

## КЛАСТЕРИЗАЦИЯ РЕГИОНОВ РОССИИ ПО ФИНАНСОВЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ПРЕДПРИЯТИЙ В ИНОСТРАННОЙ И СОВМЕСТНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

*А.Ю. Трифонов, А.А. Михальчук, Л.Ю. Спицына, А.А. Булыкина  
(г. Томск, Томский политехнический университет)  
e-mail: anastasiya.bulykina@mail.ru*

## CLUSTERING OF RUSSIAN REGIONS BY FINANCIAL INDICATORS ENTERPRISES IN FOREIGN AND JOINT PROPERTY

*A.Yu. Trifonov, A.A.Mikhailchuk, L.Yu. Spitsyna, A.A. Bulykina  
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)*

**Abstract.** The article studies the development of enterprises in foreign and joint ownership (FJO) by regions of Russia. The enterprises in FJO of the main sectors of the manufacturing industry were analyzed. The study period includes 2013-2017. We clustered the Russian regions in terms of the total revenue of enterprises and its growth rates and built a high-quality 8-cluster model of 29 regions. The inverse proportional dependence of the size of total revenue and the range of growth rates was revealed, i.e. large and medium regions in terms of revenue show more stable dynamics than small ones. Regions of the emergence of growth points (Krasnoyarsk Territory, Lipetsk, Vollogda, Tula Regions, Krasnodar Territory) and depressive regions (Kaluga, Leningrad Regions and Primorsky Territory) were identified, and we established which enterprises of which industries and what forms of ownership ensured the growth or decrease in revenue. The leaders of growth and decrease in revenue by industry sectors and patterns of ownership were also identified.

**Keywords:** enterprises in foreign and joint ownership, manufacturing industry, Russian regions, development dynamics, revenue, cluster analysis, ANOVA

**Введение.** В настоящее время в экономике России происходят интенсивные процессы создания предприятий в иностранной и совместной собственности в различных отраслях промышленности. В связи с этим, возникает потребность статистического анализа предприятий России иностранной и совместной собственности (ИСС), выявление и исследование регионов, имеющих экстремальные значения отдельных статистических показателей при значительных объемах производства. Целью данной работы является проведение многомерного статистического анализа однородности регионов России с предприятиями в ИСС по показателю суммарная выручка ( $SB$ , млрд руб) и ее темпов прироста. Анализ позволит оценить концентрацию производства предприятиями в ИСС на уровне регионов и выявить появление территориальных точек роста или же напротив, депрессивных территорий в условиях кризисного развития экономики и неблагоприятной внешней среды.

**База данных и методология исследования.** Предварительно финансовые показатели (например, выручка  $B$ ) предприятий в ИСС из системы СПАРК [1] были скорректированы на индекс инфляции за исследуемый период и приведены к 2013г. ( $B^*$ ). Затем по базе данных бухгалтерской отчетности были рассчитаны для каждого региона характеристики суммарная выручка  $SB^*$  (млрд руб) на каждый год, ее среднее по времени  $SB^*_{cp}$  и ее темпы прироста  $(SB^*_7 - SB^*_3)/SB^*_3$  ( $ТПР_{SB^*}$ ) на периоде 2013-2017гг. Далее в рассмотрении участвовали регионы с  $SB^*_{cp} > 10$  млрд руб. Так как  $SB^*$  и  $ТПР_{SB^*}$  являются характеристиками разнородными, то для кластеризации регионов с использованием расстояния Евклида были построены также их стандартизированные значения  $стSB^*_{cp}$ ,  $стТПР_{SB^*}$ .

Созданная таким образом база данных была стандартизирована и использована в системе Statistica [2-3] для кластерного анализа 29 регионов ИСС по совокупности двух характеристик ( $стSB^*_{cp}$ ,  $стТПР_{SB^*}$ ) аналогично кластеризации видов экономической деятельности (ВЭД) [4] и кластеризации предприятий [5]. Применялись методы К-средних и иерархической кластеризации (с помощью правила объединения –метода Варда и меры близости - расстояния Евклида).

Качество построенной кластерной модели регионов оценено критериями дисперсионного анализа (параметрическим F-критерием и ранговым критерием Краскела-Уоллиса). Малость выборок кластеров предполагает контроль полученных результатов ранговым критерием Краскела-Уоллиса, который подтверждает выводы F-критерия и/или смягчает их.

