

УДК 338.4

Т.Ю. Кудрявцева, Н.П. Жабин

**ФОРМИРОВАНИЕ АЛГОРИТМА ИДЕНТИФИКАЦИИ КЛАСТЕРОВ
В ЭКОНОМИКЕ РЕГИОНА***

T.Iu. Kudryavceva, N.P. Zhabin

**FORMATION OF AN ALGORITHM TO DEFINE CLUSTERS
IN REGIONAL ECONOMY**

Систематизированы подходы российских и зарубежных исследователей по идентификации кластеров в экономике региона. Сформирован алгоритм определения развитых кластеров региона по критериям локализации занятости и отгрузки продукции по отраслям экономики региона, связанности отраслей и экономической эффективности деятельности предприятия региона, входящих в кластерные группы.

КЛАСТЕРЫ; КЛАСТЕРНЫЕ ГРУППЫ; ЛОКАЛИЗАЦИЯ; ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ; ЭКОНОМИКА РЕГИОНА.

The article systematizes approaches of Russian and foreign researchers to identification of clusters in regional economy. An algorithm has been formed to identify developed clusters of a region by such criteria as distribution of employment and shipment of products by industries in the region, interrelation of industries and economic efficiency of enterprises in the region that belong to cluster groups.

CLUSTERS; CLUSTER GROUPS; DISTRIBUTION; ECONOMIC EFFICIENCY; ECONOMY OF A REGION.

Исследованием теоретических вопросов пространственной и региональной экономики занимались многие зарубежные ученые: Von Thunen, Launchardt, Weber, W. Isard, E. Schooler, J. Campbell, H. Roeske, S. Czamanski, P. Slater. Существенный вклад в формирование концепции новой экономической географии и теории внешней экономики внесли А. Маршалл, К. Эрроу, П. Ромер, П. Кругман, М. Фуджита, А. Венаблс, Г. Дурантон, Дж. Хендерсон, С. Розенталь, В. Стрейндж и др. Кластеры как инструмент увеличения конкурентоспособности региона рассматривались в научных трудах М. Портера, О. Солвела, К. Кетелса, М. Энрайта, М.-П. Мензеля, Д. Форнахла, Е. Бергмана, Е. Фезера, Г. Линдквиста [3–7].

В России исследованием кластеров занимаются: Л.С. Марков, В.М. Маркова, Г.Б. Клейнер, А.В. Бабкин, Е.Е. Нескромная, И.В. Пилипенко, В.П. Третьяк, Д.В. Грушевский, А.Ю. Юданов, А.Ю. Скопин, С.М. Кадочников, П.В. Воробьев, Е.С. Куценко, Д.Г. Родионов и др. [1, 2, 8–12].

Однако несмотря на большое количество работ по данной теме, проблема формирования инновационной экономики посредством создания и развития кластеров по-прежнему остается мало разработанной. Одним из ключевых вопросов кластерной теории является проблема идентификации. Как показывает зарубежный опыт, существующие методические подходы при невысоком разнообразии инструментария на практике значительно различаются. Можно выделить множество методик идентификации кластеров, однако большинство из них исходят из двух основных подходов. В первом, который можно назвать «снизу», кластеры идентифицируются на конкретно выбранной территории, исходя из присутствия заранее известных предприятий и отраслей-лидеров. Второй подход использует методику, условно называемую «сверху», где ищутся пространственные локализации производства, ориентированные на специфические виды экономической деятельности.

Подходы к идентификации кластеров «сверху» традиционно подразделяются на два

* Статья опубликована при поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проект № 12-32-01017).

типа: 1) функциональные, ориентированные на выявление промышленных кластеров; 2) пространственные, ориентированные на выявление географических кластеров.

Выявление промышленных кластеров непосредственно связано с анализом таблиц «Затраты – выпуск». Анализ таблиц «Затраты – выпуск», или межотраслевого баланса, является наиболее широко применяемым методом идентификации кластеров. К пионерным работам в данном направлении можно отнести исследования W. Isard, E. Schooler, J. Campbell, H. Roepke, S. Czamanski, P. Slater. Существующие основные типы подходов основываются на критерии максимизации межотраслевых связей посредством исключения из рассмотрения слабых связей, на оценке степени подобия входящих и исходящих продуктовых потоков отраслей, а также на теории графов. Однако в России данные подходы не могут быть применены в связи с отсутствием практики составления официальных статистических таблиц «затраты – выпуск» на региональном уровне с 1987 г.

