

МЕТОДОЛОГИЯ ТИПИЗАЦИИ ТРАЕКТОРИЙ ПОСТКРИЗИСНОЙ ДИНАМИКИ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ*

Г.А. Ермилова,
В.В. Голикова,
М.Ю. Коротков

В статье демонстрируются возможности применения статистического инструментария под задачи выявления траекторий развития российских предприятий обрабатывающей промышленности, сумевших пережить кризис 2008-2010 гг. Приводится интерпретация полученных результатов.

Методом иерархического кластерного анализа выделены наиболее распространенные траектории посткризисной динамики российских предприятий обрабатывающей промышленности. Траектории движения порядка 90% рассматриваемых предприятий укладываются в два основных кластера, условно названных «устойчивый рост» и «стагнация». В статье указаны направления дальнейшего статистического изучения сформированных кластеров предприятий, предложен алгоритм определения типичных представителей отдельных групп. Использование рассмотренных статистических методов обработки данных в конечном счете может повысить эффективность мер государственной политики по преодолению экономических кризисов, а в масштабе отдельных предприятий – выявить те элементы стратегии, которые повышают устойчивость предприятия к негативным внешним шокам.

Ключевые слова: кластерный анализ, траектории развития, типичные представители кластеров, обрабатывающая промышленность, экономический кризис.

JEL: C38, D22, L60.

Войдя в зону экономической нестабильности в 2008 г., российская обрабатывающая промышленность к настоящему времени так и не смогла вернуться к устойчивому росту. Приведем основные этапы развития отрасли с начала кризиса. В период его острой фазы (с конца 2008 г. по середину 2009 г.) падение производства составило 16%, что существенно больше, чем в торговле или сельском хозяйстве (около 5%) и даже несколько сильнее, чем в строительстве. После незначительного периода восстановительного роста, позволившего немного превысить докризисный уровень, российское обрабатывающее производство вступило в фазу стагнации. С конца 2010 г. темпы роста промышленного производства начали сокращаться и к 2013 г. (до событий вокруг Украины и до введения западных санкций) замедлились практически до нуля.

Отраслевые траектории во многом формировались под влиянием макроэкономических факторов (сокращение внутреннего и внешнего спроса, «кредитное сжатие», усиление конкуренции и т. д.). В то же время далеко не

все хозяйствующие субъекты повторяли сценарий развития своих отраслей как по направлению вектора движения, так и темпам изменений. Очевидно, кроме глобальных факторов и отраслевых детерминант, есть важный и на данный момент относительно малоизученный круг вопросов, касающихся оценки влияния поведения фирмы и применяемых ею решений на устойчивость развития. В этой связи актуальной задачей является разработка методологических подходов выделения гомогенных групп хозяйствующих субъектов, демонстрирующих схожие в период экономических кризисов траектории движения (возможно, идущие вразрез с отраслевыми). Решение этой задачи позволит перейти к изучению факторов, определивших данные траектории, анализу кейсов успехов и неудач типичных для отдельных кластеров предприятий, что в конечном счете обеспечит более эффективное использование имеющегося арсенала инструментов для преодоления последствий кризисов как на макроэкономическом уровне, так и применительно к отдельным предприятиям.

Ермилова Галина Анатольевна (gal20005@yandex.ru) – канд. экон. наук, директор Центра экономического анализа ЗАО «Интерфакс».

Голикова Виктория Владимировна (victoria@hse.ru) – канд. экон. наук, ведущий научный сотрудник Института анализа предприятий и рынков НИУ ВШЭ.

Коротков Максим Юрьевич (max-kor@yandex.ru) – магистр факультета бизнес-информатики НИУ ВШЭ.

* Статья подготовлена в рамках научного проекта № 14-02-00376, поддержанного РФГФ.

В статье продемонстрировано, как, применяя метод иерархического кластерного анализа, можно систематизировать и выделить наиболее распространенные траектории посткризисного развития крупных и средних российских предприятий обрабатывающей промышленности. Предложен алгоритм поиска типичных представителей кластеров развития.