**Результаты кластерного анализа.** В результате кластеризации регионов (по совокупности суммарной выручки и ее темпов прироста) методами K-средних и иерархической кластеризации получено разбиение 29 регионов на 8 кластеров (рис. 1).

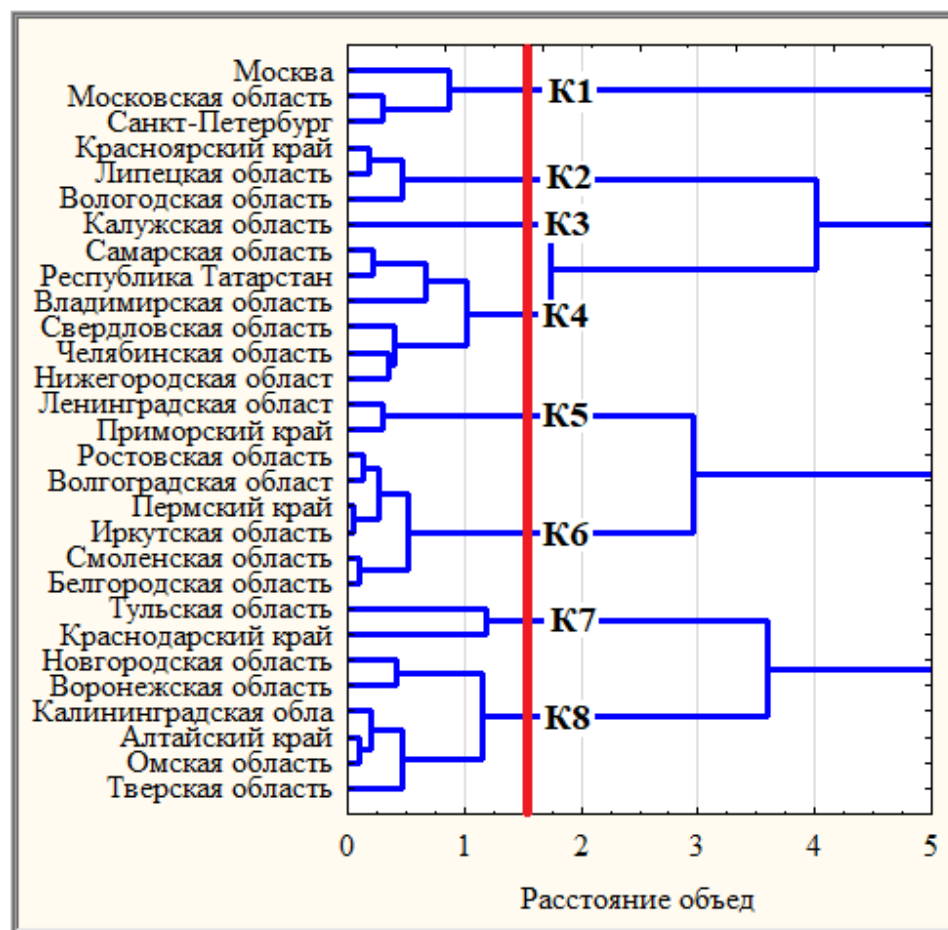


Рис. 1 Дендрограмма регионов по  $стSB^*ср$  и  $стТПР_{SB^*}$

Согласно  $\lambda$ -критерию дисперсионного анализа построенная 8-ми кластерная модель регионов является высоко значимой по совокупности кластеров и показателей (рис 2). По F-критерию различия между кластерными средними значений регионов для каждой характеристики (по совокупности кластеров), а так же для любой пары кластеров по хотя бы одной характеристике высоко значимы (на уровне  $p_F < 0,0005$ ).

Ранговый критерий Краскела-Уоллиса (рис 2) полностью подтверждает выводы F-критерия для каждой характеристики (по совокупности кластеров), а в случае пар кластеров либо подтверждает выводы параметрического критерия (например, в случае K6 и K8 имеем  $p_{K-Y} \approx 0,004$ ), либо смягчает их ( $p_{K-Y} \approx 0,046$  в случае K6 и K5).

