

DOI: 10.18721/JE.11506
УДК 332.1

АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ КЛАСТЕРНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИЕЙ И ВАЛОВЫМ РЕГИОНАЛЬНЫМ ПРОДУКТОМ

Т.Ю. Кудрявцева, А.Е. Схведиани

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Развитие экономических систем обусловлено развитием их структурных элементов. В контексте анализа экономики страны на уровне региона – мезоуровне такими структурными элементами являются также кластеры. Цель исследования – в оценке влияния кластерной специализации регионов России на размеры их валового регионального продукта (ВРП). Тестируются гипотезы о наличии значимой положительной взаимосвязи между кластерной специализацией регионов и размерами их ВРП в краткосрочном и долгосрочном периодах. Для тестирования данных гипотез использованы основные теоретические и методологические положения идентификации кластеров в рамках подхода «сверху». Поскольку предметом широкой дискуссии в научных кругах, то вначале был проведён анализ практики использования коэффициента локализации (localization quotient, LQ) для целей идентификации кластеров. Для проведения исследования выбрана методика расчёта кластерной специализации региона, предложенная Линдквистом и скорректированная нами с учётом особенностей экономической структуры России. Проведена оценка её влияния на размеры валового регионального продукта. Для оценки кластерной специализации региона рассчитаны показатели «коэффициент локализации», «размер кластера» и «фокус кластера» для 37 кластеров в 80 регионах России с 2011 по 2015 г. Если величина какого-либо из этих показателей превышала пограничное значение, то кластеру присуждалась звезда. Путём сложения «звёзд» по каждому кластеру, относящемуся к конкретному региону, рассчитан показатель, отражающий кластерную специализацию региона. На основании проведённых расчётов подтверждены гипотезы о наличии положительной взаимосвязи между кластерной специализацией регионов и размерами их ВРП с 2011 по 2015 г. Подтверждено наличие положительных агломерационных эффектов, возникающих в результате высокой кластерной специализации региона. Предложенный инструментарий может служить ориентиром для разработки и обоснования государственной промышленной кластерной политики.

Ключевые слова: кластерная специализация регионов, коэффициент локализации, валовый региональный продукт, государственная кластерная политика

Ссылка при цитировании: Кудрявцева Т.Ю., Схведиани А.Е. Анализ взаимосвязи между кластерной специализацией и валовым региональным продуктом // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 5. С. 66–73. DOI: 10.18721/JE.11506

ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN CLUSTER SPECIALIZATION AND GROSS REGIONAL PRODUCT

A.E. Skhvediani, T.Yu. Kudryavtseva

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russian Federation

Growth of economic systems depends on the development of their structural elements. Clusters are such structural elements in the context of economic analysis of a country at a meso-level, i.e., regional level. The goal of this study is to estimate the influence of regional cluster specialization on

gross regional product (GRP). We have tested the hypotheses that there is a positive relationship between regional cluster specialization and GRP in the short and long term. In order to test these hypotheses, we have used the main theoretical and methodological aspects for cluster identification within the “top-down” approach. Firstly, we have discussed the practice of using the localization quotient (LQ) for cluster identification and shown various approaches for determining its cut-off value. After that, we have selected a method for analysis of regional cluster specialization, proposed by Lindquist, and adjusted it for the specifics of Russia’s economic structure. We have estimated the influence of cluster specialization on gross regional product. In order to assess regional cluster specialization, we have calculated the localization quotient, cluster size and cluster focus for 37 clusters in 80 regions of Russia during 2011–2015. We awarded a star to a cluster if the value of the localization quotient, cluster size or focus exceeded their cut-off value. Further, we have summed up the stars for each cluster in a given region, in order to calculate cluster specialization of the region. Finally, we have conducted regression analysis and confirmed the hypotheses that there was a positive relationship between the level of cluster specialization and the GRP during 2011–2015. Consequently, we have confirmed the existence of positive agglomeration effects appearing as a result high level of cluster specialization of a region. These results and instruments may serve as reference points for development and rationalization of government cluster policy.

