслей РС, отличающихся по видам продукции, используемым для производства и наиболее востребованным при функционировании отраслей экономики.

В табл. 3 представлены результаты компонентного анализа данных в виде весовых коэффициентов признаков первых двух главных компонент.

Показано, что первая главная компонента в наибольшей степени зависит от признаков: «Валовая добавленная стоимость», а также «Работы строительные» и «Услуги», используемые для производства продукции предприятиями отраслей.

Вторая главная компонента в наибольшей степени зависит от признаков: «Сырье», «Производство первичного производства» (в прямой пропорциональной зависимости), и «Образование и здравоохранение» (в обратной пропорциональной зависимости).

2D диаграммы с названиями отраслей и выделенными кластерами, представлены ниже (рис. 5, 6).

Выделены восемь классов, из которых пять кластеров включают по одной отрасли. Это кластер 8 – «Государственное управление и обеспечение военной безопасности»; кластер 6 – «Строительство», кластер 7 – «Операции с недвижимым имуществом», кластер 2 – «Производство кокса; производство нефтепродуктов», кластер 3 – «Металлургическое производство». Выделены еще два малочисленных кластера, один из которых включает две отрасли («Образование», «Здравоохранение и предоставление социальных услуг»), а другой – 7 отраслей. Самый многочисленный кластер 1 включает в себя 45 отраслей.

Таблица 3
Таблица весовых коэффициентов главных компонент

Весовые коэффициенты		
	Комп. 1	Комп. 2
Валовая добавленная стоимость	0,5376	-0,0617
Образование и здравоохранение	0,3517	-0,4506
Производство первичного производства	0,2962	0,5407
Сырье	0,1331	0,6674
Работы строительные	0,5087	-0,2102
Услуги	0,4721	0,1051

