

КОЗОНОГОВА ЕЛЕНА ВИКТОРОВНА

**РЕГУЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ
СУБЪЕКТОВ РФ НА ОСНОВЕ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ
ИДЕНТИФИКАЦИИ МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫХ КЛАСТЕРОВ**

08.00.13 – Математические и инструментальные методы экономики

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Диссертационная работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Научный руководитель	Елохова Ирина Владимировна, доктор экономических наук, профессор
Официальные оппоненты:	Бахитова Раиля Хурматовна, доктор экономических наук, доцент, заведующая кафедрой «Математические методы в экономике» ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет» Балаш Ольга Сергеевна, кандидат экономических наук, доцент, заведующая кафедрой «Финансы и кредит» ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»
Ведущая организация	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург

Защита состоится «23» апреля 2019 года в 15 ч 30 мин на заседании диссертационного совета Д 999.165.02, созданного на базе ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» и ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», по адресу: 614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, ауд. 423б.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеках и на сайтах ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (<http://www.pstu.ru>) и ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет» (<http://www.psu.ru>).

Автореферат разослан «28» февраля 2019 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 999.165.02
доктор экономических наук, доцент

Е.Е. Жуланов

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. В настоящее время в основе любых форм экономических отношений лежит с одной стороны конкуренция за рынки факторов производства, а с другой – взаимовыгодное сотрудничество и партнерство. При этом важными инструментами достижения конкурентоспособности выступают механизмы государственной поддержки регионов, отраслей и отдельных предприятий. Одним из таких механизмов являются кластеры, ставшие значимой частью промышленной и экономической политики многих стран. При этом зарубежный опыт доказывает, что функционирование кластеров оказывает положительное влияние на развитие экономики.

В Российской Федерации кластерная политика берет свое начало в 2012 году и является в настоящее время одним из ключевых направлений реформы импортозамещения и поддержки экспорта несырьевых товаров. Именно с развитием кластеров связаны значительные надежды органов власти по перестройке экономики с сырьевого на инновационный путь развития. По данным на начало 2018 года в России насчитывается 115 кластеров на территории 43 субъектов. В их состав входят порядка 3500 предприятий с численностью сотрудников более 1400 тысяч человек.

Однако, поддержка кластеров государством в данный момент реализуется в основном в границах субъектов с высоко развитым производственным и научно-техническим потенциалом, представляющих собой «сильные» регионы. Это негативно отражается на пространственной концентрации экономической деятельности, при этом ресурсы «слабых» регионов, с низко развитым потенциалом, остаются недоиспользованными. В результате, одной из основных проблем развития страны является нереализованный потенциал развития межрегионального и межмуниципального взаимодействия, обусловленный низким уровнем кооперации между экономическими субъектами.

Учитывая, что создание кластера – очень трудоемкое мероприятие, а бюджетные средства распределяются в первую очередь между крупными регионами-участниками, задачу по стимулированию кластерных инициатив в субъектах России необходимо решать по-новому, в аспекте развития межтерриториального взаимодействия, в рамках формата межрегионального кластера. При этом субъекты кооперации должны располагаться на территориях как «сильных» регионов, так и «слабых», но потенциально интересных с точки зрения инновационного развития.

В настоящий момент по официальным данным Правительства России на территории страны сформировано 5 межрегиональных кластеров¹. Такое малое количество объединений дает основания предполагать, что на практике потенциальным предприятиям-участникам межрегионального кластера сложно организовать. Данные трудности обусловлены необходимостью преодоления проблем организационно-административного характера, универсальных методов оценки экономических преимуществ кооперации, отсутствии возможностей у предприятий - участников кластеров нести дополнительные трудовые,

¹ Инструменты развития территорий. Крупные инвестпроекты в регионах: некоторые важные результаты и показатели за 6 лет // Официальный сайт Правительства России. – URL: <http://government.ru/info/32202/>

финансовые и инвестиционные затраты на организацию крупного, но непрозрачного с точки зрения эффективности проекта.

Поэтому задача методологического обоснования эффективности создания межрегиональных кластеров на сегодняшний день является приоритетной для органов власти. Как представляется, ее решение должно основываться на предварительной идентификации межрегиональных кластеров, под которой понимается определение предприятий, связанных отношениями по выпуску продукции вследствие функциональной зависимости и пространственного размещения. Недостаточная теоретическая проработанность этого вопроса и его высокая практическая значимость подтверждают актуальность выбранной темы научного исследования.

Степень разработанности проблемы. Теоретической и методологической основой диссертации послужили исследования ведущих отечественных и зарубежных ученых в области изучения кластеров, межрегионального взаимодействия, пространственной эконометрики.

Имеющиеся на сегодняшний день теоретические и прикладные исследования, посвященные изучению кластеров, определяют их в качестве важнейшего условия регионального социально-экономического развития. Вопросам изучения кластерной концепции, их эволюции, определению условий формирования и функционирования уделяется значительное внимание в работах зарубежных ученых: М. Портера, Г. Линдквиста, К. Кетельса, М. Муро, П. Кругмана, Б. Харрисона, Е. Бергмана, Э. Фезера и др., а также в работах отечественных ученых: Д.Г. Родионова, А.В. Бабкина, Н.В. Смородинской, И.В. Пилипенко, Е.С. Куценко, Л.С. Маркова, Т.В. Миролюбовой, Е.В. Базуевой, Т.В. Карлиной, Т.Ю. Ковалевой, А.А. Быковой, Ю.Г. Лавриковой, В.А. Агафоновой и др.

Отдельно следует выделить ряд ученых, изучающих математические методы моделирования развития кластеров: Л. Марков, Д. Михалев, А. Дроздов, Я. Дронова, С. Бухонова, С. Лобова, О. Мамченко, Н. Найденов, Е. Понькина, А. Боговец, Г. Хоттелинг, К. Шапиро, А. Лукач, М. Деглаго, М. Портер, Т. Бреннер, Т. Шолль, У. Изард, С. Замански, П. Слейтер и др.

Изучению проблем и перспектив межрегионального взаимодействия посвящены труды Дж. Фридман, Т. Хегерstrand, П. Кругман, А. Торре, А. Раллет, В. Сонг, А. Этзони, И. Симарова, Т. Ускова, Е. Лукин, А. Топилин, М. Махотаева, А. Аджикова, Ю. Буреца, Н. Золотарев и др. Особо следует выделить исследования отечественных ученых, посвященные обоснованию важности создания межрегиональных кластеров и подтверждающие их значимость в обеспечении эффективного межрегионального взаимодействия: О. Петрова, С. Савзиханова, О. Бакуменко, О. Григорьева, С. Лобова, Е. Понькина, М. Николаева, М. Махотаевой, А. Тамбиева и др.

Для анализа основных социально-экономических показателей в исследованиях с использованием региональных данных активно используются методы пространственной эконометрики как зарубежными учеными: Л. Анселином, М. Ареллано, С. Бондом, Б. Балтажи, П. Элхорстом, Л. Ли, Ж. Лесажем и др., так и отечественными учеными О. Луговым, Е. Коломак, Р.

Бахитовой, О. Балаш, Л. Богачковой, В. Ивановой, Е. Вакуленко, О. Демидовой, Е. Семериковой и др.

Вместе с тем, в исследованиях, посвященных проблематике формирования межрегиональных кластеров, до сих пор не создано математического инструментария для их идентификации. Отсутствуют комплексные исследования в области моделирования межрегиональных кластеров, обладающих значительными возможностями активизации территориального развития.

Недостаточная разработанность указанных проблем, теоретическая и практическая значимость их решения определили замысел, выбор темы, логику построения, цель и задачи диссертационного исследования.

Объектом исследования являются экономические системы межрегионального взаимодействия отраслей промышленности.

Предметом исследования являются социально-экономические процессы межрегионального взаимодействия отраслей промышленности.

Целью диссертационного исследования является разработка инструментальных методов организации взаимодействия субъектов РФ на основе экономико-математической идентификации межрегиональных кластеров.

Для достижения цели в данной работе необходимо решить следующие исследовательские и практико-ориентированные **задачи**:

1. Разработать эконометрические модели оценки реализации кластерной политики в России.