Сразу подчеркнем, что в данной статье проводится типологизация траекторий развития выживших предприятий, то есть тех, кто не закрылся в кризис или в течение ближайших нескольких лет после его окончания. Отчасти такой подход обусловлен тем, что исследуемая совокупность включает крупные и средние предприятия, «потери» среди которых в кризисные годы были относительно невелики. Соответственно невелико и число наблюдений, что существенно ограничивает возможности статистического анализа данной категории фирм. Подчеркнем, что способности фирмы к выживанию на рынке в период кризисных шоков являются самостоятельным направлением исследований. Среди работ, посвященных России, отметим исследования Шпренгера [1] и Ивасаки [2].

Выбор индикатора траектории жизненного цикла. Процедуры его корректировки. В качестве индикатора траектории движения предприятий был выбран показатель выручки от реализации работ (услуг). Во-первых, он является одним из основных индикаторов, отражающим итоги хозяйственной деятельности каждого предприятия, результирующим показателем «работы» многих факторов, что при упорядочивании объектов наблюдения в типически однородные группы избавляет от необходимости расширения числа признаков, по которым следует проводить кластеризацию. Во-вторых, в отличие от прибыли показатель выручки в меньшей степени подвержен искажениям. Кроме того, выручка отражает спрос на продукцию, то есть востребованность рынком, а не работу на склад, в чем частично можно упрекнуть показатель выпуска. Еще немаловажным, а в нашем случае определяющим моментом при выборе именно выручки стала возможность получения ее значений по

отдельным хозяйствующим субъектам, что нельзя сказать, например, про традиционно используемый в статистике промышленности показатель оборота. Дополнительным аргументом в пользу выбора показателя выручки стало его широкое использование в зарубежных и отечественных эмпирических исследованиях, посвященных росту фирм.

Для нивелирования влияния инфляционных процессов, отражения реальной траектории жизненного цикла отдельных предприятий абсолютные значения выручки были продефлированы. В качестве дефляторов выступили индексы цен производителей в каждой из соответствующих подотраслей обрабатывающей промышленности.

Одним из фундаментальных требований к данным, используемым при кластерном анализе, является однородность. Для его соблюдения, а также для устранения влияния абсолютного размера выручки предприятия на результаты сегментации хозяйствующих субъектов по траекториям движения была проведена процедура стандартизации абсолютных значений показателя¹. В настоящей работе был использован наиболее распространенный метод стандартизации, так называемая Z-стандартизация (Z-scores), при котором все значения исследуемой переменной (в нашем случае, выручки) приводятся к единому диапазону значений от -3σ до $+3\sigma$ относительно средней выручки данной конкретной компании за весь рассматриваемый период с 2007 по 2012 г.

Информационная база. Информационная база состоит из двух основных источников. Официальные реквизитные сведения и данные бухгалтерской отчетности крупных и средних предприятий, полученные из пообъектной базы Международной информационной группы «Интерфакс» СПАРК (далее - СПАРК). На основе этого массива формировалась генеральная совокупность (ГС) под задачи настоящей работы. Объектами ГС выступили хозяйствующие субъекты, чей основной вид экономической деятельности относился к одной из восьми подотраслей обрабатывающей промышленности, а численность работников варьировалась от 100 до 10000 чело-

¹ От использования темпов роста для обеспечения однородности данных отказались по причине того, что при имеющейся глубине динамического ряда число точек для анализа по отдельному хозяйствующему субъекту в этом случае было бы на одну меньше.

век. Третьим условием включения в ГС было наличие данных по выручке за весь рассматриваемый период. Сформированная ГС включала полные данные о динамике выручки за 2007-2012 гг. по 6133 предприятиям.