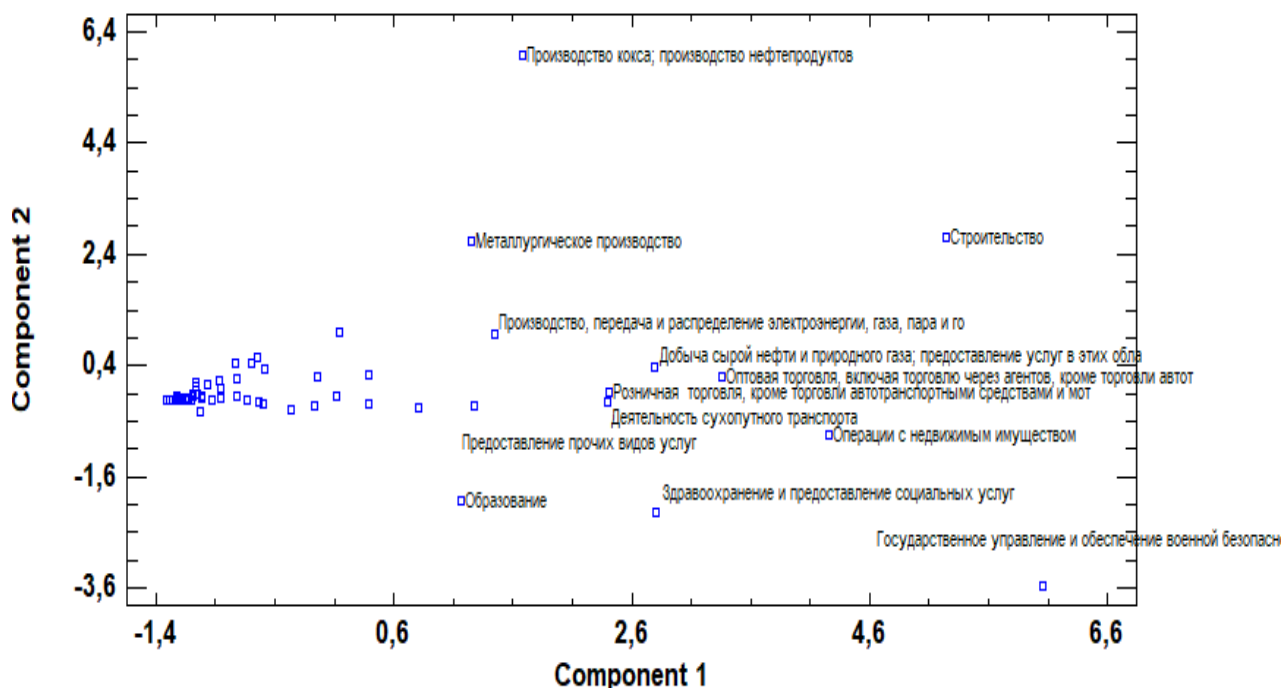


Рис. 5 - 2D-диаграмма рассеивания с названиями отраслей

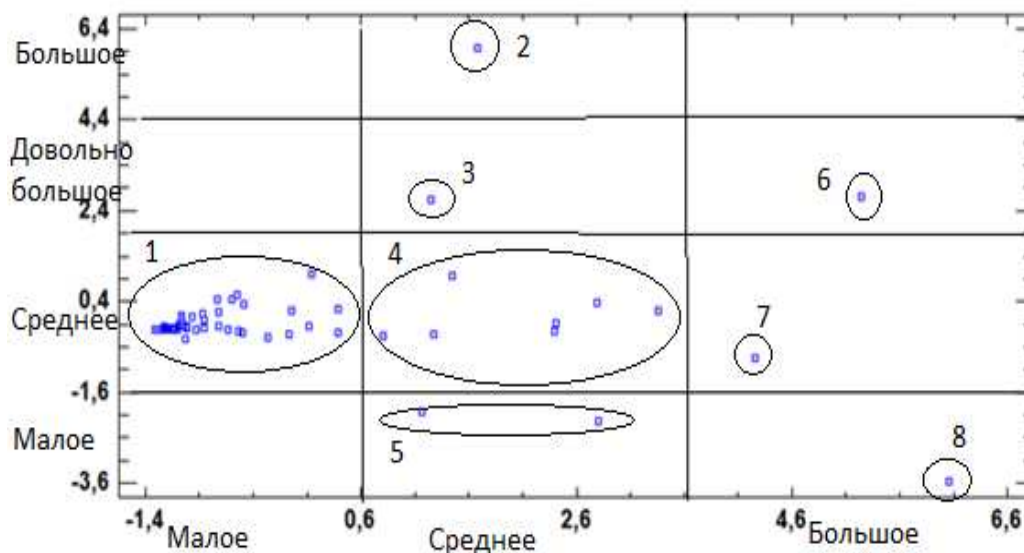


Рис. 6 - 2D-диаграмма рассеивания с выделенными кластерами

Полученные результаты анализа, с одной стороны, позволяют заключить, что отраслевая структура реального сектора экономики РФ является поляризованной; а с другой стороны, позволяют выявить в структуре наиболее важные отрасли с позиции вклада в валовую добавленную стоимость с учетом видов используемых для их функционирования ресурсов.

4. Результаты кластерного анализа (этап 3)

Кластерный анализ выполняется для выборки, включающей в себя 59 отраслей. Все объекты разделились на 8 кластеров. Дендрограмма представлена на рис. 7. Соответствие полученных результатов приемлемой, что позволяет судить о корректности сформированных структурных закономерностей.