2. Разработать авторскую методику идентификации межрегиональных кластеров, основанную на использовании метода С.Замански, метода максимума, анализа главных компонент, методов пространственной эконометрики.

3. На основе авторской методики разработать специализированное программное средство, предназначенное для автоматизации сбора статистических данных и идентификации на их основе межрегиональных кластеров, включающее визуализацию результатов идентификации в виде пространственных карт.

Область исследования соответствует паспорту научной специальности ВАК РФ 08.00.13 «Математические и инструментальные методы экономики» по следующим пунктам:

- 1.5. Разработка и развитие математических методов и моделей глобальной экономики, межотраслевого, межрегионального и межстранового социально-экономического анализа, построение интегральных социально-экономических индикаторов.

- 2.6. Развитие теоретических основ методологии и инструментария проектирования, разработки и сопровождения информационных систем субъектов экономической деятельности: методы формализованного представления предметной области, программные средства, базы данных, корпоративные хранилища данных, базы знаний, коммуникационные технологии.

Теоретическую основу исследования составляют труды отечественных и зарубежных авторов в области теории организации промышленности и кластеров, региональной экономики, экономико-математического моделирования, пространственной эконометрики и математической статистики.

Основные методы исследования. В работе использованы многомерные статистические методы, метод главных компонент, эконометрические модели панельных данных, методы и модели пространственной эконометрики. Обработка данных производилась с использованием возможностей статистических пакетов Stata 13, SPSS, Statistica 10.0, электронных таблиц Excel. Программный продукт выполнен на высокоуровневых языках программирования Python и JavaScript с использованием современных технологий и средств создания веб-приложений, таких как Django, ReactJS и Yandex API, набор математических библиотек numpy, scipy, matplotlib, sympy и других.

Информационная база исследования представлена федеральным законодательством, официальными статистическими данными Федеральной службы государственной статистики, данными Российской кластерной обсерватории.

Научная новизна. В ходе проведенного исследования получены результаты, которые обладают научной новизной и являются предметом защиты:

1. На основе методов анализа пространственно-временной выборки данных разработаны эконометрические модели, позволяющие оценивать влияние уровня организационного развития региональных кластеров на изменение дифференциации социально-экономических показателей регионов (*п.1.5. Разработка и развитие математических методов и моделей глобальной экономики, межотраслевого, межрегионального и межстранового социально-экономического анализа, построение интегральных социально-экономических индикаторов*. Глава 1. Параграф 1.2. Стр.26-38).

2. Разработана авторская методика идентификации межрегиональных кластеров, основанная на использовании метода С.Замански, метода максимума, анализа главных компонент, методов пространственной эконометрики, дающая возможность более точного и быстрого поиска участника кластера, взаимодействие с которым позволит максимизировать прибыль хозяйствующего субъекта за счет участия в кластерном взаимодействии (*п.1.5. Разработка и развитие математических методов и моделей глобальной экономики, межотраслевого, межрегионального и межстранового социально-экономического анализа, построение интегральных социально-экономических индикаторов*. Глава 2. Параграфы 2.1, 2.2. Стр.51-70).

3. Результаты авторской методики идентификации кластеров положены в основу разработанного программного средства (web-приложения) «Межрегиональные кластеры России», включающего в себя пространственные карты, которые в режиме реального времени обеспечивают возможность регулирования экономического взаимодействия хозяйствующих субъектов РФ (*п.2.6. Развитие теоретических основ методологии и инструментария проектирования, разработки и сопровождения информационных систем субъектов экономической деятельности: методы формализованного представления предметной области, программные средства, базы данных, корпоративные хранилища данных, базы знаний, коммуникационные технологии*. Глава 2. Параграф 2.3. Стр. 70-82. Глава 3. Параграф 3.3. Стр.102-110).

Степень достоверности полученных результатов подтверждается достаточным объемом и результатами аналитических исследований;

обоснованным использованием общепризнанных методов математического моделирования; не противоречит общеизвестным положениям теории экономического роста и межрегионального взаимодействия, концепции кластерного развития экономики; соответствует результатам расчетов экономических показателей деятельности кластеров и показателей официальной статистики.

Теоретическая и практическая значимость работы.

В работе развиты теоретические положения, связанные с экономико-математическим моделированием идентификации межрегиональных кластеров с учетом доступных статистических данных. Результаты, полученные в работе, вносят вклад в решение важной народохозяйственной проблемы: разработке инструментария, обеспечивающего повышение ВВП за счет организации и развития межрегионального взаимодействия субъектов РФ.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования программной реализации экономико-математической модели идентификации межрегиональных кластеров следующими экономическими субъектами:

- законодательным и исполнительным органам государственной власти федерального и регионального уровней при определении направлений межрегионального взаимодействия, лежащих в основе формирования и функционирования кластеров при разработке федеральной и региональных стратегий развития;
- муниципальным органам управления при определении стратегических направлений развития локальных территорий и механизмов поддержки кластеров в границах своих муниципальных образований;
- руководителям промышленных предпринимательских структур при формировании концептуального видения своего места, роли и перспектив развития предприятия в рамках межрегиональных отношений;
- логистическим компаниям при проведении мероприятий, направленных на актуализацию данных, предназначенных для поиска клиентов, учета и планирования взаимоотношений с ними;
- инвесторам при определении эффективных проектов вложения денежных ресурсов с целью получения прибыли;
- высшим учебным заведениям в процессе преподавания учебных дисциплин «Региональная экономика», «Государственное регулирование экономики», «Инновационная политика», «Инновационно-инвестиционная деятельность фирмы», «Пространственная экономика».

Апробация результатов исследования. Основные положения и результаты диссертационного исследования докладывались и обсуждались на научно-практических конференциях и конгрессах различных уровней: VII Всероссийский симпозиум по экономической теории (г. Екатеринбург, 2016); Международная конференция «Economics, Management, Finance and Social Attributes of Economic Systems» (Хорватия, 2016); Международная научно-практическая конференция «Индустриальная цивилизация: прошлое или будущее России?» (г. Пермь, 2017); III Всероссийская конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Города и местные сообщества» (Пермь, 2017);

Международная конференция «Ломоносов-2017» (Москва, 2017); Международная конференция «Инновационное развитие экономики: тенденции и перспективы» (Пермь, 2017); Международная конференция «22nd EBES Conference – Rome» (Италия, Рим, 2017); Международная конференция «23rd EBES Conference – Madrid» (Испания, Мадрид, 2017); XIII Осенняя конференция молодых ученых в Новосибирском академгородке «Актуальные вопросы экономики и социологии» (Новосибирск, 2017); 31st IBIMA International Conference «Innovation Management and Education Excellence through Vision 2020» (Италия, Милан, 2018); Международная научная конференция DTMIS-2018 «Digital Transformation on Manufacturing, Infrastructure and Service» (г. Санкт-Петербург, 2018 г.)

Часть исследований было выполнено при поддержке гранта РГНФ № 16-12-59008 (Формирование кластерно-сетевой модели инновационного партнерства на примере Пермского края), гранта Президента РФ № МК-5608.2016 (Формирование кластерной модели межрегионального взаимодействия с целью инновационного развития национальной экономики) и гранта на завершение диссертации ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (приказ от 08 февраля 2018 г. № 221-В). Теоретические и практические положения диссертационного исследования использованы при подготовке учебных курсов для бакалаврских и магистерских программ экономических специальностей в Пермском национальном исследовательском политехническом университете.

Публикации. Результаты научного исследования представлены в 21 научной работе объемом 13,39 п. л. (в том числе авторских – 6,63 п.л.), из них в 2 монографиях, 18 статьях, опубликованных в сборниках научных трудов, специализированных журналах и материалах конференций, в том числе в 6 статьях в изданиях, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, в 4 статьях в изданиях, включенных в базу Web of Science. Разработанное программное средство «Межрегиональные кластеры России» зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патента и товарным знакам под номером 2018666422.

Структура и объем работы. Диссертация содержит введение, 3 главы и заключение, изложенные на 175 страницах машинописного текста. В работу включены 15 рисунков, 11 таблиц, 12 приложений и список литературы из 206 наименований.

Во **введении** обоснована актуальность темы исследования, определены объект и предмет исследования, сформулированы цель и задачи работы, раскрыты основные положения, выносимые на защиту, определена содержательная часть работы и отмечена ее практическая значимость.