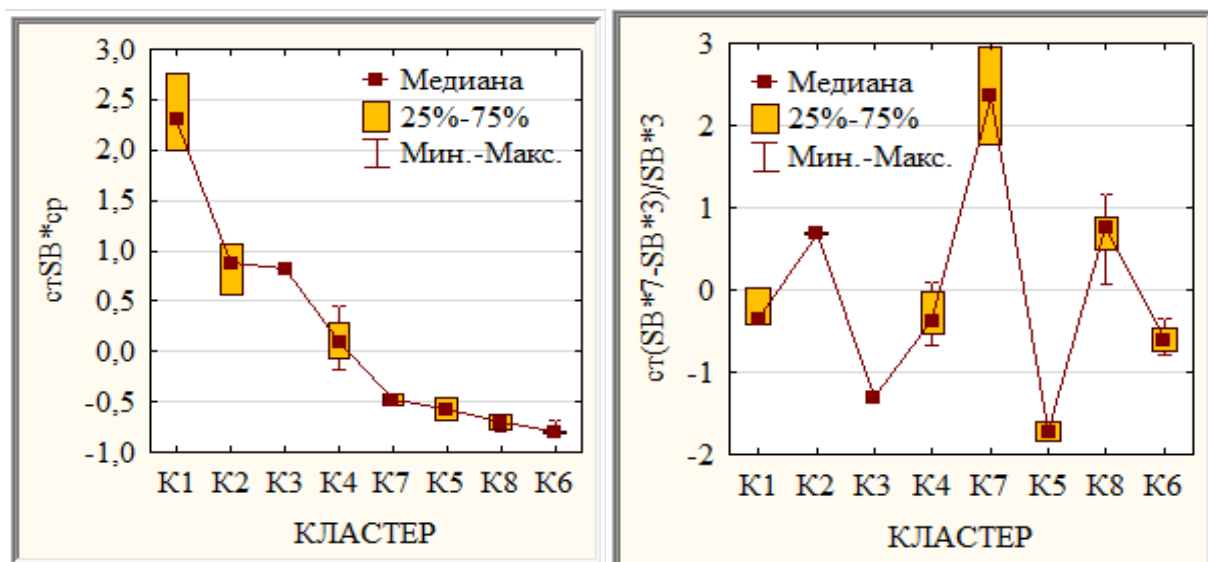


Рис. 2 Кластерные диаграммы размаха регионов по  $ст(SB^*cp)$  и  $ст(SB^*7/SB^*3-1)$

Графически результаты кластеризации проиллюстрированы на категоризированной диаграмме рассеяния регионов в исходных характеристиках  $SB^*cp$  и  $ТПР_{SB^*}$  (рис.3).

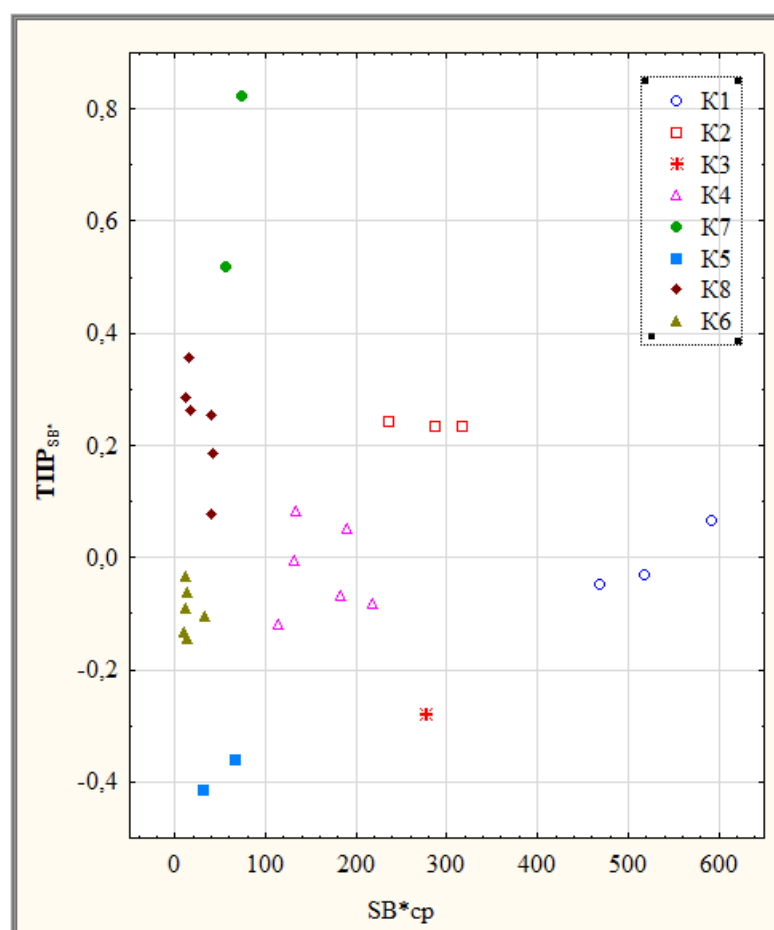


Рис. 3 Кластерная диаграмма рассеяния регионов

Числовые характеристики кластеров приведены в таблице 1.