Keywords: regional cluster specialization, localization quotient, gross regional product, cluster policy

Citation: T.Yu. Kudryavtseva, A.E. Skhvediani, Analysis of the relationship between cluster specialization and gross regional product, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 11 (5) (2018) 66–73. DOI: 10.18721/JE.11506

Введение. Создание и развитие кластеров позволяет раскрыть потенциал региона и укрепить его конкурентоспособность [11, 22]. Такие характеристики, как размер, уровень локализации и фокус кластеров, определяют объем и качественный уровень знаний, циркулирующих между предприятиями и организациями, входящими в исследуемый кластер [7, 10]. Как следствие, развитие кластеров должно приводить к появлению синергетических эффектов, положительно сказывающихся на росте экономики региона [2, 18, 20], и укреплению его инновационного потенциала [17, 21]. При этом вне зависимости от типа кластера остается открытым вопрос оценки влияния кластерной специализации на экономику региона [9, 23].

В данной статье мы придерживаемся подхода «сверху» к идентификации кластеров. В рамках этого подхода предполагается, что на основании макроэкономических данных о структуре занятости в регионе можно определить «критическую массу» ядра кластера и сформировать «эталонные кластеры». Соответствие конкретного кластера эталону определяет его относительную силу и конкурентоспособность. Кроме того, чем больше развита кластерная специализация региона, тем больше положительных экстерналий генерируется внутри него [5, 16].

Использование коэффициента локализации (location quotient, LQ) [3] для идентификации кластеров в регионах и определения направлений их специализации является распространенной практикой в рамках подхода «сверху» [4, 8]. Пограничные значения LQ, в соответствии с которыми определяется наличие кластера на данной территории, привносят актуальность тематике дискуссий в научной литературе [12]. Учёные продолжают использовать произвольное пограничное значение LQ как унифицированную меру во всех исследованиях, игнорируя тот факт, что невозможно определить одно правильное значение LQ, которое будет верным для всех случаев [14].

Для того, чтобы преодолеть необходимость определять пограничное значение LQ случайным образом, O’Donoghue и Gleave предлагают использовать стандартизированное значение коэффициента локализации (standardized LQ, SLQ) в процессе идентификации кластеров с целью определения регионов, где концентрация определённых кластеров исключительно высока. Таким образом, значение SLQ должно быть выше 1,96 в случае использования двухстороннего теста и 1,65 – в случае одностороннего. Peiró-Signes и др. развили данную идею и предложили классификацию силы концентрации кластера на ос-

новании значений SLQ. Так, если значение SLQ находится между 1,25 и 1,96, то это «низкосконцентрированный кластер» («low concentrated cluster»), если между 1,96 и 3, то это «среднеконцентрированный кластер» («medium concentrated cluster»), и если SLQ выше 3, то это «высокосконцентрированный кластер» («highly concentrated cluster»). Основное ограничение в использовании SLQ состоит в том, что значения LQ должны быть нормально распределены, что напрямую зависит от того, как исходные данные по занятости населения агрегированы по регионам и секторам экономики [14].

С другой стороны, можно отсортировать значения LQ по конкретному кластеру и разбить совокупность наблюдений на процентиля. Таким образом, кластер будет считаться локализованным, если значение LQ будет находиться выше определенного процентиля. Наиболее жесткое ограничение предлагает накладывать Lindqvist, считая, что значения LQ должны быть выше двух, что соответствует, грубо говоря, 10 % всех кластеров и регионов [10]. Наиболее слабое ограничение предлагают накладывать Delgado, Porter и Stern, считая, что кластер локализован, если значения LQ находятся выше 75-го процентиля [1]. Европейская кластерная обсерватория с 2014 использует методику, по которой LQ должен быть выше 80-го процентиля [6]. Такой подход позволяет более гибко подходить к вопросу определения пограничного значения LQ, поскольку в каждом случае значение его абсолютной величины будет определяться индивидуально и зависеть от кластерной структуры объекта исследования.

На основании LQ основан и ряд методик, с помощью которых можно проводить детальный анализ кластерной структуры региона. Их разработка обусловлена необходимостью измерять не только уровень кластерной специализации региона [10], но и кластерную силу регионов [6, 19]. Наиболее интересной адаптацией LQ для цели анализа и идентификации кластеров, по нашему мнению, является методология, разработанная Lindqvist [10] и использовавшаяся Европейской кластерной обсерваторией до 2014 г.