В **первой главе** «Теоретическое обоснование значимости межрегиональных кластеров в социально-экономическом развитии территорий» разработаны и реализованы на основе методов анализа панельных данных эконометрические модели, позволяющие оценить эффекты реализации

кластерной политики в России. Проведена оценка влияния кластерной политики на экономику. Обоснована значимость межрегиональных кластеров в социально-экономическом развитии территорий.

Во **второй главе** «Разработка экономико-математического подхода и методики идентификации межрегиональных кластеров» приведены основные подходы к моделированию идентификации и развития кластеров. Разработана методика идентификации межрегиональных кластеров. Идентификация выполняется в три основных этапа: на первом этапе определяются группы взаимосвязанных отраслей, на втором этапе определяются регионы – участники межрегиональных кластеров, на третьем этапе определяются предприятия – потенциальные участники межрегиональных кластеров.

В **третьей главе** «Разработка инструментального средства для повышения обоснованности управленческих решений по созданию межрегиональных кластеров» на основе разработанной методики идентификации межрегиональных кластеров определены регионы России, а также выделены находящиеся на их территориях предприятия – потенциальные участники эффективной кооперации. Разработано программное средство для автоматизации процесса сбора статистических данных и идентификации межрегиональных кластеров.

В **заключении** содержится описание основных выводов и результатов исследования.

II. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. На основе методов анализа пространственно-временной выборки данных разработаны эконометрические модели, позволяющие оценивать влияние уровня организационного развития региональных кластеров на изменение дифференциации социально-экономических показателей регионов.

В 2017 году были подведены итоги первой «пяtilетки» функционирования кластеров в Российской экономике. За прошедшие пять лет улучшение качества кластерной политики заняло важное место в программе действий российского правительства. Кластерные инициативы как эффективный механизм формирования и развития кооперационных проектов получили активное распространение в субъектах Российской Федерации. С развитием кластеров связаны значительные надежды органов власти по перестройке экономики с сырьевого на инновационный путь развития.

За период 2013–2015 гг. суммарный объем субсидирования кластеров превысил 5 млрд руб. В 2013–2015 гг., по данным Минэкономразвития России, объем производства в рамках кластеров увеличился в постоянных ценах на 429 млрд руб. – почти до 2 трлн руб. В среднем, регионы базирования кластеров по значениям социально-экономических показателей превосходят другие регионы: объем их совокупной выручки от продаж продукции на внешнем рынке выше средних показателей на 20%; объем отгруженной инновационной продукции собственного производства, инновационных работ и услуг, выполненных собственными силами, – на 60–90% соответственно.

В ходе анализа причин такой разницы развития территорий, а также оценки реализации кластерной политики государства с точки зрения ее влияния на рост экономик регионов, были разработаны авторские эконометрические модели,

позволяющие изучить и оценить влияние уровня организационного развития региональных кластеров на дифференциацию социально-экономических показателей субъектов РФ.

Для выявления эффектов влияния кластерной политики на экономику региона, были проанализированы задачи кластерной политики и выделены основные 4, результаты решения которых явно выражаются в социально-экономических показателях развития региона. В качестве показателей реализации кластерной политики были выбраны данные с официального сайта Кластерной обсерватории России.

Таблица 1. Условные обозначения переменных

Описание		Обозначение	Единицы измерения
Задачи кластерной политики	Зависимые переменные		
1. Повышение качества жизни на территории базирования кластера	Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций	w	руб
2. Содействие привлечению на территорию инвестиций	Инвестиции в основной капитал	inv	млн. руб
3. Развитие малого и среднего предпринимательства	Оборот малых предприятий (без микропредприятий)	small	тыс. руб
4. Развитие международной научно-технической и производственной кооперации	Внешняя торговля (сумма экспорта и импорта со странами СНГ и странами дальнего зарубежья)	im_ex	млн. руб.
Регрессоры			
Дамми наличия кластера в регионе (1 – кластер есть на территории региона, 0 - нет)		cl	
Количество кластеров в регионе		ncl	шт.
Доля кластеров начального уровня развития		ll	
Доля кластеров среднего уровня развития		ml	
Уровень субсидий, предоставляемых из федерального бюджета субъектам РФ на реализацию комплексных инвестиционных проектов по развитию кластеров		fin	тыс. руб
Валовой региональный продукт на душу населения		grp	руб.

Исследование основывается на данных за 7 лет, начиная с 2009 и заканчивая 2015 г., по 40 регионам России, на территории которых официально зарегистрированы кластеры. Таким образом для построения моделей используются пространственно-временная выборка данных (панельные данные), которые представляют собой двумерный массив: одно из измерений - «пространственное», по экономическим регионам ($i = 1, \dots, 40$), другое – временное ($t = 2009, \dots, 2015$). Важное преимущество панельных данных по сравнению с отдельным временным рядом или одномоментной выборкой состоит в том, что они позволяют учитывать

и анализировать индивидуальные различия между выборочными единицами, в частности позволяют объяснять, почему конкретная выборочная единица ведет себя по-разному в различные интервалы времени. Кроме того, панельные данные характеризуются большим количеством наблюдений, что увеличивает число степеней свободы и уменьшает мультиколлинеарность факторов за счет учета индивидуальных различий. Это позволяет получать более эффективные оценки.

Для построения моделей на основе панельных данных используются модели регрессии с фиксированным индивидуальным эффектом (fixed effect model) и со случайным индивидуальным эффектом (random effect model).

Автором были проведены статистические тесты для подтверждения содержательных аргументов выбора лучших моделей для оценки эффектов кластерной политики на социально-экономические показатели.

F-тест помогает выбрать между моделями, оцененными методом наименьших квадратов (МНК), и моделями с фиксированными эффектами. С помощью теста Бройша-Пагана делается выбор между моделями, оцененными МНК, и моделями со случайными эффектами. Тест Хаусмана позволяет сделать выбор между моделями с фиксированными и случайными эффектами.

Для оценки эффектов кластерной политики на логарифм оборота малых предприятий (1), логарифм уровня инвестиций в основной капитал (2), логарифм объема внешней торговли со странами ближнего и дальнего зарубежья (3) используются спецификации моделей с фиксированными эффектами:

$$\ln(\text{small}_{it}) = \alpha_i^1 + \beta^1 * cl_{it} + \gamma^1 * ncl_{it} + \delta 1^1 * ll_{it} + \delta 2^1 * ml_{it} + \mu^1 * \ln(fin_{it}) + \theta^1 * \ln(grp_{it}) + u_{it}^1 \quad (1)$$

$$\ln(inv_{it}) = \alpha_i^2 + \beta^2 * cl_{it} + \gamma^2 * ncl_{it} + \delta 1^2 * ll_{it} + \delta 2^2 * ml_{it} + \mu^2 * \ln(fin_{it}) + u_{it}^2 \quad (2)$$

$$\ln(im_ex_{it}) = \alpha_i^3 + \beta^3 * cl_{it} + \gamma^3 * ncl_{it} + \delta 1^3 * ll_{it} + \delta 2^3 * ml_{it} + \mu^3 * \ln(fin_{it}) + u_{it}^3 \quad (3)$$

где $i = \overline{1,40}$ – номер региона; $t = \overline{2009,2015}$ – моменты времени; u_{it} – случайная ошибка, все u_{it} независимые и одинаково распределенные, $u_{it} \sim iid(0; \sigma_\varepsilon^2)$; α_i – фиксированный эффект региона i . С помощью фиксированного эффекта моделируются характерные для регионов ненаблюдаемые переменные, которые не меняются во времени (культурные, климатические условия и географические и пр. показатели). Верхний индекс соответствует порядковому номеру модели.

Для оценки влияния кластерной политики на логарифм заработной платы (4) используется спецификация модели со случайными эффектами:

$$\ln(w_{it}) = \theta^4 + \beta^4 * cl_{it} + \gamma^4 * ncl_{it} + \delta 1^4 * ll_{it} + \delta 2^4 * ml_{it} + \mu^4 * \ln(fin_{it}) + \theta^4 * \ln(grp_{it}) + \varepsilon_{it}^4 \quad (4)$$

где θ – константа; $\varepsilon_{it} = \alpha_i + u_{it}$, т.е. предполагается, что индивидуальный эффект региона α_i не фиксированная величина, а случайная, при этом $\alpha_i \sim iid(0; \sigma_\alpha^2)$; случайный индивидуальный эффект является частью случайной ошибки.