Второй составляющей информационной базы стали результаты эмпирического опроса руководителей 957 крупных и средних предприятий восьми подотраслей обрабатывающей промышленности России. Опрос проводился НИУ ВШЭ в 2009 г. на выборочной основе. Выборка строилась как стратифицированная, репрезентативная по отраслям и размеру предприятий. По состоянию на май 2014 г. на основании информации о статусе предприятия, содержащейся в СПАРК, база данных выборочного опроса 2009 г. была актуализирована. Из нее были удалены ликвидированные предприятия, предприятия, подвергшиеся процедуре банкротства, присоединенные в ходе сделок слияния и поглощения. После «чистки» выборочная совокупность предприятий сократилась на 87 единиц и составила 892 компании. Затем актуализированная база эмпирического опроса по каждому предприятию была дополнена данными бухгалтерской отчетности, полученными из СПАРК. Как уже отмечалось, в качестве ключевого индикатора, отражающего динамику предприятия и определяющего траекторию его развития, использовался показатель выручки. Сведения о выручке за весь рассматриваемый период (с 2007 по 2012 г.) по 892 компаниям, обследованным в 2009 г. и пережившим кризис, имелись по 670 фирмам. Одним из требований кластерного анализа к данным является их полнота, поэтому именно эти 670 предприятий стали объектами дальнейшего изучения.

Кластер и кластерный анализ: уточнение терминологии. Универсальность кластерного анализа, широкое его распространение в различных отраслях знаний привели к появлению большого количества несовместимых терминов, методов и подходов.

Впервые термин «кластерный анализ» (англ. *cluster* - гроздь, сгусток, пучок) был предложен математиком Р. Трионом и представ-

лял собой набор математических алгоритмов для типологизации или классификации объектов. Одними из первых наук, которые взяли его на вооружение, стали психология и биология. В экономике, как считает большинство исследователей, понятие «кластер» впервые было применено М. Портером в 1990 г.². «Кластер» М. Портера - это «сгусток» связанных отраслей с одной конкурентоспособной отраслью на выходе. Во главу угла «экономической» трактовки ставится не изначальный набор значений, характеризующих совокупность объектов, которые необходимо систематизировать, а причинно-функциональная связь группы объектов. При этом кластеризация осуществляется методами экономического анализа ситуации, не используя общие математические процедуры. Именно такая трактовка получила широкое распространение в последнее время среди российских исследователей (см., например, [4] и [5]). Она же используется в таком направлении государственной политики по повышению национальной и региональной конкурентоспособности, как кластерная политика.

В настоящей статье понятия «кластерный анализ» и «кластер» ближе к первоначальной «математической» трактовке. Под *кластерным анализом* понимается использование определенного набора статистических алгоритмов для типологизации объектов, обладающих схожими характеристиками. «Кластер» трактуется как группа объектов (в данном случае, предприятий), не обязанных иметь друг с другом какую-либо функциональную связь, они должны быть лишь похожи по набору признаков (в нашем случае, по значению стандартизированной выручки). Отметим, что наряду с «экономической», «математическая» трактовка также широко используется в российской статистической практике и экономической литературе (см., например, [6] и [7]).

Типологизация предприятий отраслей обрабатывающей промышленности методом иерархического кластерного анализа. Для выявления групп предприятий со схожими траекториями прохождения кризиса и посткризисного восстановления в работе использован метод иерархи-

² Есть мнения (например, [3]), что до М. Портера в экономике термин «кластер» использовался советскими и российскими экономистами - А. Горкиным, Л. Смирнягиным; шведскими бизнес-экономистами К. Фредрикссоном, Л. Линдмарком для обозначения скоплений предприятий в пространстве, а также для описания процессов концентрации производства. Термин применялся по отношению к отраслям экономики и организациям.

ческого кластерного анализа, позволяющий выявлять и оценивать основные тенденции эволюции системы. Этот метод, как отмечает Б.Г. Миркин, относится к новому типу задач, основанных на информации о временных рядах и потоках данных [8]. В целом, иерархический кластерный анализ достаточно широко используется в экономических исследованиях. Так, например, он был применен для изучения таких процессов, как валютная интеграция в странах Восточной Азии [9], растущее объединение банковского сектора стран зоны евро [10], и многих других задач, подробный обзор которых содержится в работе Б.Г. Миркина [8]. В российской экономической литературе иерархический кластерный анализ также достаточно часто используется, например для исследования влияния кризиса на крупнейшие компании России (из списка «Эксперт-500») [11].

Иерархический кластерный анализ предполагает прохождение ряда итераций. Изначально каждый исследуемый объект является отдельным кластером. Затем критерии «уникальности» этих объектов (а точнее, их характеристик) постепенно ослабевают, позволяя объединить уже несколько более или менее схожих объектов в один кластер. Эта процедура может проводиться до тех пор, пока не останется всего один кластер, включающий все исходные объекты.