В рамках данной методологии наличие и развитие положительных экономических экстерналий, влияющих на деятельность предприятий, входящих в кластер, определяется наличием определенной «критической массы» ядра кластера. Вследствие этого, сформированные «эталонные» ядра кластеров должны быть исследованы на предмет наличия заданной «критической массы», определяющей относительную силу и конкурентоспособность местного кластера. В особенности это актуально для исследования кластерной структуры России, так как в научной литературе отсутствуют исследования, в которых был бы проведен расчёт кластерной специализации российских регионов и оценивалось бы её влияние на размеры валового регионального продукта.

Таким образом, цель данного исследования состоит в оценке влияния кластерной специализации регионов России на размеры их валового регионального продукта (ВРП).

Методика исследования. Рассмотрим методику оценки влияния кластерной специализации на валовый региональный продукт, состоящую из четырёх этапов.

- На первом этапе исследования определяется состав «эталонных» ядер кластеров с использованием синтетического подхода, предложенного М. Porter [15]. В соответствии с этим подходом установлены соответствия между кодами европейского классификатора NACE, используемыми Европейской кластерной обсерваторией для идентификации кластеров, и российского ОКВЭД. В результате данной адаптации определен перечень видов экономической деятельности по ОКВЭД с учетом доступной детализации данных для 37 ядер кластеров, которые в данном исследовании приняты за кластерные эталоны.

- На втором этапе проведена идентификация кластеров. Наличие кластеров предполагает подтверждение гипотезы их существования на заданной территории, что достижимо с использованием статистического инструментария в соответствии с методикой, предложенной представителем Европейской кластерной обсерватории

[10]. Идентификация кластеров происходит на основании предельных значений коэффициента локализации (1), размера кластера (2) и фокуса кластера (3). Если значение факторов превышает пороговое, то считается, что изучаемый кластер достиг достаточной «критической массы» для генерации положительных внешних эффектов и связей. Данные показатели рассчитываются по статистике занятости и в математическом виде отражаются следующим образом [10]:

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

где LQ – коэффициент локализации; E_{mpji} – количество занятых в кластере j в регионе i ; E_{mpi} – общее количество занятых в регионе i ; E_{mpj} – количество занятых в кластере j ; E_{mp} – общее количество занятых в экономике страны.

$$Size = \frac{E_{mpji}}{E_{mpj}}, \quad (2)$$

где $Size$ – размер кластера; E_{mpji} – количество занятых в кластере j в регионе i ; E_{mpj} – количество занятых кластера j .

$$Focus = \frac{E_{mpji}}{E_{mpi}}, \quad (3)$$

где $Focus$ – фокус кластера; E_{mpji} – количество занятых кластера j в регионе i ; E_{mpi} – количество занятых в регионе i .

Lindquist – шведский экономист из Европейской кластерной обсерватории в качестве пороговых значений, характеризующих значимые кластеры в регионе, устанавливает следующие критерии [10]:

- 1) коэффициент локализации ≥ 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.

Выполнение условия по каждому показателю означает присвоение кластеру одной звезды. Таким образом, максимально тот или иной кластер может получить три звезды. Количество звезд определяет силу кластера на заданной территории.

Кроме того, ни одна из звезд не может быть присвоена в случае, если общая численность работников ядра кластера не превосходит 1000 человек.

В итоге, реализация описанной методологии позволяет получить данные о количестве и силе исследуемых кластеров по всем регионам исследуемой страны (группы стран).

В нашем исследовании в качестве порогового значения LQ предлагается использовать величину 1,3. Выбор более низкого порогового значения коэффициента локализации, в сравнении с методологией Европейской кластерной обсерватории, определен спецификой российского бизнеса и доступной статистической базы. Так, использованная статистика численности занятых по видам деятельности не включает индивидуальных предпринимателей. При этом большая доля численности работников формируется за счет крупных предприятий, а широкое распространение их территориальных отделений приводит к тому, что в большинстве регионов будет существовать определенная численность занятых по каждому кластеру, хотя им и не будет присуща сильная конкурентная позиция в отрасли.