В результате оценивания моделей обобщенным методом наименьших квадратов (GLS) было обнаружено, что поставленные задачи кластерной политики были решены не в полной мере. Говоря о задаче повышения качества жизни на территории базирования кластера, отметим, что увеличение субсидирования кластерам на 1% способствует увеличению средней заработной платы лишь на

0,007%. Относительно задачи содействия привлечению инвестиций на территорию базирования кластера можно сказать, что факт наличия кластеров на территории региона и их количество увеличивают объемы инвестиций. Говоря о задаче развития международной научно-технической и производственной кооперации отметим, что кластерная политика не оказывает влияния на соответствующие показатели. Говоря о задаче развития малого и среднего предпринимательства, отметим, что на объем оборота малых предприятий влияет лишь уровень ВРП на душу населения в регионе. Отметим, что уровень организационного развития региональных кластеров влияет лишь на изменение заработной платы в регионах.

В целом, кластерная политика незначительно влияет на дифференциацию показателей социально-экономического развития регионов. Рост общего экономического положения регионов базирования кластеров по сравнению с регионами, в которых кластеров нет, объясняется изначальным различием территорий по уровню развития. Таким образом, текущие приоритеты кластерной политики усиливают пространственную неоднородность пространственного развития.

Поэтому задачу по стимулированию кластерных инициатив в субъектах России, необходимо решать по-новому, в аспекте развития межрегионального взаимодействия, в рамках формата межрегиональных кластеров, когда субъекты кооперации располагаются на территории не только «сильного» региона, но и на территории менее обеспеченных, но потенциально интересных регионов с точки зрения инновационного развития.

2. Разработана авторская методика идентификации межрегиональных кластеров, основанная на использовании метода С.Замански, метода максимума, анализа главных компонент, методов пространственной эконометрики, дающая возможность более точного и быстрого поиска участника кластера, взаимодействие с которым позволит максимизировать прибыль хозяйствующего субъекта за счет участия в кластерном взаимодействии.

Идентификация межрегиональных кластеров выполняется в 3 основных этапа:

Этап 1 (Макроуровень). Выделение групп взаимосвязанных отраслей и их визуализация с помощью инструмента GVMap

Выделение групп взаимосвязанных отраслей (эталонные кластеры) осуществляется на основе симметричной таблицы «Затраты-выпуск» (СТЗВ) в разрезе 86 видов экономической деятельности

Связи между отраслями визуализируются с помощью инструмента GVMap, реализованного в программном обеспечении «Graphviz». Инструмент GVMap отображает кластеризованные данные в формате картоподобного изображения, что облегчает чтение графа экономической связности отраслей. В качестве входных параметров подаются данные в форме графа, также подается информация о кластеризации в данных. В нашем случае вершинами графа являются виды экономической деятельности (отрасли), связи между вершинами графа (ребра) строятся на основании матрицы значимых связей поставщик-потребитель, полученных методом Максимума (шаги 1.5-1.7). Группы взаимосвязанных отраслей, называемые нами «эталонные кластеры», выделяются с помощью метода, предложенного С.Замански (шаги 1.1-1.4).

Преобразование данных СТЗВ для дальнейшего определения групп взаимосвязанных отраслей проведем согласно методу, предложенному С.Замански.

Шаг 1.1 Формирование матриц X и Y, элементы которых равны:

$$x_{ij} = a_{ij} / \sum_{k=1}^n a_{kj}$$

$$y_{ij} = a_{ij} / \sum_{k=1}^n a_{ik}$$

где a_{ij} – денежное значение поставок отраслью i за некоторый период отрасли j (элемент симметричной таблицы «Затраты-Выпуск»);

x_{ij} - промежуточные закупки отраслью j у отрасли i в пропорции к общим закупкам отрасли j ;

y_{ij} - промежуточные продажи от отрасли i отрасли j в пропорции к общим продажам отрасли;

n – количество отраслей СТЗВ ($n=86$).

Таким образом, получим матрицы X и Y, при этом столбцы матрицы X являются образцами закупок, а столбцы матрицы Y – образцами продаж соответствующих отраслей. Для любых двух отраслей l и m могут быть определены векторы x_l и x_m , являющиеся столбцами матрицы X, а также векторы y_l и y_m , являющиеся столбцами матрицы Y.

Шаг 1.2 Определение взаимосвязи (схожести) между любыми парами отраслей с помощью корреляционного анализа.

Для определения схожести пар отраслей рассчитываются 4 матрицы, элементами которых являются коэффициенты корреляции Пирсона:

- Матрица XX, элементы которой $r(x_l, x_m)$ измеряют степень схожести образцов закупок отраслей l и m ;
- Матрица YY, элементы которой $r(y_l, y_m)$ измеряют степень схожести образцов продаж отраслей l и m ;
- Матрица XY, элементы которой $r(x_l, y_m)$ отражают схожесть образцов закупок индустрии l и продаж индустрии m , т.е. насколько отрасль l участвует в закупках от отраслей, для которых индустрия m является поставщиком;
- Матрица YX, элементы которой $r(y_l, x_m)$ отражают схожесть образцов закупок индустрии m и продаж индустрии l , т.е. насколько отрасль m участвует в закупках от отраслей, для которых индустрия l является поставщиком.

Шаг 1.3. Построение симметричной матрицы Lv

Элементами матрицы Lv являются значения $lv_{ij} = \max(x_{ij}, y_{ij}, x_{ji}, y_{ji})$. Каждый столбец матрицы Lv представляет собой образец взаимосвязи между отраслью, расположенной в столбце и всеми остальными производящими отраслями. Таким образом, в матрице Lv для каждой отрасли рассчитаны меры косвенной и прямой межотраслевой связи.

Шаг 1.4. Выделение эталонных кластеров с помощью Метода главных компонент (PCA)

Столбцы матрицы Lv представляют собой переменные для метода главных компонент. Цель применения метода главных компонент (PCA) в «сжатии» исходного числа переменных. В ходе реализации PCA определяется минимальное

число факторов, называемых главными компонентами, вносящих наибольший вклад в дисперсию данных. Главные компоненты помогают визуализировать сложный набор данных, увидеть самые информативные переменные, а также позволяют перейти к некоррелированным переменным.

Поиск главных компонент выполняется в несколько действий:

- Стандартизация исходных данных;
- Получение собственных векторов и собственных значений ковариационной матрицы или корреляционной матрицы;
- Сортировка собственных значений в порядке убывания и выбор k собственных векторов, соответствующих k наибольшим собственным значениям, где k – размерность нового функционального подпространства ($k \leq d$);
- Построение проекционной матрицы W , состоящей из выбранных k собственных векторов;
- Преобразование исходного набора данных X через W с целью получения k -мерного функционального подпространства Y .

Количество наибольших собственных значений k определяется по критерию Кайзера: выбираются собственные значения больше 1. По существу, это означает, что если компонента не выделяет дисперсию, эквивалентную, по крайней мере, дисперсии одной переменной, то она опускается.

В результате выполнения первых 4 шагов методики было выделено 11 групп связанных отраслей (эталонных кластеров), характерных для Российской экономики: кластер металлообработки, кластер химической промышленности, кластер пищевой промышленности, кластер горнодобывающего производства, кластер лесной промышленности, деревообработки и целлюлозно-бумажной обработки, кластер обработки цветных и драгоценных металлов, кластер строительных материалов, кластер легкой промышленности, кластер нефтегазовой промышленности, кластер угольной промышленности, кластер высокотехнологического оборудования и ИТ.

Шаг 1.5. Построение матрицы «последующих связей» C

Для построения связей между вершинами графа (ребра) групп взаимосвязанных отраслей с помощью инструмента GVMap, были рассчитаны основные поставщики и покупатели отраслей по методу Максимиума.

В СТЗВ строки производителей содержат информацию об объемах потребления их продукции разными отраслями.