Существуют две основные сложности при использовании иерархического кластерного анализа. *Первая*: кластерный анализ не предполагает наличия заранее известных групп, в которые следует включать объекты; требуется самостоятельно определить номер шага в процессе объединения, на котором следует остановить процедуру. Полученные на данной итерации кластеры и будут являться результатом сегментирования. *Вторая*: кластерный анализ никак не интерпретирует полученные результаты. Объяснение сформированных групп является задачей исследователя.

Сегментирование предприятий генеральной совокупности. Иерархический кластерный анализ ГС предприятий обрабатывающей промышленности проведен в два этапа. На *первом* определено число кластеров (целевых сегментов), на которые целесообразно разделить исследуемую ГС. На *втором шаге* осуществлена

собственно кластеризация по установленному числу кластеров. Рассмотрим подробнее вышеуказанные шаги кластерного анализа.

Кластеризация проводилась по методу «Between-groups linkage» (связь между группами). Ввиду универсальности и относительной простоты статистической процедуры данный метод используется в исследовательских работах наиболее часто. В этом методе расстояние между кластерами вычисляется как среднее значение расстояний между всеми возможными парами наблюдений, причем в каждой итерации принимает участие одно наблюдение из одного кластера, а другое – из другого. Информация, необходимая для расчетов расстояния между наблюдениями, находится на основании всех теоретически возможных пар наблюдений.

В данной работе для определения оптимального числа кластеров была запущена процедура по объединению предприятий в различное число групп: от 10 до двух. Такой подход при последующем анализе получившихся группировок позволяет выбрать оптимальное кластерное решение. Результаты объединения предприятий ГС в различное число кластеров приведены в таблице 1.

Анализ приведенных в таблице 1 данных позволяет сделать вывод о чрезвычайно высокой устойчивости некоторых кластеров. Например, второй кластер остается неизменным (377 предприятий) вплоть до двухкластерного решения. Абсолютно стабилен (350 предприятий) состав третьего кластера при переборе вариантов объединения предприятий ГС с восемью до четырех групп. Самый многочисленный четвертый кластер, резко расширившись при переходе от семи-к шестикластерному решению, далее остается стабильным (2975 предприятий). Первый кластер, который по числу объектов немногим уступает четвертому, также достаточно постоянен. Он не меняется при пошаговом переходе от 10 до шести кластеров (2349 предприятий), а при объединении предприятий ГС в четыре группы прирастает менее чем на 5% (3,5%).

По результатам анализа численности и устойчивости состава групп предприятий для дальнейшего исследования было выбрано разбиение ГС на четыре кластера, которое с экономической точки зрения оказалось наиболее

Таблица 1

Варианты объединения в кластеры предприятий обрабатывающей промышленности в ГС (N= 6133 ед.)

Кластерное решение состоит из	Количество предприятий, попавших в кластер с номером									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10 кластеров	2349	377	77	670	1965	162	340	24	58	111
9 кластеров	2349	377	239	670	1965	340	24	58	111	
8 кластеров	2349	377	350	670	1965	340	24	58		
7 кластеров	2349	377	350	670	2305	24	58			
6 кластеров	2349	377	350	2975	24	58				
5 кластеров	2407	377	350	2975	24					
4 кластеров	2431	377	350	2975						
3 кластеров	2781	377	2975							
2 кластеров	2781	3352								

Источник: данные СПАРК; расчеты авторов.

информативно и интерпретируемо. Рассмотрим траектории изменения стандартизованной выручки в четырехкластерном решении для предприятий ГС (см. рис. 1).