Изучение пространственной связанности отраслей – относительно менее распространенный подход к идентификации и анализу кластеров, нежели подход со стороны функциональных связей. Хотя применительно к кластерам (если отделять исследования кластеров от исследований комплексов) исследования пространственного аспекта появляются в научной литературе примерно одновременно с исследованиями промышленного. Здесь следует различать идентификацию кластеров мезо- и микроуровня.

Кластеры отраслей (мезоуровневые). В простейшем (одноотраслевом) случае идентификация кластера на определенной территории осуществляется на основании расчета коэффициента локализации, что свидетельствует о специализации региона и, подразумевается, относительной конкурентоспособности местной отрасли. Однако в целях идентификации кластеров простое изучение коэффициентов локализации непременно должно сопровождаться структурным и институциональным анализом отрасли. В основе абсолютного большинства подходов к изучению пространственной близости отраслей (межотраслевых кластеров) лежит расчет коэффициента парной корреляции между выбранными показателями функционирования отраслей. В качестве последних, как правило, наиболее часто используются занятость и ее производные. Следует отметить, что все подходы, основанные на рас-

чете коэффициентов локализации, имеют существенный недостаток: они чувствительны к фактическим административным границам территорий, в то время как некоторые кластеры могут быть выявлены только на межрегиональном уровне, а другие – на субрегиональном.

Кластеры предприятий (микроуровневые). Для решения проблемы региональных границ, имеющей место при использовании методов пространственной близости с использованием коэффициентов локализации, В. Ripley предложил новый метод, основанный на оценке пространственной концентрации предприятий. Уже в наше время другие исследователи предложили некоторые его модификации (например, Marcon E., Puech F. *The Determinants of Agglomeration in a Continuous-Space Framework*, 2003). Такие методы можно охарактеризовать как дистанционные, поскольку они основываются на измерении расстояний между предприятиями, причем, вне зависимости от того, какой тип кластера (одно- или межотраслевой) исследуется. Основным критерием максимизации здесь выступает удельная плотность предприятий на единицу площади. Кластером считается область с максимальной плотностью специализированных компаний.

В настоящее время общепризнано, что наилучшие результаты идентификации кластеров «сверху» достигаются посредством сочетания промышленного и пространственного подходов. К таким синтетическим подходам относится и подход М. Портера (Гарвардской школы бизнеса). Метод М. Портера стал классическим и одним из самых широко распространенных в других странах. Многие европейские и немногочисленные отечественные попытки идентификации и картографирования кластеров не просто используют гарвардский подход в качестве методики, но основываются на его результатах [6].

Результаты исследований. Алгоритм выявления кластеров, примененный М. Портером, состоит из ряда последовательных шагов (этапов). Алгоритм изложен в соответствии с публикацией М. Портера [6].

Первый этап – деление исследуемой территории (в качестве такой территории в работе М. Портера рассматриваются США) на регионы. В зависимости от целей исследования регионами могут выступать штаты, метропольные области, провинции, земли и т. д.

В основе выявления хозяйственных агломераций лежит модель распределения отраслевой занятости на территории.

Второй этап — деление всех отраслей на три группы:

- местные отрасли, занятость в которых пропорциональна численности населения. Характерной чертой местных отраслей является их ориентация на сугубо местный спрос (например, медицина, бытовые услуги, розничная торговля, производство и реализация строительных материалов);

- сырьевые отрасли, занятость в которых локализуется в местах наличия природных ресурсов (например, добыча нефти и газа, угля, леса). Такие отрасли конкурируют как на национальном, так и на международной уровне;

- базовые (или торгуемые) отрасли, занятость в которых зависит от большого числа факторов, определяющих конкурентоспособность того или иного региона. Эти отрасли (например, самолетостроение, автомобилестроение) ориентированы на межрегиональную и международную торговлю.