Главный потребитель l отрасли k (c_{kl}) определяется по формуле:

$$c_{kl} = \max_j a_{kj}$$

причем $a_{kk} = 0$, $j = \overline{1, n}$, a_{ij} – элемент СТЗВ размером $n \times n$.

Далее проверяется значимость поставок главному потребителю путем сравнения доли поставок данному потребителю от общего объема поставок с некоторым эмпирически заданным пороговым значением (λ).

В результате строится бинарная матрица C «последующих связей», в которой элемент равен 1, если связь между поставщиком и потребителем значимая, т.е.:

$$\begin{cases} c_{ij} = 1, \text{ если } \frac{c_{kl}}{\sum_j a_{kj}} \geq \lambda \\ c_{ij} = 0, \text{ если } \frac{c_{kl}}{\sum_j a_{kj}} < \lambda \end{cases}$$

Шаг 1.6. Построение матрицы «предшествующих связей» S

На данном шаге определяются главные поставщики отраслей. Построение бинарной матрицы S «предшествующих связей» происходит аналогично построению матрицы «последующих связей».

Главный поставщик k отрасли l определяется по формуле:

$$s_{kl} = \max_i a_{il}$$

причем $a_{ii} = 0$, $i = \overline{1, n}$, a_{ij} – элемент СТЗВ размером $n \times n$.

Далее заполняется бинарная матрица S значимых поставщиков отраслей-потребителей:

$$\begin{cases} s_{ij} = 1, \text{ если } \frac{s_{kl}}{\sum_i a_{il}} \geq \lambda \\ s_{ij} = 0, \text{ если } \frac{s_{kl}}{\sum_i a_{il}} < \lambda \end{cases}$$

Шаг 1.7. Построение матрицы значимых связей поставщик-потребитель CS

Элементами матрицы значимых связей (CS) как со стороны поставщика, так и со стороны потребителя являются:

$$cs_{ij} = c_{ij} + s_{ij}$$

В результате некоторые элементы матрицы CS будут равны 2, что свидетельствует о существенной связи и по закупкам, и по поставкам.

Шаг 1.8. Визуализация эталонных кластеров с помощью инструмента GVMap

Визуализация эталонных кластеров выполнялась с помощью инструмента GVMap, которая производит преобразование графа в карту в географическом стиле с кластерами, выделенными в виде стран. В качестве кластеров выступают группы взаимосвязанных отраслей, полученные на шаге 1.4, в качестве вершин графа выступают отрасли, связи между вершинами графа строятся на основании матрицы значимых связей поставщик-потребитель.

Построенная карта графа содержит 86 вершин и 129 ребер. Все вершины имеют хотя бы одну связь с соседней вершиной. Наибольшее число соседей имеют такие вершины как: «Железо, чугун, сталь и ферросплавы» - 20 соседей, «Суда, летательные и космические аппараты, прочие транспортные средства и оборудование» - 12 соседей, «Животные живые и продукты животного происхождения» - 13 соседей. На рисунке 1 изображена часть построенной карты графа² - кластер легкой промышленности. Как видно из построенных связей, кожа является основным продуктом при изготовлении одежды из кожи, обуви и чемоданов, дамских сумок и пр. Также основная продукция отрасли по изготовлению меха, меховых изделий идет на изготовление обуви.

² Полная карта групп взаимосвязанных отраслей в цветном формате (файл out.png) доступна на веб-сервисе для хостинга IT-проектов и их совместной разработки GitHub в репозитории «ekozonegova/cluster» (URL: <https://github.com/ekozonegova/cluster>).

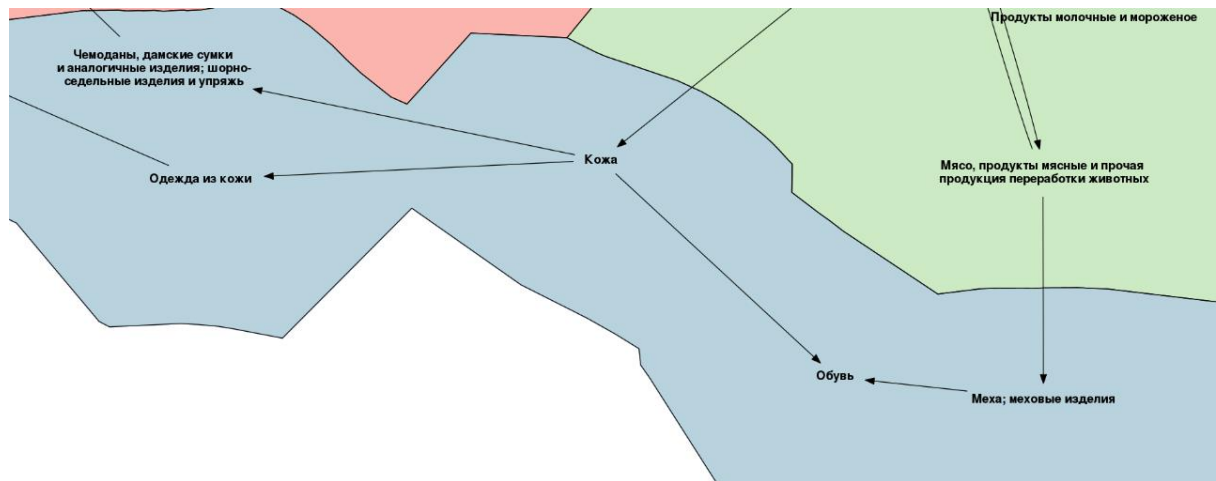


Рис. 1. Визуализация эталонных кластеров (кластер легкой промышленности)

Этап 2 (Мезоуровень). Определение регионов – участников межрегиональных кластеров.

На втором этапе определяются регионы – «ядра» межрегиональных кластеров и регионы – участники, на которые регионы – «ядра» оказывают наиболее сильное влияние. Вычисления на втором этапе выполняются отдельно для каждой из групп взаимосвязанных отраслей, определенных на 1 этапе.

Шаг 2.1 Формирование базы данных эталонного кластера

База данных группы взаимосвязанных отраслей содержит информацию о среднесписочной численности работников в 83 регионах России по видам экономической деятельности, входящим в эталонный кластер, за 2009-2016 гг. Так, например, в кластер высокотехнологического оборудования и ИТ входит 7 видов деятельности, поэтому база данных содержит 4648 наблюдений.

Шаг 2.2 Расчет коэффициента концентрированности кластера на территории региона

Уровень концентрированности видов деятельности, входящих в эталонный кластер (cl_i), на территории рассматриваемого региона (r) в момент времени t рассчитывается на основании коэффициента локализации ($LQ_{cl_i,r}^t$). Коэффициент вычисляется для каждого региона за каждый промежуток времени 2009–2016 гг:

$$LQ_{cl_i,r}^t = \frac{empl_{cl_i,r}^t / \sum_i empl_{cl_i,r}^t}{\sum_r empl_{cl_i,r}^t / \sum_i \sum_r empl_{cl_i,r}^t}$$

где cl_i – индекс кластера, r – индекс региона, i – номер кластера

$empl_{cl_i,k}^t$ – суммарное количество занятых по видам деятельности, входящим в кластер, в регионе r в момент времени t ,

$\sum_i empl_{cl_i,r}^t$ – суммарное количество занятых, входящих в отрасли эталонных кластеров, в регионе r в момент времени t ,

$\sum_r empl_{cl_i,r}^t$ – суммарное количество занятых по видам деятельности, входящим в кластер cl_i , в стране в момент времени t ,

$\sum_i \sum_r empl_{cl_i,r}^t$ – общая занятость в стране в момент времени t .

Шаг 2.3. Выявление пространственной неоднородности распределения числа занятых эталонного кластера по регионам России

Выявление пространственной неоднородности распределения числа занятых эталонного кластера по регионам России производится с помощью глобального индекса Морана:

$$I = \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} (LQ_{cl,i} - \overline{LQ_{cl}})(LQ_{cl,j} - \overline{LQ_{cl}})}{\frac{1}{n} \sum_i (LQ_{cl,i} - \overline{LQ_{cl}})^2 \sum_i \sum_j w_{ij}}$$

где w_{ij} элемент весовой матрицы.