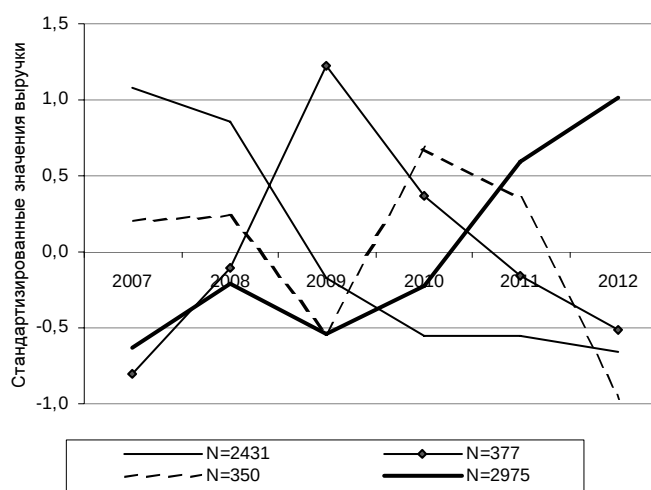


Рис. 1. Траектории изменения стандартизованной выручки ГС предприятий обрабатывающей промышленности в четырехкластерном решении (N = 6133 ед.)

Источник: данные СПАРК; расчеты авторов.

В четвертый, самый многочисленный кластер (N = 2975 ед., 48,5% от ГС) вошли предприятия с «классической» траекторией изменения выручки в период кризиса: падение продаж на пике острой фазы кризиса (2009 г.) и затем устойчивый рост в посткризисный период. Предприятия этого кластера можно отнести к успешно развивающимся фирмам. Следующий по числу хозяйствующих субъектов кластер (N=2431 ед., 39,6% ГС) - это предприятия, не сумевшие восстановиться после

кризиса, то есть не достигшие докризисных объемов выручки после обвала 2009 г.; назовем их условно «стагнирующими». Второй и третий кластеры имеют нестандартные траектории изменения выручки. Компании, вошедшие во второй кластер, демонстрировали значительный рост выручки в кризисный период, который, однако, сменился не менее активным ее спадом в 2011-2012 гг. В этом кластере всего 377 предприятий (6,1% ГС). Третий кластер с нестабильной динамикой выручки («пила») состоит из 350 наблюдений (5,7% ГС). По причине нетипичности траекторий, а также малочисленности последние два кластера были исключены из последующего исследования.

Таким образом, одним из главных результатов проведенного анализа является вывод, что развитие подавляющего большинства предприятий описывается всего двумя типами траекторий:

- V-образной траекторией: падение - восстановление - возвращение на стадию роста (кластер - «устойчивый рост»);
- L-образной: падение - стагнация (кластер - «стагнация»).

Результаты кластеризации предприятий выборочной совокупности. Поскольку в ГС набор экономических метрик отдельных хозяйствующих субъектов ограничен для возможности предметного изучения поведенческих особенностей предприятий, аналогичная процедура иерархической кластеризации была проведена применительно к предприятиям выборочной совокупности. Здесь по каждо-

му объекту имеется широкий спектр характеристик и финансово-хозяйственных индикаторов, что позволяет выполнить развернутый анализ, выявить факторы, обусловившие данные траектории, предметно изучить ти-

пичные предприятия кластеров. Ниже представлены результаты кластеризации (см. таблицу 2) и типичные траектории динамики выручки предприятий выборочной совокупности (см. рис. 2).

Таблица 2

Варианты объединения предприятий выборочной совокупности в кластеры (N = 670 ед.)

Кластерное решение состоит из	Количество предприятий, попавших в кластер с номером									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10 кластеров	203	360	35	25	6	7	17	11	4	2
9 кластеров	203	360	35	25	6	9	17	11	4	
8 кластеров	212	360	35	25	6	17	11	4		
7 кластеров	212	385	35	6	17	11	4			
6 кластеров	212	385	52	6	11	4				
5 кластеров	212	396	52	6	4					
4 кластеров	212	400	52	6						
3 кластеров	218	400	52							
2 кластеров	270	400								

Источник: данные СПАРК; расчеты авторов.