Dendrogram Furthest Neighbor Method, Euclidean

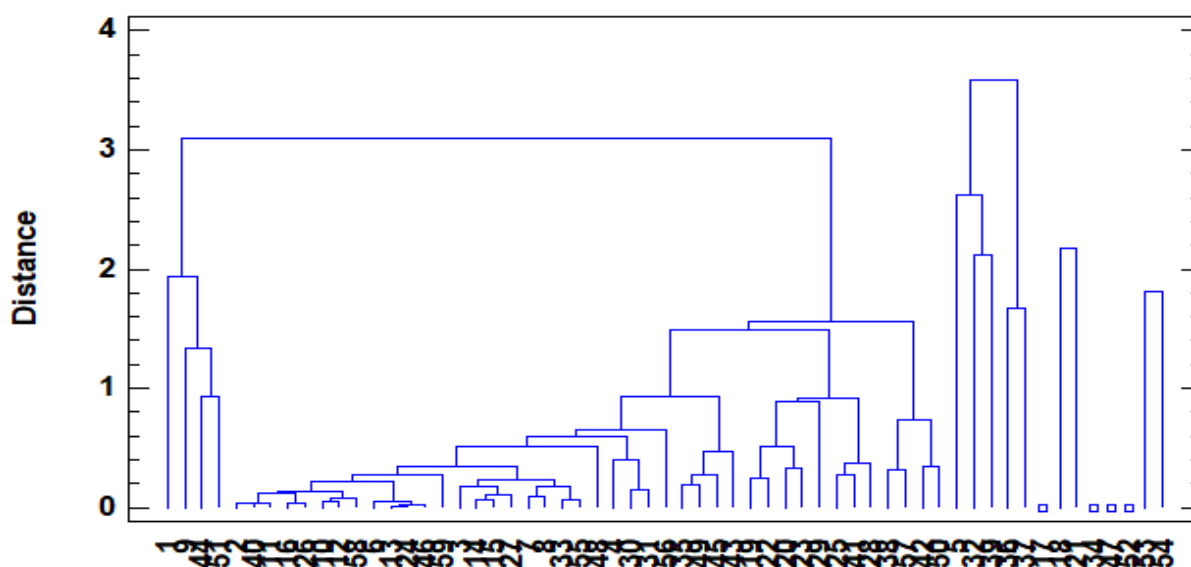


Рисунок 7 - Дендрограмма для 59 отраслей реального сектора экономики

4. Заключение

В ходе исследований выполнены три этапа анализа данных о состоянии отраслей реального сектора экономики РФ. На первом этапе выполнен компонентный анализ для шести основных отраслей реального сектора экономики РФ. Выявлены характеристики этих отраслей с позиции обеспеченности основными фондами, экономической эффективности, численности предприятий и рентабельности производимой ими продукции.

На втором этапе проводится компонентный анализ для 59 отраслей реального сектора. Показано, что, с одной стороны, позволяют заключить, что отраслевая структура реального сектора экономики РФ является поляризованной; а с другой стороны, позволяют выявить в структуре наиболее важные отрасли с позиции вклада в валовую добавленную стоимость с учетом видов используемых для их функционирования ресурсов.

На третьем этапе выполнен кластерный анализ 59 отраслей, который позволил уточнить полученные результаты.

Выявленные кластеры отраслей реального сектора экономики позволяют сформулировать их характерные особенности, которые используются для определения состава блоков в структуре динамической модели функционирования макроэкономической системы.

Благодарности

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 17-08-01155.

Список используемых источников

1. Терновская Е.П. Реальный сектор экономики и российские коммерческие банки: проблемы и перспективы взаимодействия // *Финансы и кредит* – 2014. № 11. С. 8-14.
2. Лоскутова М.В. Проблемы обеспечения конкурентоспособности реального сектора

экономики России // *Социально-экономические явления и процессы*– 2011. №3-4. С.186-192.

3. Информационно-аналитические материалы Федеральной службы государственной статистики, 2016. URL <http://www.gks.ru> (дата обращения: 14.02.2018).
4. Макарова Е. А. Динамические модели функционирования экономических агентов и их взаимодействия в рамках воспроизводственного процесса с учетом запасов капитала / *Инфокоммуникационные технологии*. / Том 13, №2. 2015. С. 164-176.
5. Ильясов Б. Г., Димов Э. М., Макарова Е. А., Ефтонова Т. А. Нейросетевой анализ динамически неравновесных ситуаций взаимодействия секторов экономики с использованием имитационной модели. // *Инфокоммуникационные технологии* // *Инфокоммуникационные технологии*. Самара: Изд. ПГУТИ, 2016. Том 17, №3. С. 285-300.
6. Ильясов Б. Г., Димов Э. М., Макарова Е. А., Ефтонова Т. А. Динамическая модель функционирования сложного многоотраслевого производственного комплекса с учетом запасов капитала и воспроизводственных взаимосвязей. // *Инфокоммуникационные технологии*. Том 13, №3. 2015. С. 281-290.
7. Экономическая политика государства: новые факторы и механизмы реализации: монография / колл. авт.; отв. ред. О.Е. Малых. – Сыктывкар: ГОУ ВО КРАГСИУ, 2015. – 246 с.
8. Общероссийский классификатор видов экономической деятельности ОК 029-2014 (КДЕС Ред. 2)
9. Паклин Н.Б., Орешков В.И. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям. Учебное пособие / 2-е изд., исправ.. – СПб.: Питер, 2013. – 704 с.