В исследовании рассматриваются 2 вида весовых матриц: матрица обратных расстояний Wd , граничная матрица весов Wb . При этом элементы матрицы обратных расстояний равны:

$$wd_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{если } i = j \\ \frac{1}{d_{ij}}, & \text{если } i \neq j \end{cases}$$

d_{ij} – расстояние между административными центрами регионов по автодорогам. Элементы граничной матрицы весов:

$$wb_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{если регионы } i \text{ и } j \text{ не имеют общей границы} \\ 1, & \text{если регионы } i \text{ и } j \text{ имеют общую границу} \end{cases}$$

Для расчета расстояний для каждого региона по данным онлайн-энциклопедий вычисляется список граничащих с ним областей и его административный центр. Далее, производится расчет расстояния между центрами всех регионов. При отсутствии автомобильного или железнодорожного сообщения используется расстояние, затрачиваемое на авиаперелет, умноженное на средневзвешенный коэффициент расстояний, посчитанных для других регионов, где такое сообщение имеется. Данные о границах, административных центрах и расстояниях сохраняются в памяти компьютера самообучающимся алгоритмом. Сохраненные данные имеют метку времени, которая заставит алгоритм вновь обратиться к онлайн-данным по истечении некоторого промежутка времени (это связано с изменчивостью границ регионов и дорожной карты России).

Шаг 2.4. Определение регионов – потенциальных «ядер» межрегиональных кластеров

Регион может стать потенциальным центром–«ядром»³ межрегионального кластера в случае, если анализируемые отрасли более развиты по сравнению с отраслями соседних регионов, либо окружены территориями с относительно одинаковым уровнем развития отраслей, т.е. в нашем случае если коэффициент локализации кластера рассматриваемого региона выше коэффициентов в соседних регионах, либо примерно равен. Для выявления таких регионов вычисляется локальный индекс Морана:

$$I_i = \frac{\sum_j w_{ij} (LQ_{cl,i} - \overline{LQ_{cl}})(LQ_{cl,j} - \overline{LQ_{cl}})}{\frac{1}{n} \sum_j (LQ_{cl,i} - \overline{LQ_{cl}})^2}$$

³ Регион – «ядро» кластера – регион, где рассматриваемая группа взаимосвязанных отраслей наиболее развита по сравнению с регионами-соседями, и промышленные предприятия, специализирующиеся в рассматриваемых отраслях, производят финальный для кластера продукт.

Также строится пространственная диаграмма рассеяния. С помощью пространственной диаграммы рассеяния визуализируется разброс значений исследуемого признака относительно пространственного лага. По оси абсцисс откладываются значения вектора z стандартизованного признака ($z = \frac{LQ_{cli} - \overline{LQ_{cl}}}{sd(LQ_{cl})}$), по оси ординат – значения вектора Wz пространственно-взвешенных значений стандартизованного признака в соседних регионах. Так, потенциальными центрами межрегиональных кластеров становятся регионы, расположенные в 1 и 4 квадрантах пространственной диаграммы рассеяния и имеющие статистически значимый локальный индекс Морана.

Шаг 2.5. Разработка пространственной эконометрической модели зависимости уровня концентрированности кластера на территории региона от ВРП и стоимости основных фондов.

Когда речь идет об анализе региональных данных, возникает вопрос о взаимодействии территорий. Происходящие события в одних регионах отражаются на других, особенно, если они находятся по соседству. В частности, если речь идет о занятости, то изменения на трудовом рынке одного региона сказывается на изменении рынка труда соседнего региона. При этом важную роль играет социально-экономическое положение регионов. Чтобы учесть подобные эффекты, оцениваются модели пространственной эконометрики.

Для кластера высокотехнологичного оборудования и ИТ была разработана модель с авторегрессионным пространственным лагом и пространственной зависимостью в ошибке (SAC), а также для устранения проблемы эндогенности с временным лагом независимых переменных (5):

$$LQcl_{it} = a_i + \rho * \sum_j w_{ij} * LQcl_{it} + b * grp_{it-1} + \sum_j c_j * K_{ijt-1} + v_{it},$$

$$v_{it} = \lambda \sum_j w_{ij} v_{it} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

где $i=1, \dots, 83$ – номер региона, $t=2009, \dots, 2016$ – год, ρ – пространственный коэффициент корреляции, λ – коэффициент пространственной корреляции в остатках, W – взвешивающая пространственная матрица размерности $(N \times N)$, grp_{it} – ВРП на душу населения в регионе i в момент времени t , K_{ijt} – стоимость основных фондов региона i в момент времени t отрасли j , μ_i – индивидуальные фиксированные эффекты, φ_t – временные фиксированные эффекты, $\varepsilon_{it} \sim iid(0; \sigma^2 I_{NT})$.

Оценка параметров модели (5) осуществлялась с помощью метода максимального правдоподобия, широко применяемого при анализе пространственных моделей панельных данных, нормировка матрицы весов осуществлялась по столбцу.

Интерпретация результатов оценки параметров пространственных моделей отличается от классических, ведь эффект от изменения одной из характеристик региона будет оказывать эффект не только на сам регион, но и на другие регионы через изменение зависимой переменной. Поэтому при использовании спецификации, которая предполагает наличие глобальных пространственных эффектов, выводы необходимо формулировать исходя не из оценок коэффициентов, а на основе значений предельных эффектов.

Так, предельный эффект коэффициента локализации кластера по ВРП на душу населения равен:

$$\frac{\partial LQ_{cl}}{\partial grp} = (I - \rho W)^{-1} b$$

Соответственно, предельный эффект коэффициента локализации кластера по показателю стоимость основных фондов по видам экономической деятельности региона равен:

$$\frac{\partial LQ_{cl}}{\partial K_j} = (I - \rho W)^{-1} c_j$$

где I – единичная матрица размерности $(N \times N)$, W – пространственная матрица весов.

Шаг 2.6 Определение регионов – участников межрегиональных кластеров

Чтобы идентифицировать межрегиональные кластеры, необходимо выявить те регионы, на которые оказывают сильное влияние регионы – центры межрегиональных кластеров, полученных на шаге 2.4. Для этого, результаты моделирования (шаг 2.5) интерпретируются с следующим образом: для каждого региона рассчитывается коэффициент влияния, который показывает долю влияния региона на другие регионы в совокупном эффекте каждого региона.

Таким образом, для выявления регионов, на которые оказывают сильное влияние регионы – центры межрегиональных кластеров, рассчитывается «матрица влияния» ($M^{influence}$), элементы которой являются коэффициентами влияния региона j на регион i :

$$m_{ij}^{influence} = \frac{m_{ij}^{effects}}{\sum_i m_{ij}^{effects}}$$

где $m_{ij}^{effects}$ – элементы матрицы $M^{effects} = (I - \rho W)^{-1}$, значение коэффициента ρ получено в результате оценки коэффициентов модели (5). Чем больше значение коэффициента влияния $m_{ij}^{influence}$, тем сильнее регион j оказывает влияние на регион i .

Таким образом, регионами - участниками межрегионального кластера становятся (1) регион–«ядро» кластера (шаг 2.4) и (2) регионы, на которые «ядро» кластера оказывают наибольшее влияние (шаг 2.6).

Этап 3 (Микроуровень). Определение предприятий – потенциальных участников межрегионального кластера

На основании открытых интернет-источников: онлайн-энциклопедий (ru.wikipedia.org, wikiredia.ru), картографических ресурсов (avtodispatcher.ru, ru.distance.to, maps.yandex.ru) проводится поиск предприятий – потенциальных участников межрегионального кластера. Критерием отбора служат ключевые слова, полученные методами статистической лингвистики на основании данных ОКВЭД. Критерием участия предприятия в кластере являются географические и экономические характеристики региона.

3. Результаты авторской методики идентификации кластеров положены в основу разработанного программного средства (web-приложения) «Межрегиональные кластеры России», включающего в себя пространственные карты, которые в режиме реального времени

обеспечивают возможность регулирования экономического взаимодействия хозяйствующих субъектов РФ.