Использование критериев Европейской кластерной обсерватории дает возможность, во-первых, оценить силу кластеров в том или ином регионе по количеству присвоенных «звезд», а во-вторых, идентифицировать регионы, в которых исследуемые кластеры являются значимыми. Выявление подобных регионов позволяет говорить как о существовании межтерриториальных кластеров, учет которых позволяет проводить более эффективную региональную политику, так и о существовании конкурирующих «очагов» концентрации соответствующих отраслей, способных «оттягивать» на себя занятость других кластеров за счет действия на их территории более значимых положительных агломерационных экстерналий.

• На третьем этапе для расчёта кластерной специализации конкретных регионов сложены звезды, полученные всеми кластерами в регионе i в момент времени t . По мнению представителей Европейской кластерной обсерватории, данный подход позволяет отразить уровень кластерной специализации региона [10].

Таблица 1

Результаты анализа влияния уровня развития кластерной структуры на объемы ВРП

The results of the analysis of the impact of the level of development of the cluster structure on the volume of GRP

	Модель 1	Модель 2	Модель 3
Уровень развития кластерной структуры в текущем периоде	0,0581*** (0,00461)		
Уровень развития кластерной структуры в периоде t-1		0,0602*** (0,00455)	
Уровень развития кластерной структуры в базовом периоде – 2011 году			0,0599*** (0,00438)
Константа	11,65*** (0,0848)	11,63*** (0,0828)	11,65*** (0,0795)
Количество наблюдений	400	400	400
R ²	0,285	0,305	0,321
R ² adjusted	0,283	0,304	0,319
Среднеквадратичная ошибка	0,935	0,922	0,908

Примечание. В скобках представлены стандартные ошибки коэффициентов регрессии; *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$ – уровни значимости коэффициентов.

• На четвертом этапе в соответствии с моделью, предложенной Lindquist, проведена оценка влияния кластерной специализации региона на размеры ВРП с использованием эконометрического инструментария.

В рамках первой модели проверялась гипотеза о наличии взаимосвязи между кластерной специализацией в регионе i и размерами ВРП в момент времени t . Данная модель может быть представлена следующим образом:

$$\ln GRP_{it} = \beta_0 + \beta_i Cluster_specialisation_{it} + v_{it}, \quad (4)$$

где $Cluster_specialisation_{it}$ – переменная, отражающая общий уровень кластерной специализации региона i в момент времени t . Данная переменная рассчитывается путем сложения звезд, полученных всеми кластерами в регионе i в момент времени t по результатам оценки коэффициента локализации, размера кластера и фокуса кластера.

Далее тестировалась гипотеза о наличии взаимосвязи между уровнем кластерной специализации экономики региона i в момент времени $t-1$ и уровнем его ВРП в момент времени t . В данном случае проверялось наличие или отсутствие причинно-следственной связи между кластерной специализацией в предыдущем году и объемами ВРП в текущем. В обобщенном виде модель, на основании которой будет проверяться

данная гипотеза, может быть записана в следующем виде:

$$\ln GRP_{it} = \beta_0 + \beta_i Cluster_specialisation_{it-1} + v_{it}, \quad (5)$$

где $Cluster_specialisation_{it-1}$ – переменная, отражающая общий уровень кластерной специализации региона i в момент времени $t-1$.

В конце проверялась гипотеза о наличии взаимосвязи между кластерной специализацией региона в 2011 г. и величиной ВРП в 2011–2015 гг. В данном случае мы предполагаем, что наличие кластера в регионе в базовом году оказывает постоянное воздействие на объемы ВРП в российских регионах в последующих годах, что представлено в модели 3. В общем виде модель, которая использована для проверки гипотезы, выглядит следующим образом:

$$\ln GRP_{it} = \beta_0 + \beta_i Cluster_specialisation_{it=2011} + v_{it}, \quad (6)$$

где $Cluster_specialisation_{it=2011}$ – переменная, отражающая общий уровень кластерной специализации региона i в 2011 г.