Если выявление сырьевых отраслей не представляет особого труда, то идентификация (и разделение) местных и базовых отраслей на практике требует разработки особых критериев. Базовые отрасли, по мнению М. Портера, имеют следующие показатели:

- среднее значение коэффициента локализации (*location quotient*) по пяти регионам, имеющим максимальные значения данного показателя в рамках каждой из рассматриваемых отраслей. Национальные отрасли, у которых найденное среднее значение коэффициента локализации оказалось на уровне двух и более, будут торгуемыми или ресурсозависимыми;

- коэффициент Джини для каждой из отраслей. Отрасли, имеющие значение данного показателя 0,3 и более, относятся к торгуемым или ресурсозависимым, поскольку такое неравномерное распределение свидетельствует о высокой концентрации рассматриваемой отрасли в нескольких округах;

- доля занятых во всех регионах с коэффициентом локализации больше или равным 1 в национальной занятости. Расчет данного показателя предполагает отбор всех регионов, имеющих коэффициент локализации по конкретной отрасли, равный или превышающий значение единицы, а также последующее суммирование всех показателей занятости в рассматриваемой отрасли в данных регионах. Если полученное значение составит 50 % и более национальной занятости в этой же отрасли, то она будет отнесена к торгуемым или ресурсозависимым.

Проведение таких расчетов позволяет разделить торгуемые и зависимые от природных ресурсов отрасли от местных, занятость в которых имеет равномерное распределение.

В итоге из 879 отраслей экономики (согласно американской классификации SIC — аналог ОКВЭД) М. Портером выделены 241 местная отрасль, 48 сырьевых отраслей и 590 торгуемых отраслей.

На *третьем этапе* гарвардские исследователи решают задачу определения состава кластерных групп: из каких торгуемых отраслей состоят кластерные группы. Так как отношения между фирмами различных отраслей носят многосторонний характер, определить положительные экстерналии в качестве критерия принадлежности к одной группе на практике затруднительно. В качестве критерия избирается постоянно повторяющаяся из штата в штат географическая близость фирм различных торгуемых отраслей. Данный подход основан на предпосылке, согласно которой, с одной стороны, экономика США является самой большой в мире (в ней представлено наибольшее количество отраслей). С другой стороны, экономическое пространство США является единым и не препятствует переходу фирм из одного штата в другой. Таким образом, становится возможным выявлять устойчивые сочетания (паттерны) совместно локализованных отраслей. Такие паттерны и представляют собой кластерные группы.

Четвертый этап выявления значимых кластерных групп в экономике США состоял в исключении фиктивных корреляций между отраслями. Фиктивными корреляциями называются такие случаи, в которых совместная локализация отраслей не означает существования единой кластерной группы.

Для исключения ложных географических корреляций использовались данные межотраслевого баланса и качественные описания истории развития и взаимодействия отраслей в исследуемых регионах (*case-study*). В итоге получена 41 кластерная группа, каждая из которой состоящая в среднем из 29 отраслей.

На последнем, *пятом, этапе* М. Портер и его команда проанализировали существующие пересечения кластерных групп. Пересечение кластерных групп означают ситуацию, в которой одна отрасль включена в несколько кластерных групп. Также в рамках кластерных групп выделены подгруппы, которые представляют собой отрасли с максимальной корреляцией.

Преимущество подхода М. Портера состоит в том, что он позволяет перейти от анализа видов деятельности (отраслей) к анализу кластерных групп. Кластерные группы представляют собой паттерны совместной локализации отраслей, объединяющих виды деятельности, которые являются взаимосвязанными и имеют тенденцию к совместной локализации.

Методология М. Портера доработана и реализована в проекте Европейской кластерной обсерватории по выявлению и картографированию хозяйственных агломераций в масштабах Европейского союза [7]. Адаптация методики происходила путем обеспечения сопоставимости отраслевого классификатора SIC (США) и классификатора NACE (Европа). После выявления хозяйственных агломераций они анализировались с помощью следующих показателей: коэффициент локализации, размер, фокус.

Коэффициент локализации

$$LQ = \frac{E_{mpig}}{E_{mpg}} / \frac{E_{mpi}}{E_{mp}}, \quad (1)$$

где E_{mpig} – количество занятых в кластерной группе i в регионе g ; E_{mpg} – общее количество занятых в регионе g ; E_{mpi} – количество занятых в кластерной группе i ; E_{mp} – общее количество занятых.

Размер кластерной группы i

$$Size = \frac{E_{mpig}}{E_{mpi}}, \quad (2)$$

где E_{mpig} – количество занятых в кластерной группе i в регионе g ; E_{mpi} – количество занятых в кластерной группе i .

Фокус кластерной группы i

$$Focus = \frac{E_{mpig}}{E_{mpg}}, \quad (3)$$

где E_{mpig} – количество занятых в кластерной группе i в регионе g ; E_{mpg} – количество занятых в регионе g .