Табл. 1. Числовые характеристики кластеров по  $SB^*_{ср}$  и  $(SB^*/SB^*3)-1$

Кластер	Характеристики	N набл.	Среднее	Медиана	Нижняя квартиль	Верхняя квартиль	Минимум	Максим.
К1	$SB^*_{ср}$	3	526,84	518,62	469,62	592,28	469,62	592,28
	$(SB^*/SB^*3)-1$	3	-0,01	-0,03	-0,05	0,07	-0,05	0,07
К2	$SB^*_{ср}$	3	280,59	287,25	237,19	317,34	237,19	317,34
	$(SB^*/SB^*3)-1$	3	0,24	0,23	0,23	0,24	0,23	0,24
К3	$SB^*_{ср}$	1	277,05	277,05	277,05	277,05	277,05	277,05
	$(SB^*/SB^*3)-1$	1	-0,28	-0,28	-0,28	-0,28	-0,28	-0,28
К4	$SB^*_{ср}$	6	162,45	159,07	132,56	190,35	115,16	218,48
	$(SB^*/SB^*3)-1$	6	-0,02	-0,04	-0,08	0,05	-0,12	0,08
К5	$SB^*_{ср}$	2	50,40	50,40	32,70	68,10	32,70	68,10
	$(SB^*/SB^*3)-1$	2	-0,39	-0,39	-0,41	-0,36	-0,41	-0,36
К6	$SB^*_{ср}$	6	16,70	13,75	12,65	14,91	11,13	34,05
	$(SB^*/SB^*3)-1$	6	-0,10	-0,10	-0,13	-0,06	-0,15	-0,04
К7	$SB^*_{ср}$	2	65,27	65,27	56,59	73,95	56,59	73,95
	$(SB^*/SB^*3)-1$	2	0,67	0,67	0,52	0,82	0,52	0,82
К8	$SB^*_{ср}$	6	29,02	29,67	17,00	41,65	13,33	42,79
	$(SB^*/SB^*3)-1$	6	0,24	0,26	0,18	0,29	0,08	0,36

Согласно рис.2 устойчивые (по темпам прироста суммарной выручки) кластеры К1 и К4 следует считать составными по знаку темпов прироста регионов. Охарактеризуем кластеры их основными предприятиями:

**К1(+)** является лидером по  $SB^*_{ср}$  со слабым положительным темпом прироста  $SB^*$ , состоит из 108-ми предприятий Москвы, среди которых можно выделить наиболее крупные ООО «НЕСТЛЕ РОССИЯ» ( $V^*_{ср} = 93,386$  млрд руб;  $ТПР_{V^*} = 0,055$ ) с ИС профиля «Производство пищевых продуктов»; ООО «ХЕНКЕЛЬ РУС» ( $V^*_{ср} = 46,262$  млрд руб;  $ТПР_{V^*} = 0,040$ ) с ИС профиля «Производство химических продуктов» и ОАО «ОМПК» ( $V^*_{ср} = 28,865$  млрд руб;  $ТПР_{V^*} = 0,063$ ) с СС профиля «Производство пищевых продуктов».

**К1(-)** является лидером по  $SB^*_{ср}$  со слабым отрицательным темпом прироста  $SB^*$ , состоит из 105-ти предприятий Московской области, среди которых можно выделить наиболее крупные ООО «ПЕПСИКО ХОЛДИНГС» ( $V^*_{ср} = 81,427$  млрд руб;  $ТПР_{V^*} = -0,057$ ) с ИС профиля «Производство пищевых продуктов»; ООО «МАРС» ( $V^*_{ср} = 74,417$  млрд руб;  $ТПР_{V^*} = 0,045$ ) с ИС профиля «Производство пищевых продуктов» и ООО «ЛГ ЭЛЕКТРОНИКС РУС» ( $V^*_{ср} = 72,556$  млрд руб;  $ТПР_{V^*} = -0,394$ ) с ИС профиля «Производство электрического оборудования» и из 75-ти предприятий Санкт-Петербурга, среди которых можно выделить наиболее крупные ООО «ХММР» ( $V^*_{ср} = 87,625$  млрд руб;  $ТПР_{V^*} = 0,396$ ) с ИС профиля «Производство автотранспортных средств»; ООО «НИССАН МЭНУФЭКЧУРИНГ РУС» ( $V^*_{ср} = 97,889$  млрд руб;  $ТПР_{V^*} = -0,376$ ) с ИС профиля «Производство автотранспортных средств» и ООО «ПИВОВАРЕННАЯ КОМПАНИЯ БАЛТИКА» ( $V^*_{ср} = 70,893$  млрд руб;  $ТПР_{V^*} = -0,374$ ) с СС профиля «Производство пищевых продуктов».