Необходимость автоматизации процесса реализации экономико-математической идентификации межрегиональных кластеров на территории РФ обусловлена рядом причин:

- 1) высокая трудоемкость сбора и обработки статистических данных, представленных на официальном сайте Федеральной службы государственной статистики, а также на сайте Единой межведомственной информационно-статистической системы «Государственная статистика»;
- 2) невозможность реализации всех этапов методики для достижения цели исследования в каком-либо одном стандартном программном продукте;
- 3) высокая трудоемкость выполнения расчетов;
- 4) необходимость графического представления результатов реализации методики для визуального анализа полученных данных;
- 5) обеспечение предоставления результатов идентификации в различных форматах для дальнейшего анализа.

Для автоматизации процесса идентификации межрегиональных кластеров с учетом вышеизложенных особенностей было создано программное средство на языках Python и JavaScript с использованием наборов библиотек `scipy+numpy`, `pysal`, `nltk`, `django`, `BeautifulSoup`, `angular`⁴. Программное средство представляет собой web-приложение – интегратор данных, размещенное в публичном доступе по адресу: <http://ruclusters.ru> (рис. 2).

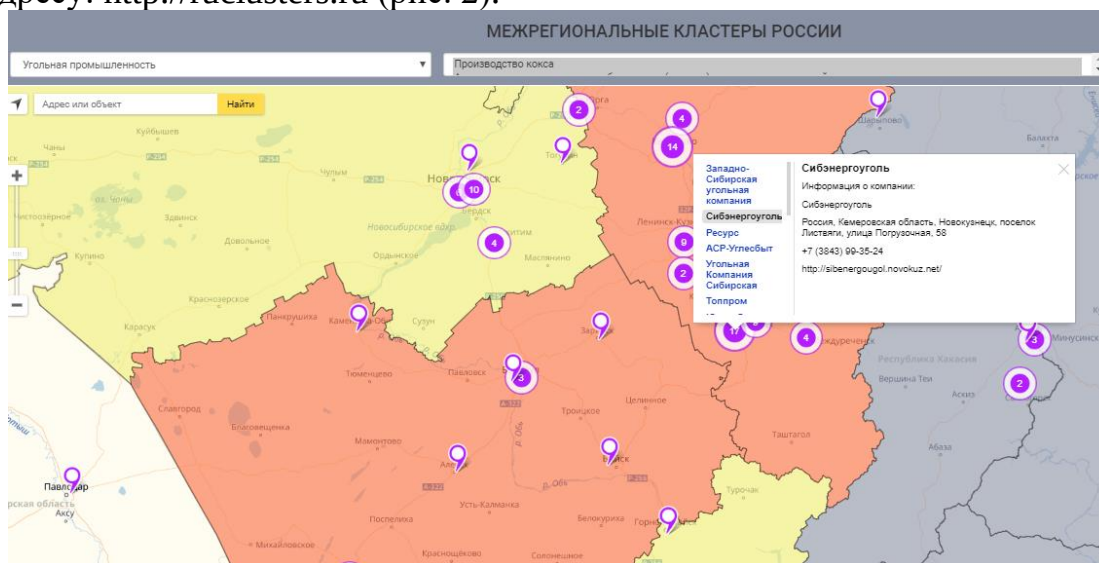


Рис. 2 Разработанное web-приложение «Межрегиональные кластеры России»

Web-интерфейс содержит географическую карту и 2 выпадающих списка: в первом выпадающем списке перечень эталонных кластеров, названный нами «специализация межрегионального кластера»; второй список – набор видов деятельности, входящих в каждую специализацию межрегиональных кластеров. При выборе специализации на карте окрашиваются регионы – ядра межрегиональных кластеров в красный цвет, и регионы – участники межрегионального кластера в желтый цвет. После выбора интересующего вида деятельности (либо нескольких видов деятельности) по запросу пользователя

⁴ Development platform «GitHub» [Electronic resource]. - URL: <https://github.com/ekozonegova/cluster>.

(при нажатии кнопки "Найти") происходит фильтрация хозяйствующих субъектов. На карте в зависимости от масштаба отображается информация о количестве предприятий, специализирующихся в выбранном виде деятельности, а также их контактные данные.

Алгоритм программного средства включает в себя следующие модули:

- 1) автоматизированный сбор статистических данных из открытых интернет-источников;
- 2) нечеткая обработка и интеграция данных, автоматическое обновление устаревших данных;
- 3) определение групп взаимосвязанных отраслей;
- 4) определение регионов - потенциальных участников межрегиональных кластеров;
- 5) нахождение предприятий - потенциальных участников межрегиональных кластеров;
- 6) интеграция данных по предприятиям из п-источников;
- 7) текстовое и графическое (в виде географических карт) представление результатов.

Применение разработанного программного инструментария, реализующего методику идентификации межрегиональных кластеров, обеспечивает: повышение скорости обработки информации; снижение уровня операционного риска за счет минимизации ручной обработки информации; реализацию всех ключевых этапов идентификации с использованием одного программного средства.

Таким образом, разработанное web-приложение «Межрегиональные кластеры России» включает в себя пространственные карты, которые в режиме реального времени обеспечивают возможность регулирования экономического взаимодействия хозяйствующих субъектов РФ. Программное средство зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ Федеральной службы по интеллектуальной собственности под номером 2018666422.

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертационной работе разработан инструментарий, позволяющий решить важную проблему повышения уровня ВВП за счет активизации и развития межрегионального взаимодействия субъектов РФ в формате межрегиональных кластеров.

Основу решения проблемы составили основные выводы, полученные в диссертационной работе:

1. Обоснована теоретическая значимость межрегиональных кластеров в социально-экономическом развитии территорий.
2. Разработаны экономико-математический подход и методика идентификации межрегиональных кластеров.
3. Разработано инструментальное средство для повышения обоснованности управленческих решений по созданию межрегиональных кластеров.

Полученные в работе результаты имеют практическую значимость как для представителей органов власти при определении направлений межрегионального взаимодействия, при разработке механизмов поддержки кластеров, так и для

представителей бизнеса при формировании стратегии развития предприятия в рамках межрегиональных отношений.

IV. СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

Публикации в изданиях, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук

1. Козоногова, Е.В. Оценка влияния кластерной политики на экономику региона на основе моделей с фиксированными и случайными эффектами / **Е.В. Козоногова** // Вестник ПНИПУ = Bulletin of the Perm National Research Polytechnic University. Social and Economic Sciences. Социально-экономические науки. - 2018. - № 3. - С. 290-302 (0,76 п.л.).
2. Дубровская, Ю. В. Оценка влияния кластеров на показатели регионального развития на основе корреляционно-регрессионного анализа / Ю. В. Дубровская, **Е. В. Козоногова**, Д. А. Пакулина // Государственное управление. Электронный вестник [Электронный ресурс]. - 2017. - Вып. 63, авг. - С. 233-248. - Режим доступа: http://e-journal.spa.msu.ru/vestnik/vipusk/63_2017.htm (0,99 п.л., авт. 0,4 п.л.).
3. Дубровская, Ю. В. Анализ особенностей кластеризации экономики на основе мирового опыта / Ю. В. Дубровская, **Е. В. Козоногова** // Государственное управление. Электронный вестник [Электронный ресурс]. - 2016. - Вып. 58, окт.- С. 126-146. - Режим доступа: http://e-journal.spa.msu.ru/vestnik/vipusk/58_2016.htm (1,10 п.л., авт. 0,65 п.л.).
4. Елохова, И.В. Типологизация регионов России по признаку сформированности кластерных структур / И. В. Елохова, **Е. В. Козоногова**, Ю. В. Дубровская // Вестник ПНИПУ = Bulletin of the Perm National Research Polytechnic University. Social and Economic Sciences. Социально-экономические науки. - 2016. - № 4. - С. 160-171 (0,68 п.л., авт. 0,27 п.л.).
5. Перский, Ю. К. Методика и модели оценки промышленного предприятия как устойчивой системы / Ю. К. Перский, В. В. Лепихин, **Е. В. Козоногова** (Семенова) // Вестник Пермского университета. Серия Экономика. - 2015. - Вып. 1(24). - С. 103-110 (0,84 п.л., авт. 0,33 п.л.).
6. Ахметова, М.И. Построение типологического ряда регионов по признаку инновационного потенциала / М. И. Ахметова, Ю. К. Перский, **Е. В. Козоногова** (Семенова) // Научное обозрение. - 2014. - № 8. - С. 407-415 (1,05 п.л., авт. 0,35 п.л.).