Г. Линдквист [5] в качестве пороговых значений, характеризующих значимые кластерные группы в регионе, устанавливает в соответствии с данными показателями следующие критерии:

- 1) коэффициент локализации кластера ≥ 2 ;
- 2) регион должен входить в число 10 % регионов, лидирующих по размеру кластера;
- 3) регион должен входить в число 10 % регионов, лидирующих по фокусу кластера.

Соответствие каждому критерию означает присвоение кластерной группе одной «звезды» (максимум, соответственно, три «звезды»). Ко-

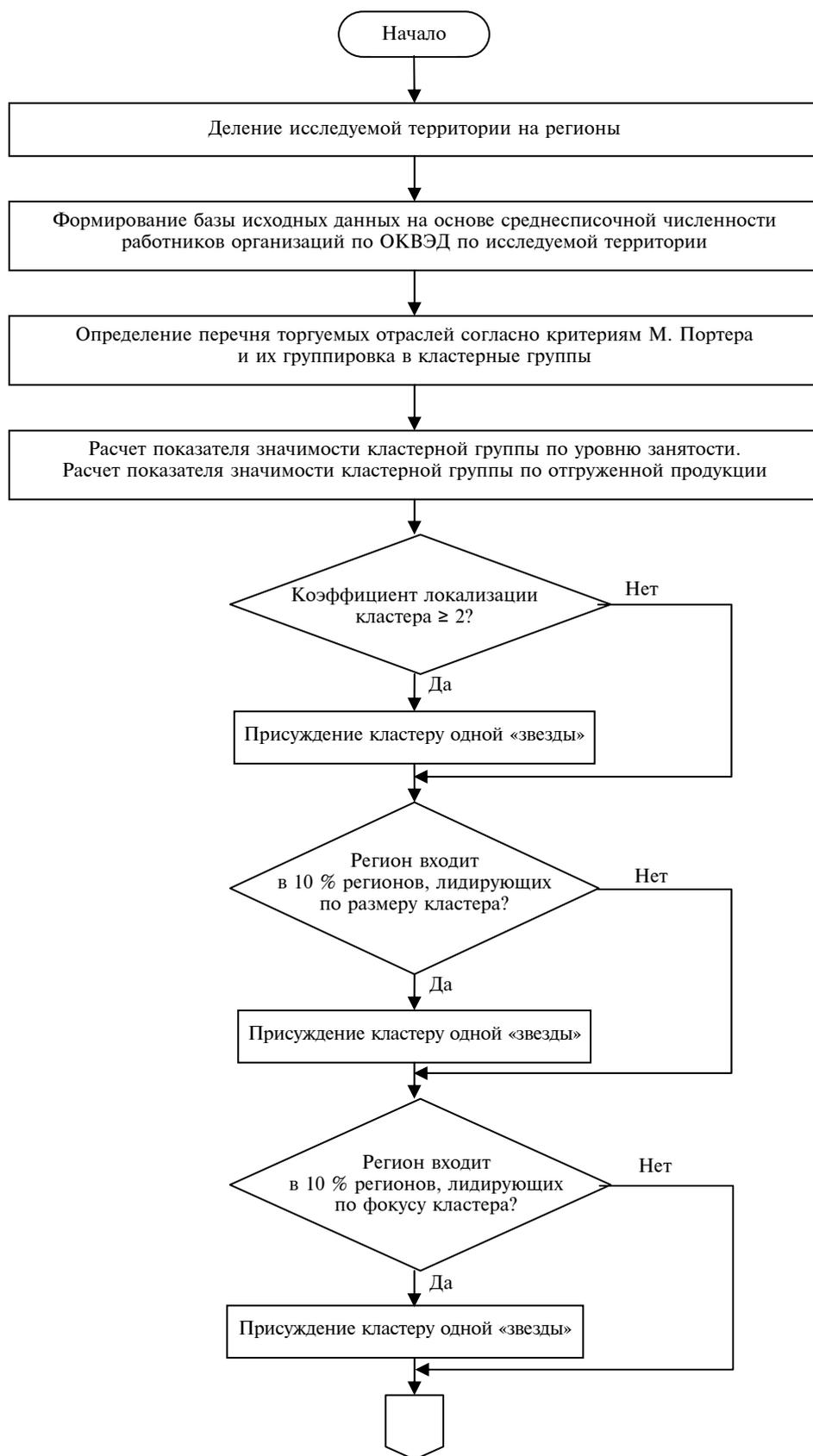
личество «звезд» определяет силу кластерной группы. В итоге реализация описанной методики позволяет получить данные о количестве и силе значимых кластерных групп по всем регионам исследуемой страны или группы стран.