Результаты исследования. Результаты анализа представлены в таблице 1. На основании полученных данных можно заключить, что существует значимая положительная взаимосвязь между уровнем кластерной специализации регионов и размерами

их ВРП. Причем данная взаимосвязь сохраняется как в краткосрочном, так и в долгосрочном периоде, объясняя 30,4 % и 32,1 % вариации соответственно. В целом, каждая дополнительная звезда, присваиваемая региону на основании анализа характеристик его кластерной специализации, ассоциируется с более высокими уровнями ВРП как в краткосрочном, так и в долгосрочном периоде. То есть повышение уровня кластерной специализации какого-либо кластера в данном регионе будет благоприятно сказываться на объемах ВРП.

Как следствие, более высокая кластерная специализация региона порождает положительные агломерационные эффекты за счет высокой географической концентрации и солокализации кластеров в регионах России. Таким образом, можно заключить, что гипотезы, поставленные на втором этапе исследования, подтверждены и развитие кластерной специализации регионов оказывает положительное влияние на объемы их ВРП.

Выводы. В рамках данного исследования рассмотрены основные аспекты использования LQ для идентификации кластеров на заданной территории. На основании анализа научной литературы и международной практики использования LQ, как основы для идентификации и всестороннего анализа уровня развития кластера, выделены наиболее перспективные методики и подходы. В качестве базовой методики выбрана методика, разработанная представителем Европейской кластерной обсерватории, позволяющая оценивать относительный уровень развития кластерной специализации региона. В результате исследования рассчитаны такие показатели для 37 кластеров в 83 регионах РФ в период с 2011 по 2015 г., как коэффициент локализации, размер кластера и фокус кластера. На основании результатов этих расчётов оценен уровень кластерной специализации каждого региона в

период с 2011 по 2015 г. Проведена оценка влияния уровня развития кластерной специализации в регионе на размеры ВРП. По результатам оценки подтверждены гипотезы о наличии положительной взаимосвязи между уровнем развития кластерной специализации в регионе и размерами ВРП в период с 2011 по 2015 г. Как следствие, подтверждено наличие положительных агломерационных эффектов, возникающих в результате высокой кластерной специализации региона. Предложенный инструментарий может служить ориентиром для разработки и обоснования государственной кластерной политики, для инвестиций, направленных на стимулирование инновационного развития экономики регионов, для создания инфраструктуры кластеров, системы законодательного и финансового обеспечения деятельности кластеров.

Планируется в дальнейшем расширить и модифицировать методику, предложенную представителями Европейской кластерной обсерватории, и использовать её не только для оценки уровня локализации кластеров на заданной территории, но и для оценки других параметров, характеризующих развитие кластеров. Таким образом, можно будет измерять не только кластерную специализацию региона, но и его силу, выражающуюся в успешности работы кластеров с точки зрения динамики изменения их экономических показателей. Разработанная методика позволит производить оценку влияния каждого отдельного кластера и его характеристик на экономику регионов. Таким образом, можно будет оценивать мультипликативный эффект развития конкретных кластеров в регионах и определять те кластеры, которые генерируют положительные агломерационные экстерналии.

Исследование выполнено в рамках гранта Президента Российской Федерации (проект НШ – 3792.2018.6).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Delgado M., Porter M.E., Stern S. Defining clusters of related industries //Journal of Economic Geography. 2015. Vol. 16, no. 1. P. 1–38.
[2] Gutman S.S., Zaychenko I.M., Kalinina O.V. Selection of strategy implementation tool for shipbuilding cluster of

- Arkhangelsk Oblast // 29th International Business Information Management Association Conference – Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020: From Regional Development Sustainability to Global Economic Growth, IBIMA. 2017. P. 1430–1438.