Статьи в изданиях, включённых международные базы цитирования Scopus и Web of Science

7. Dubrovskaya, Y. V. Smart Benchmarking as a Basis for Strategic Planning in Regional Development / Y. V. Dubrovskaya, M. R. Kudryavtseva, **E. V. Kozonogova** // Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast. - 2018. - Vol. 11, Iss. 3. - Pp. 100-116. - DOI 10.15838/esc.2018.3.57.7 (0,99 п.л., авт. 0,37 п.л.).
8. Kozonogova, E. V. Economic and Mathematical Evaluation of the Influence of the State Regional Policy on Indicators of Spatial Development: Empirical Evidence from Russia / **E. V. Kozonogova**, I. V. Elokhova, J. V. Dubrovskaya // Innovation Management and Education Excellence through Vision 2020 : Proceedings of the 31st International Business Information Management Association Conference

(IBIMA), 25-26 April 2018, Milan, Italy. / International Business Information Management Association. - USA : IBIMA Publishing LLC, 2018. - P. 2873-2879 (0,30 п.л., авт. 0,15 п.л.).

9. Ushakov, D. Postindustrialization prospects in the dynamics of socioeconomic transformations: Cluster approach / D. Ushakov, I. Elokhova, **E. Kozonogova** // International Journal of Ecological Economics and Statistics. - 2017. - Vol. 38, Iss. 2. - Pp. 23-33. (0,81 п.л., авт. 0,35 п.л.).

10. Dubrovskaya, J. Evaluation of Interregional Interaction Influence on Economic Development / J. Dubrovskaya, **E. Kozonogova**, Y. Karpovich // Medzinarodne vzťahy 2017: Aktuálne otázky svetovej ekonomiky a politiky = International Relations 2017: Current Issues of World Economy and Politics : 18. medzinarodnej vedeckej konferencie, Smolenice, 30. november 1. december 2017. / Ekonomická univerzita v Bratislave, Fakulta medzinarodnych vzťahov. - Bratislava : Publishing Ekonym, 2017. - P. 221-225. (0,33 п.л., авт. 0,16 п.л.).

Главы в монографиях, препринты

11. Economic Reforms for Global Competitiveness / D. Ushakov, E. Andreeva, E. Kozlova, M. I. Akhmetova, A. V. Krutova, I. V. Elokhova, J. V. Dubrovskaya, **E. V. Kozonogova** // Economic Reforms for Global Competitiveness : [monograph]. - Hershey : IGI Global, 2017. - 363 p. (1,15 п.л., авт. 0,49 п.л.).

12. Цифровая трансформация экономики и промышленности: проблемы и перспективы / А. А. Алетдинова, **Е. В. Козоногова**, И. А. Аренков, Р. Р. Афанасьева, О. В. Буторина, Ю. В. Дубровская, Д. А. Пакулина // Цифровая трансформация экономики и промышленности: проблемы и перспективы : [монография]. / М-во образования и науки Рос. Федерации, С.-Петерб. гос. политехн. ун-т им. Петра Великого. - Санкт-Петербург : Изд-во Политехн. ун-та, 2017. - 807 с. (1,38 п.л., авт. 0,62 п.л.).

Прочие публикации по теме диссертации

13. Dubrovskaya, J. Interregional Interaction as a Factor to Reduce the Uneven Spatial Development of the Economy / J. Dubrovskaya, **E. Kozonogova**, J. Karpovich // Economics & Management: How to Cope With Disrupted Times : Second International Scientific Conference EMAN 2018, Ljubljana, Slovenia, March 22, 2018 : Conference Proceedings. / Association of Economists and Managers of the Balkans, Belgrade, Serbia, Faculty of Management Koper Koper, Slovenia, Doba Business School - Maribor, Slovenia, Integrated Business Faculty - Skopje, Macedonia, Faculty of Management - Zajecar, Serbia. - Belgrade : All in One Print Center, 2018. (0,24 п.л., авт. 0,12 п.л.).

14. Козоногова, Е. В. Реформирование системы межрегионального взаимодействия на основе кластерного подхода / **Е. В. Козоногова**, Ю. В. Дубровская // Исследования молодых учёных: экономическая теория, социология, отраслевая и региональная экономика : сб. ст. [по итогам XIII Осенней конф. в новосиб. Академгородке Актуальные вопросы экономики и социологии]. / Ин-т экономики и организации промышленного производства СО РАН. - Новосибирск : ИЭОПП СО РАН, 2017. - С. 162-170. (0,56 п.л., авт. 0,35 п.л.).

15. Dubrovskaya, J. Evaluation of the Cross-Regional Cooperation Influence on Innovative Development of the Economy / J. Dubrovskaya, **E. Kozonogova** // 23rd

EBES Conference - Madrid Program And Abstract Book : September 27-29, 2017 Madrid, Spain. / Universidad Complutense de Madrid, Faculty of Economics and Business Universidad Complutense de Madrid. - Istanbul : EBES, 2017. - P. 62-63. (0,07 п.л., авт. 0,04 п.л.).

16. Kozonogova, E. V. The Method of Regions Typology by the Level of Their Cluster Potential / **E. V. Kozonogova**, J. Dubrovskaya // 22nd EBES Conference - Rome Program and Abstract Book, May 24-26, 2017 Rome, Italy / Sapienza Univ. of Rome, Faculty of Economics Sapienza University of Rome. - Istanbul : EBES, 2017. - P. 105. (0,23 п.л., авт. 0,15 п.л.).

17. Dubrovskaya, J. V. Efficiency analysis of cluster structures localization in economy / J. V. Dubrovskaya, I. V. Elokhova, **E. V. Kozonogova** // Актуальні проблеми економіки = Actual Problems of Economics. - 2017. - № 1(187). - P. 72-82. (0,89 п.л., авт. 0,38 п.л.).

18. Дубровская, Ю. В. Оценка факторов развития кластеров на основе корреляционно-регрессионного анализа / Ю. В. Дубровская, **Е. В. Козоногова** // Вестник Ивановского государственного университета. Серия Экономика. - 2016. - № 3(29). - С. 14-18. (0,44 п.л., авт. 0,25 п.л.).

19. Dubrovskaya, J. Analysis of efficiency location of clustered structures in the economy / J. Dubrovskaya, I. Elokhova, **E. Kozonogova** // Economics, Management, Finance and Social Attributes of Economic System (EMFSA 2016) : International Scientific Conference, June, 22-26, 2016, Dubrovnik, hotel Uvala : Proceedings of abstract. / Tomas Bata University in Zlin, University of Entrepreneurship and Law in Pragu, University College of Business in Prague, Pan-European University in Bratislava, Moravian University College in Olomouc. - Dubrovnik : BCSS. L.L.C., 2016. - P. 29. (0,23 п.л., авт. 0,09 п.л.).

20. Козоногова, Е. В. Значение кластерно-сетевой модели принятия управленческих решений для экономики региона / **Е. В. Козоногова** // Развитие стратегического и проектного управления сетевыми территориально-отраслевыми системами ключевое направление неоиндустриальной модернизации современной российской экономики : материалы IX Всерос. науч.-практ. конф., (г. Пермь, ПГНИУ, 8 дек. 2016 г.), посвящ. 100-летию Перм. ун-та и высш. образования на Урале. / М-во образования и науки Рос. Федерации, Перм. гос. нац. исслед. ун-т, Ин-т экономики Урал. отд-ния Рос. акад. наук. - Пермь : Тип. ПГНИУ, 2016. - С. 117-119. (0,35 п.л.).

Свидетельства о регистрации программы для ЭВМ

21. Программа для идентификации межрегиональных кластеров на территории РФ (Межрегиональные кластеры России): Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018666422 от 17.12.2018 г. / **Козоногова Е.В.**, Курушин Д.С., Елохова И.В., Дубровская Ю.В., Ларионов А.А. (РФ).

Подписано в печать 20.02.2019. Формат 60×90/16.

Усл. печ. л. 1,5. Тираж 120 экз. Заказ № 670/2019.

Отпечатано с готового оригинал-макета в типографии

Пермского национального исследовательского политехнического университета.

Адрес: 614990, г. Пермь, Комсомольский проспект, 29, к. 113.

Тел. (342)219-80-33.