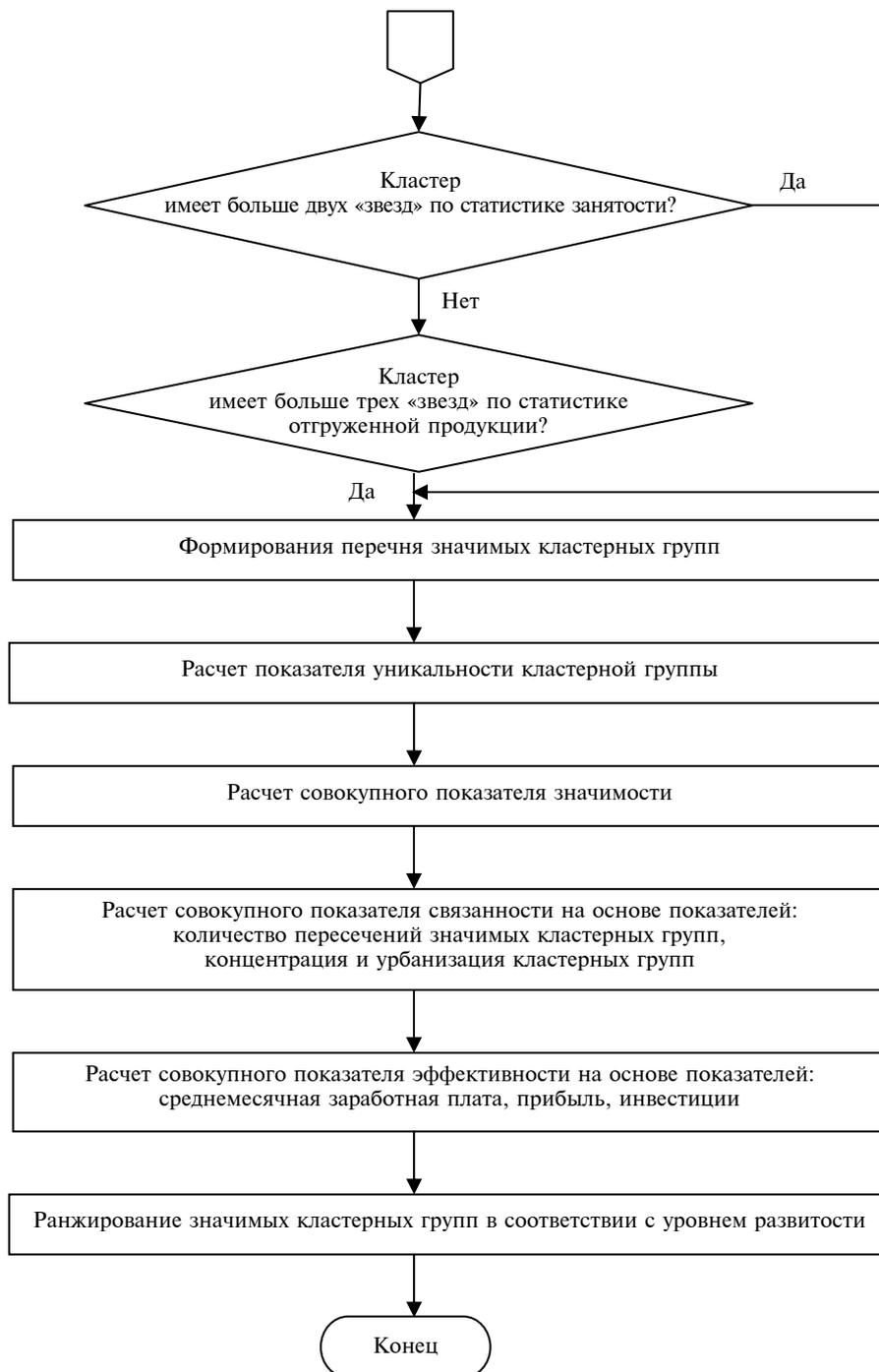
Вместе с тем процедура выявления кластерных групп по методологии Европейской кластерной обсерватории является недостаточной. Она не дает возможности оценить, насколько данные группы приоритетны по отношению друг к другу, насколько эффективны предприятия в них, насколько связаны данные группы друг с другом и пр. Другой причиной недостаточности указанного расчета является слишком ограниченный круг показателей (всего три) при жестких количественных ограничениях и только на основе статистики занятости. Таким образом, данная методология подходит для приблизительной идентификации основных направлений развития кластеров по каждому региону. Однако ее явно недостаточно для обеспечения аналитикой кластерной политики в регионе.