**К2** является крупным кластером по  $SB^*_{ср}$  со положительным темпом прироста  $SB^*$ , состоит из 4-х предприятий Красноярского края, крупнейший из которых ПАО «ГМК НОРИЛЬСКИЙ НИКЕЛЬ» ( $V^*_{ср} = 311,358$  млрд руб;  $ТПР_{V^*} = 0,232$ ) с СС профиля «Производство металлургическое»; из 17-ти предприятий Липецкой области, крупнейший из которых ПАО «НЛМК» ( $V^*_{ср} = 254,211$  млрд руб;  $ТПР_{V^*} = 0,345$ ) с СС профиля «Производство металлургическое»; из 5-ти предприятий Вологодской области, крупнейший из которых

ПАО «СЕВЕРСТАЛЬ» ( $V^*_{cp} = 227,889$  млрд руб;  $ТПР_{V^*} = 0,244$ ) с СС профиля «Производство металлургическое».

**К3** является крупным кластером по  $SB^*_{cp}$  с отрицательным темпом прироста  $SB^*$ , состоит из 22-х предприятий Калужской области, среди которых можно выделить наиболее крупное ООО «ФОЛЬКСВАГЕН ГРУП РУС» ( $V^*_{cp} = 180,688$  млрд руб;  $ТПР_{V^*} = -0,275$ ) с ИС профиля «Производство автотранспортных средств».

**К5** является средним кластером по  $SB^*_{cp}$  с отрицательным темпом прироста  $SB^*$ , состоит из 34-х предприятий Ленинградской области, среди которых ЗАО «ФОРД МОТОР КОМПАНИ С» ( $V^*_{cp} = 11,433$  млрд руб;  $ТПР_{V^*} = -0,981$ ) с СС профиля «Производство автотранспортных средств»; и из 4-х предприятий Приморского края, среди которых ООО «МСМР» ( $V^*_{cp} = 26,781$  млрд руб;  $ТПР_{V^*} = -0,478$ ) с СС профиля «Производство автотранспортных средств».

**К7** является средним кластером по  $SB^*_{cp}$  со сильно положительным темпом прироста  $SB^*$ , состоит из 9-ти предприятий Тульской области, относительно крупный из которых ООО «КАРГИЛЛ» ( $V^*_{cp} = 44,269$  млрд руб;  $ТПР_{V^*} = 1,974$ ) с ИС профиля «Производство пищевых продуктов»; и из 15-ти предприятий Краснодарского края, относительно крупный из которых ООО «АБИНСКИЙ ЭЛЕКТРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ЗАВОД» ( $V^*_{cp} = 16,212$  млрд руб;  $ТПР_{V^*} = 2,918$ ) с СС профиля «Производство металлургическое».

Таким образом, можно отметить обратную пропорциональную зависимость размаха темпов прироста  $SB^*$  от размеров  $SB^*$ . Для регионов (К1) с большими  $SB^*$  (порядка 500-600 млрд руб.) характерно устойчивое развитие (малый разброс  $ТПР_{SB^*}$ ) в большей мере с ИС профиля «Производство пищевых и химических продуктов» (предприятия Москвы и Московской области) или ИС профиля «Производство автотранспортных средств» (предприятия Санкт-Петербурга). С уменьшением  $SB^*$  (до порядка 300 млрд руб.) увеличивается разброс  $ТПР_{SB^*}$  относительно нуля, причем у предприятий К2 с СС профиля «Производство металлургическое» - положительный темп прироста  $SB^*$ , а у предприятий К3 с ИС профиля «Производство автотранспортных средств» - отрицательный. Наконец, для кластеров регионов с самыми малыми из рассмотренных  $SB^*$  (порядка 10-100 млрд руб.) характерен широкий спектр уровней неустойчивого развития. Именно здесь можно выделить и депрессивные территории (К5), и территории появления точек роста (К7).

### **Заключение.**

1. В ходе проведения кластеризации регионов России (в иностранной и совместной собственности) по характеристикам суммарная выручка и ее темпы прироста было получено разбиение 29 регионов на 8 кластеров.