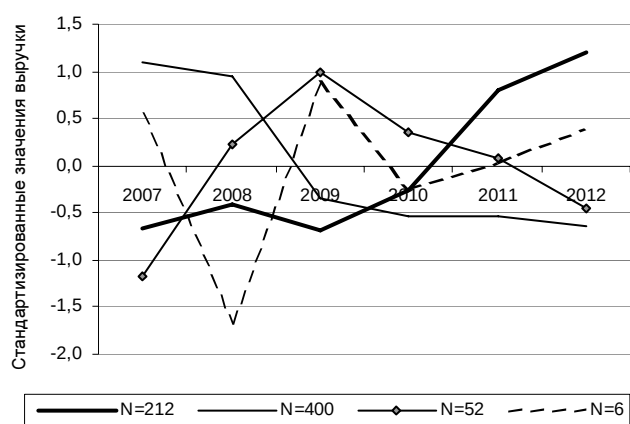


Рис. 2. Траектории изменения стандартизированной выручки в четырехкластерном решении для выборочной совокупности предприятий обрабатывающей промышленности (N = 670 ед.)

Источник: данные СПАРК; расчеты авторов.

Полученные траектории изменения выручки в кризисный и посткризисный периоды в выборочной совокупности практически идентичны тем, что были построены на данных ГС. Выделяется достаточно многочисленная группа успешно развивающихся фирм - 31,6%. В то же время кластер стагнирующих предприятий несколько шире, чем в ГС. По результатам сегментации выборочной совокупности он представлен 59,7% предприятий.

Совпадение типологизации траекторий развития предприятий ГС и выборочной совокупности дает основания полагать, что полученные на выборке итоги кластеризации устойчивы, а дальнейшие результаты исследования выборочной совокупности (в частности, выводы о влиянии факторов экономического поведения предприятий и внешней среды на траекторию и темпы развития) представительны в целом для крупных и средних предприятий обрабатывающей промышленности России.

Дальнейшие направления исследования: факторный анализ и поиск типичных предприятий. При получении устойчивого кластерного решения с легко интерпретируемыми траекториями роста возможным направлением исследования является проведение факторного анализа. То есть нахождение с использованием статистического инструментария факторов, которые определили вероятность попадания хозяйствующих субъектов в один из двух основных кластеров-траекторий. Факторный анализ заслуживает отдельного подробного рассмотрения, что явно выходит за рамки настоящей статьи. Результаты факторного анализа принципиально важны для поиска типичных предприятий-представителей своих кластеров, алгоритм которого представлен ниже.

Алгоритм поиска типичных предприятий. Для возможности детального изучения влияния поведения фирмы и применяемых ею решений на устойчивость развития, наряду с факторным анализом, достаточно информативным является метод кейс-стади (case study). Он предполагает развернутое изучение типичных фирм-представителей разных траекторий жизненного цикла с использованием социологического инструментария (например, интервью, анкетирования). Задача методов статистики в данном случае сводится к нахождению этих типичных предприятий. Приведем одно из возможных статистических решений указанной задачи.

Поскольку алгоритм поиска типичных предприятий должен применяться к уже сформированным в ходе кластерного анализа группам, очевидным базовым условием его разработки является обеспечение преемственности статистических подходов и метрик, использованных при сегментировании. Что же касается самого алгоритма, то его фактически можно свести к двум шагам.

На *первом шаге* путем последовательного выполнения трех процедур следует определить ядра кластеров. Первая процедура сводится к нахождению координат центров кластеров. Здесь для каждой переменной, по которой проходила кластеризация, рекомендуется рассчитать медиану. Применение медианы в качестве показателя центра кластера отдельных его координат-переменных позволит сгладить колебания на концах вариационного ряда. После определения координат центров кластеров необходимо провести замер расстояния отдельного объекта кластера до его центра. При выборе дистанционной меры рекомендуется использовать ту метрику, которая применялась в ходе кластеризации (в нашем случае, квадрат Евклидова расстояния). И наконец, третьей процедурой первого шага алгоритма является собственно определение ядра кластера. В качестве границы ядра рекомендуется взять нижний квартиль показателя расстояния до центра кластера.

На *втором шаге* алгоритма проводится отбор из ядер кластеров типичных предприятий по признакам, которые были выявлены в качестве факторов, определяющих вероят-

ность попадания в отдельные кластеры. Всем признакам, которые являются типичными для своего кластера, присваивается единица. По каждому предприятию определяется суммарное число признаков типичности. Самыми яркими (типичными) представителями своих кластеров станут предприятия, набравшие максимальное число признаков типичности.