Киселевым А.Н., Куценко Е.С., Карнаух А.П. [9] разработан совокупный показатель развития кластерной группы, представленный здесь в таблице, который позволяет более точно оценить потенциал развития кластеров того или иного отраслевого направления в регионе. Совокупный показатель развития кластерной группы интегрирует расширенное количество анализируемых показателей и вовлекает существующую статистику более полно. Структурирование показателей позволяет не только оценить общий уровень развития кластерной группы, но и определить пропорции такого развития.

Составляющие совокупного показателя развития кластерной группы

Совокупный показатель кластерной группы	Составляющие показателя
Значимость	На основе показателей <i>коэффициент локализации, размер, фокус</i> (рассчитанных по численности занятых и по стоимости отгруженной продукции). Уникальность кластерной группы – коэффициент Джини
Связанность	Количество пересечений (значимых кластерных групп). Концентрация. Урбанизация
Экономическая эффективность	Среднемесячная заработная плата сотрудников. Прибыль. Инвестиции





Алгоритм идентификации развитых кластеров региона

Проанализировав результаты исследований М. Портера, Европейской кластерной обсерватории и российских ученых, предлагаем использовать алгоритм выявления и анализа кластеров в экономике региона, представленный здесь на рисунке.

Как показано на рисунке, должно быть произведено деление исследуемой территории на регионы. Затем в соответствии с критериями по методике М. Портера необходимо выполнить деление всей совокупности отраслей по классификатору ОКВЭД на три типа – ме-

стные, торгуемые (базовые) и ресурсозависимые. Для дальнейшего исследования необходимы только торгуемые отрасли, ведь именно они могут составлять кластерные группы.

На следующих этапах анализ проводится в соответствии с методикой Европейской кластерной обсерватории, которая дополнена методикой, предложенной российскими учеными, по определению уровня развития кластерных групп. Таким образом, рассчитывается три типа показателей по каждой кластерной группе: значимости, связанности и эффективности (см. таблицу и рисунок). Высокие значения по всем типам показателей у кластерной группы означают высокую

вероятность существования кластера в экономике региона.

Полученные результаты имеют теоретическое и практическое значение, в частности в дальнейших научных исследованиях будет применен сформированный алгоритм для определения развитых кластеров регионов России. Также они могут быть использованы при решении задач мониторинга результатов кластерной промышленной политики, определения потребностей в финансовых ресурсах при планировании деятельности организаций и фондов, специализированных на реализации программ промышленного развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Babkin A.V., Kudryavtseva T.J., Utkina S.A. Identification and Analysis of Industrial Cluster Structure // *World Applied Sciences Journal*, 2013, no. 28 (10), pp. 1408–1413.
2. Babkin A.V., Kudryavtseva T.J., Utkina S.A. Formation of industrial clusters using method of virtual enterprises // *Procedia Economics and Finance*, Elsevier, 2013, no. 6, pp. 68–72.
3. Enright M.J. Regional Clusters: What we know and what we should know // Paper prepared for the Kiel Institute International Workshop on Innovation Clusters and Interregional Competition, 2002, p. 18.
4. Feser E.J., Sweeney S.H. A Test for the Coincident Economic and Spatial Clustering of business Enterprises // *Journal of Geographical Systems*, 2000, vol. 2, pp. 349–373.
5. Lindqvist G. Disentangling Clusters. Agglomeration and Proximity Effects, Elanders, Vdillingby, 2009. 308 p.
6. Porter M.E. The Economic Performance of Regions // *Regional Studies*. Carfax Publishing, 2003, vol. 37, no. 6/7, pp. 549–578.
7. Solvell O., Lindqvist G., Ketels Ch. The Cluster Initiative Greenbook. The Competitiveness Institute. VINNOVA, Gothenburg, 2003. 94 p.
8. Бабкин А.В., Бахмутская А.В., Кудрявцева Т.Ю. Кластерная политика государства: идентификация объекта управления // *Экономическое возрождение России*. 2012. № 2. С. 51–59.
9. Киселев А.Н., Куценко Е.С., Карнаух А.П. Определение приоритетных направлений для формирования и развития кластеров малых и средних предприятий в региональной экономике (на примере города Москвы). URL: http://www.virtass.ru/admin/pics/25_02_IO.pdf
10. Кудрявцева Т.Ю., Гутман С.С. Идентификация индустриальных кластеров // *Экономика и управление*. 2012. № 10 (84). С. 62–64.
11. Родионов Д.Г. Экономико-организационные проблемы экономической безопасности развития машиностроения в условиях вступления во Всемирную торговую организацию // *Мир экономики и права*. 2012. № 2. С. 16–19.
12. Стратегическое планирование развития промышленности: теория и инструментарий / под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2013.