2. Согласно F-критерию любая пара кластеров регионов различается высоко значимо (уровень значимости  $p < 0,0005$ ) хотя бы по одной характеристике. Ранговый критерий Краскела-Уоллиса полностью подтверждает выводы F-критерия для каждой характеристики (по совокупности кластеров), а в случае пар кластеров либо подтверждает выводы параметрического критерия (например, в случае К6 и К8 имеем  $p_{K-Y} \approx 0,004$ ), либо смягчает их ( $p_{K-Y} \approx 0,046$  в случае К6 и К5).

3. Выявлена обратная пропорциональная зависимость размаха темпов прироста  $SB^*$  от размеров  $SB^*$ , что позволило выделить разные типы регионов и охарактеризовать их на примере основных предприятий в разрезе форм собственности (иностранной ИС и совместной СС) и ВЭД. В частности, выделены крупные по суммарной выручке (порядка 500-600 млрд руб.) регионы с устойчивым развитием предприятий (Москва и Московская область) в большей мере с ИС профиля «Производство пищевых и химических продуктов». С другой стороны, для регионов с самыми малыми из рассмотренных  $SB^*$  (порядка 10-100 млрд руб.) возможен широкий спектр уровней неустойчивого развития, что позволяет выделить депрессивные территории (Ленинградская область и Приморский край) с СС профиля «Производство автотранспортных средств» и территории появления точек роста (Тульская область, ООО «КАРГИЛЛ» с ИС профиля «Производство пищевых продуктов» и Краснодар-

ский край, ООО «АБИНСКИЙ ЭЛЕКТРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ЗАВОД» с СС профиля «Производство металлургическое»).

4. В разрезе регионов:

- в группе средних по размеру выручки регионов: выявлен существенный прирост выручки предприятий в ИСС в Красноярском крае, Липецкой и Вологодской областях за счет предприятий в СС металлургической промышленности; выявлено существенное снижение выручки в Калужской области за счет предприятий в ИС автомобильной промышленности;

- в группе малых по размеру выручки регионов: выявлены точки роста в Тульской области (9 предприятий) и Краснодарском крае (15 предприятий), и существенное падение выручки в Ленинградской области и Приморском крае за счет предприятий автомобильной промышленности в СС.

5. В разрезе отраслей экономики и форм собственности установлено, что высокие положительные темпы прироста реальной выручки демонстрирует значительное число крупных предприятий в СС металлургической промышленности. Стабильную динамику (небольшой прирост или снижение реальной выручки) показывают предприятия в ИС пищевой промышленности.

6. Существенно снижение выручки происходит на предприятиях в ИС и СС автомобильной промышленности. Отметим, что именно в автомобильной промышленности происходило интенсивное создание и развитие предприятий в ИС и СС в 2005-2012 гг. Очевидно, что в период кризиса и неблагоприятной внешней среды (2013-2017 гг.) эта тенденция сменилась на противоположную. Хотя в данной работе не анализировались вновь созданные предприятия, которые могут компенсировать снижение объемов производства на существующих предприятиях.

**Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научно-исследовательского проекта РФФИ «Динамическое моделирование развития российских, иностранных и совместных промышленных предприятий в России в условиях экономических санкций», проект № 17-06-00584.**

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Информационный ресурс СПАРК. URL: <http://www.spark-interfax.ru/>
2. StatSoft, Inc. Electronic Statistics Textbook. – 2013. – StatSoft: Tulsa, OK. URL: <http://www.statsoft.com/textbook/> (дата обращения 12.09.2019)
3. Халафян А.А., Боровиков В.П., Калайдина Г.В. Теория вероятностей, математическая статистика и анализ данных: Основы теории и практика на компьютере. STATISTICA. EXCEL.– Москва URSS, 2016. – 317 с.
4. Новосельцева Д.А. Кластерный анализ динамики развития отраслей промышленности России в разрезе форм собственности // Научная сессия ТУСУР–2017: материалы Международной научнотехнической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 55-летию ТУСУРа, Томск, 10–12 мая 2017. – Т. 7. – С.113-116
5. Булыкина А.А. Кластерный анализ динамики выручки предприятий в иностранной собственности по производству электроники и электрооборудования // Сборник избранных статей научной сессии ТУСУР - По материалам Международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых "Научная сессия ТУСУР - 2018" - 16-18 мая 2018 г., г. Томск– Т. 7. – С.21-23