- [3] Hoover E.M. The measurement of industrial localization // The Review of Economic Statistics. 1936. С. 162–171.
- [4] Isard W. et al. Methods of interregional and regional analysis. Oxford: Routledge, 2017. 279 p.
- [5] Ketels C., Lindqvist G., Sölvell Ö. Strengthening clusters and competitiveness in Europe // The Role of Cluster Organisations. The Cluster Observatory, 2012. 56 p.
- [6] Ketels C., Protsiv S. European cluster panorama 2014. Stockholm: Center for Strategy and Competitiveness, Stockholm School of Economics, 2014. 69 p.
- [7] Kiese M., Hundt C. Cluster Policies, Organising Capacity and Regional Resilience: Evidence from German Case Studies; Clusterpolitik, Organisationskapazität und regionale Resilienz: Ergebnisse deutscher Fallstudien // Raumforschung und Raumordnung. 2014. Vol. 72, no. 2. P. 117–131.
- [8] Koczewska K. et al. Measuring Regional Specialisation: A New Approach. Springer, 2017. 465 p.
- [9] Kudryavtseva T., Rodionov D., Skhvediani A. An empirical study of information technology clusters and regional economic growth in Russia // SHS Web of Conferences. EDP Sciences, 2018. Т. 44. С. 1–11.
- [10] Lindqvist G. Disentangling Clusters: Agglomeration and Proximity Effects. Stockholm School of Economics, 2009. 313 p.
- [11] Mikhaylov A. Information Technology Cluster in Kaliningrad Region: An Eternal Initiative or Launch Pad? // Social and Economic Geography. 2015. Vol. 1, no. 1. P. 16–22.
- [12] Morrissey K. A location quotient approach to producing regional production multipliers for the Irish economy // Papers in Regional Science. 2016. Vol. 95, no. 3. P. 491–506.
- [13] O'Donoghue D., Gleave B. A note on methods for measuring industrial agglomeration // Regional Studies. 2004. Vol. 38, no. 4. P. 419–427.
- [14] Peiró-Signes A. et al. The effect of tourism clusters on US hotel performance // Cornell Hospitality Quarterly. 2015. Vol. 56, no. 2. P. 155–167.
- [15] Porter M.E. Clusters and the new economics of competition // Harvard Business Review, 1998. Vol. 76, no. 6. P. 77–90.
- [16] Protsiv S. Methodology and findings report for a cluster mapping of related sectors // Stockholm: European Cluster Observatory, 2014. 41 p.
- [17] Rodionov D.G., Rudskaya I.A. Regional Innovative Environment in National Economic Development (The Case of Russia) // International Journal of Ecology & Development. 2017. No. 32(4). P. 20–28.
- [18] Rudskaya I.A. et al. Comprehensive evaluation of Russian regional innovation system performance using a two-stage econometric model // Revista ESPACIOS. 2018. Vol. 39, no. 04.
- [19] Slaper T.F., Harmon K.M., Rubin B.M. Industry Clusters and Regional Economic Performance: A Study Across US Metropolitan Statistical Areas // Economic Development Quarterly. 2018. Vol. 32, No. 1. P. 44–59.
- [20] Wolman H., Hincapie D. Clusters and cluster-based development policy // Economic Development Quarterly. 2015. Vol. 29, no. 2. P. 135–149.
- [21] Бабкин А.В., Новиков А.О. Кластер как субъект экономики: сущность, современное состояние, развитие // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2016. №. 1 (235). С. 9–29. DOI: 10.5862/JE.235.1
- [22] Бабкин А.В., Мерзликина Г.С., Пшеничников И.В. Совершенствование модели инновационного регионального кластерообразования // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2015. № 4 (223). С. 129–139. DOI: 10.5862/JE.223.12
- [23] Схведиани А.Е. Анализ взаимосвязи между уровнем развития кластера «информационные технологии» и размерами валового регионального продукта // Инновационные кластеры цифровой экономики: драйверы развития: тр. науч.-практ. конф. с междунар. участием / под ред. А.В. Бабкина. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. С. 142–146.

КУДРЯВЦЕВА Татьяна Юрьевна. E-mail: tankud28@mail.ru
СХВЕДИАНИ Анги Ерастиевич. E-mail: shvediani_ae@spbstu.ru

Статья поступила в редакцию: 29.08.2018

REFERENCES

- [1] M. Delgado, M.E. Porter, S. Stern, Defining clusters of related industries, Journal of Economic Geography, 16 (1) (2015) 1–38.
- [2] S.S. Gutman, I.M. Zaychenko, O.V. Kalinina, Selection of strategy implementation tool for shipbuilding cluster of Arkhangelsk Oblast, 29th International Business Information Management Association Conference – Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020: From Regional Development Sustainability to Global Economic Growth, IBIMA, (2017) 1430–1438.