В заключение отметим, что предложенный в статье статистический инструментарий кластеризации предприятий по типам траекторий развития позволяет, во-первых, ввести в оборот экономического анализа дополнительную «размерность», когда агрегация микроэкономических данных осуществляется не по стандартным в статистике группировкам «вид деятельности», «размерная группа», «тип собственности» и т. п., но по обобщенным типам экономической динамики. Это особенно важно, когда рассматриваются периоды, включающие «экономические шоки», а волатильность динамики резко возрастает. В данном конкретном случае выделение групп предприятий с V-образной и L-образной траекториями прохождения и выхода из кризиса позволяет, например, методами эконометрического и факторного анализа выявлять факторы (характеристики), которые способствуют или препятствуют успешному прохождению кризиса и быстрому восстановлению. Это могут быть как индивидуальные характеристики предприятий, так и групповые институциональные факторы, такие, как качество инвестиционного климата в регионе, отраслевые особенности регулирования и др. Во-вторых, как показано в работе, выявление типовых траекторий развития может быть основой для целенаправленного формирования выборочной совокупности типичных представителей каждого кластера для углубленного анализа тех особенностей, которые предопределили тот или иной тип динамики. Предложенные в работе метрики для группировки траекторий были успешно апробированы на реальных данных и дали хорошо интерпретируемые результаты. Доказана устойчивость сегментации как на выборочной, так и на генеральной совокупности предприятий обрабатывающей промышленности.

Литература

1. **Sprenger C.** Privatization and survival - evidence from Russian firm survey // *Economic Annals*. 2014. Volume LIX, No 200. P. 43-60.
2. **Iwasaki I.** Global financial crisis, corporate governance, and firm survival: Russian experience // *Journal of Comparative Economics*. 2014. 42(1). P. 178-211.
3. **Боженко С.В., Брут-Бруляко А.А.** Кластерный анализ в экономических исследованиях: направления и опыт использования // *Вестник КГТУ*. 2008. № 1.
4. **Паникорова С.** Факторы выполнимости государственных целевых программ // *Экономист*. 2006. № 8.
5. **Гутман Г.В., Звягинцева О.П., Мироедов А.А.** Регион в формировании социального государства. - М.: Финансы и статистика, 2005.
6. **Райская Н.Н., Сергиенко Я.В., Френкель А.А.** Кластерный анализ регионов России по уровню инвестиционного потенциала // *Вопросы статистики*. 2007. № 5. С. 3-9.
7. **Фирсова С.А., Леора С.Н.** Анализ инновационного развития региональных научно-инновационных комплексов на основе методов многомерной классификации // *Вестник ИЖЭКОНА. Серия: Экономика*. 2007. Вып. 5 (18).
8. **Миркин Б.Г.** Методы кластер-анализа для поддержки принятия решений: обзор. // Препринт WP7/2011/03 Серия WP7 «Математические методы принятия решений в экономике, бизнесе и политике». - М.: НИУ ВШЭ.
9. **Quah Chee-Heong and Crowey Patrick M. M.** (2009) Monetary Integration in East Asia: A Hierarchical Clustering Approach. URL: <http://ssrn.com/abstract=1492140>.
10. **Sorensen C.K., Gutierrez J.M.** (2006). Euro area banking sector integration - using hierarchical cluster analysis techniques. ECB Working Paper Series. URL: [627 http://www.ecb.int/pub/pdf/scpwps/ecbwp627.pdf](http://www.ecb.int/pub/pdf/scpwps/ecbwp627.pdf).
11. **Симачев Ю.В., Иванов Д.С., Кузнецов Б.В., Коротков М.Ю., Кузык М.Г.** Государственная антикризисная поддержка крупных и системообразующих компаний: направления, особенности и уроки российской практики / Науч. ред. А.Д. Радыгин. М.: Дело, 2012.

METHODOLOGY OF TYPIIFICATION OF POST-CRISIS DYNAMICS TRAJECTORIES FOR RUSSIAN MANUFACTURING INDUSTRIES

Galina Ermilova

Author affiliation: Centre of Economic Analysis «Interfaks» (Moscow, Russia). E-mail: gal20005@yandex.ru.