REFERENCES

1. Babkin A.V., Kudryavtseva T.J., Utkina S.A. Identification and Analysis of Industrial Cluster Structure. *World Applied Sciences Journal*, 2013, no. 28 (10), pp. 1408–1413.
2. Babkin A.V., Kudryavtseva T.J., Utkina S.A. Formation of industrial clusters using method of virtual enterprises. *Procedia Economics and Finance*, Elsevier, 2013, no. 6, pp. 68–72.
3. Enright M.J. Regional Clusters: What we know and what we should know. *Paper prepared for the Kiel Institute International Workshop on Innovation Clusters and Interregional Competition*, 2002, p. 18.
4. Feser E.J., Sweeney S.H. A Test for the Coincident Economic and Spatial Clustering of business Enterprises. *Journal of Geographical Systems*, 2000, vol. 2, pp. 349–373.
5. Lindqvist G. Disentangling Clusters. Agglomeration and Proximity Effects, Elanders, Vdillingby, 2009. 308 p.
6. Porter M.E. The Economic Performance of Regions. *Regional Studies*. Carfax Publishing, 2003, vol. 37, no. 6/7, pp. 549–578.

7. Solvell O., Lindqvist G., Ketels Ch. The Cluster Initiative Greenbook. The Competitiveness Institute. VINNOVA, Gothenburg, 2003. 94 p.

8. Babkin A.V., Bakhmutskaia A.V., Kudriavtseva T.Iu. Klasternaia politika gosudarstva: identifikatsiia ob"ekta upravleniia. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii*. 2012. № 2. S. 51–59. (rus)

9. Kiselev A.N., Kutsenko E.S., Karnaukh A.P. Opredelenie prioritetnykh napravlenii dlia formirovaniia i razvitiia klasterov mal'nykh i srednykh predpriatii v regional'noi ekonomike (na primere goroda Moskvy). URL: http://www.virtass.ru/admin/pics/25_02_IO.pdf (rus)

10. Kudriavtseva T.Iu., Gutman S.S. Identifikatsiia industrial'nykh klasterov. *Ekonomika i upravlenie*. 2012. № 10 (84). S. 62–64. (rus)

11. Rodionov D.G. Ekonomiko-organizatsionnye problemy ekonomicheskoi bezopasnosti razvitiia mashinostroeniia v usloviiakh vstupleniia vo Vsemirnuuiu torgovuiu organizatsiiu. *Mir ekonomiki i prava*. 2012. № 2. S. 16–19. (rus)

12. Strategicheskoe planirovanie razvitiia promyshlennosti: teoriia i instrumentarii. Pod red. d-ra ekon. nauk, prof. A.V. Babkina. SPb.: Izd-vo SPbGPU, 2013. (rus)

КУДРЯВЦЕВА Татьяна Юрьевна – доцент Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, кандидат экономических наук.

195251, Политехническая ул., д. 29, Санкт-Петербург. Россия. E-mail: tankud28@mail.ru

KUDRYAVCEVA Tat'iana Iu. – St. Petersburg State Polytechnical University.

195251. Politechnicheskaya str. 29. St. Petersburg. Russia. E-mail: tankud28@mail.ru

ЖАБИН Николай Петрович – соискатель Негосударственной образовательной автономной некоммерческой организации высшего профессионального образования «Институт бизнеса и политики».

109004, ул. Александра Солженицына, д. 13, стр. 1, 3, г. Москва, Россия. E-mail: rodion_dm@mail.ru

ZHABIN Nikolai P. – Institute of Business and Politics.

109004. Alexander Solzhenitsyn str. 13. P. 1, 3. Moscow. Russia. E-mail: rodion_dm@mail.ru