Victoria Golikova

Author affiliation: Institution of Enterprise and Market Analysis, National Research University Higher School of Economics (Moscow, Russia). E-mail: victoria@hse.ru.

Maxim Korotkov

Author affiliation: National Research University Higher School of Economics (Moscow, Russia). E-mail: max-kor@yandex.ru.

The article demonstrates various ways of applying statistical tools to trajectories of development of Russian manufacturing industries, which survived the 2008-2010 financial crisis. An interpretation of collected results is given.

A hierarchical cluster analysis method has been used in order to find the most common trajectories of a post-crisis dynamics of Russian manufacturing industries. The two main clusters (called «rapid growth» and «stagnation») contain motion trajectories of about 90% of investigated industries. The article provides paths of future statistical study of industry clusters. A statistical algorithm, which determines typical representatives of several groups, is also given. The use of proposed statistical methods of data process can not only increase the effectiveness of state policies on overcoming economic crisis, but also find those aspects of the strategy, which increase sustainability of an industry to negative outer shocks.

Keywords: cluster analysis, trajectories of development, typical cluster representatives, manufacturing industry, economic crisis.

JEL: C38, D22, L60.

References

1. **Sprenger C.** Privatization and survival - evidence from Russian firm survey. *Economic Annals*, 2014, vol. LIX, no. 200, pp. 43-60.
2. **Iwasaki I.** Global financial crisis, corporate governance, and firm survival: Russian experience. *Journal of Comparative Economics*, 2014, 42(1), pp. 178-211.
3. **Bozhenko S.V., Brut-Brulyako A.A.** Klasternyj analiz v ekonomicheskikh issledovaniyah: napravleniya i opyt issledovaniya [Cluster analysis in economic research: directions and experience of the usage]. *Vestnik KGTU*, 2008, no. 1. (In Russ.).
4. **Panikorova S.** Faktory vypolnimosti gosudarstvennykh tselevykh programm [Factors of government programs satisfiability]. *Ekonomist*, 2006, no. 8. (In Russ.).
5. **Gutman G.V., Zvyagintseva O.P., Miroedov A.A.** Region v formirovani sotsial'nogo gosudarstva [A region in formation of a social state]. Moscow, Finansy i Statistika, 2005. (In Russ.).
6. **Raiskaya N.N., Sergienko Y.V., Frenkel A.A.** Klasterniy analiz regionov Rossii po urovnyu investitsionnogo potentsiala [Cluster analysis of Russian regions on an investment potential level]. *Voprosy Statistiki*, 2007, no. 5. pp. 3-9. (In Russ.).
7. **Firsova S.A., Leora S.N.** Analiz innovatsionnogo razvitiya regional'nykh nauchno-innovatsionnykh kompleksov na osnove metodov mnogomernoy klassifikatsii [Analysis of innovative development of regional scientific and innovative complexes on the base of multidimensional classification methods]. *Vestnik IZHEKONA, Seriya: Ekonomika*, 2007. no. 5(18), (In Russ.).
8. **Mirkin B.G.** Metody klaster-analiza dlya podderzhki prinyatiya resheniy: obzor [Cluster analysis methods for decision-making: a review]. *Matematicheskie metody prinyatiya resheniy v ekonomike, biznese i politike* Preprint WP7/2011/03 Seriya WP7, Moscow, National Research University Higher School of Economics. (In Russ.).
9. **Quah, Chee-Heong, Crowey, Patrick M.M.** (2009) Monetary Integration in East Asia: A Hierarchical Clustering Approach. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1492140>.
10. **Sorensen C.K., Gutierrez J.M.** (2006). Euro area banking sector integration - using hierarchical cluster analysis techniques. ECB Working Paper Series 627. Available at: <http://www.ecb.int/pub/pdf/scpwps/ecbwp627.pdf>.
11. **Simachev U.V., Ivanov D.S., Kuznetsov B.V., Korotkov M.U., Kuzyk M.G.** Gosudarstvennaya antikrizisnaya podderzhka krupnykh i sistemoobrazujuschih kompaniy: napravleniya, osobennosti i uroki rossiyskoy praktiki [State anti-crisis support of large and core firms: directions, specifications and Russian experience]. Moscow, Delo, 2012. (In Russ.).