- [3] **E.M. Hoover**, The measurement of industrial localization, *The Review of Economic Statistics*, (1936) 162–171.
- [4] **W. Isard et al.**, *Methods of interregional and regional analysis*. Oxford: Routledge, 2017.
- [5] **C. Ketels, G. Lindqvist, Ö. Sölvell**, Strengthening clusters and competitiveness in Europe, *The Role of Cluster Organisations*. The Cluster Observatory, (2012).
- [6] **C. Ketels, S. Protsiv**, *European cluster panorama 2014*. Stockholm: Center for Strategy and Competitiveness, Stockholm School of Economics, 2014.
- [7] **M. Kiese, C. Hundt**, Cluster Policies, Organising Capacity and Regional Resilience: Evidence from German Case Studies; Clusterpolitik, Organisationskapazität und regionale Resilienz: Ergebnisse deutscher Fallstudien, *Raumforschung und Raumordnung*, 72 (2) (2014) 117–131.
- [8] **K. Koczewska et al.**, *Measuring Regional Specialisation: A New Approach*. Springer, 2017.
- [9] **T. Kudryavtseva, D. Rodionov, A. Skhvediani**, An empirical study of information technology clusters and regional economic growth in Russia, *SHS Web of Conferences*. EDP Sciences, 44 (2018) 1–11.
- [10] Lindqvist G. Disentangling Clusters: Agglomeration and Proximity Effects. *Stockholm School of Economics*, 2009. – 313 p.
- [11] **A. Mikhaylov**, Information Technology Cluster in Kaliningrad Region: An Eternal Initiative or Launch Pad? *Social and Economic Geography*, 1 (1) (2015) 16–22.
- [12] **K. Morrissey**, A location quotient approach to producing regional production multipliers for the Irish economy, *Papers in Regional Science*, 95 (3) (2016) 491–506.
- [13] **D. O'Donoghue, B. Gleave**, A note on methods for measuring industrial agglomeration, *Regional Studies*, 38 (4) (2004) 419–427.
- [14] **A. Peiró-Signes et al.**, The effect of tourism clusters on US hotel performance, *Cornell Hospitality Quarterly*, 56 (2) (2015) 155–167.
- [15] **M.E. Porter**, Clusters and the new economics of competition, *Harvard Business Review*, 76 (6) (1998) 77–90.
- [16] **S. Protsiv**, *Methodology and findings report for a cluster mapping of related sectors*, Stockholm: European Cluster Observatory, 2014.
- [17] **D.G. Rodionov, I.A. Rudskaya**, Regional Innovative Environment in National Economic Development (The Case of Russia), *International Journal of Ecology & Development*, 32 (4) (2017) 20–28.
- [18] **I.A. Rudskaya et al.**, Comprehensive evaluation of Russian regional innovation system performance using a two-stage econometric model, *Revista ESPACIOS*, 39 (04) (2018).
- [19] **T.F. Slaper, K.M. Harmon, B.M. Rubin**, Industry Clusters and Regional Economic Performance: A Study Across US Metropolitan Statistical Areas, *Economic Development Quarterly*, 32 (1) (2018) 44–59.
- [20] **H. Wolman, D. Hincapie**, Clusters and cluster-based development policy, *Economic Development Quarterly*, 29 (2) (2015) 135–149.
- [21] **A.V. Babkin, A.O. Novikov**, Cluster as a subject of economy: essence, current state, development, *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 1 (235) (2016) 9–29.
- [22] **G.S. Merzlikina, A.V. Babkin, I.V. Pshenichnikov**, Upgrading innovation regional cluster building model, *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 4 (223) (2015) 129–139.
- [23] **A.E. Skhvediani**, Analysis of the relationship between levels of «information technology» cluster development and volumes of GRP, *Innovational clusters of digital economy: drivers of development: theses of science to practice conference with international participation*. Chief editor: A.V. Babkin. SPb.: Peter the Great Polytechnic University, (2018) 142–146.

KUDRYAVTSEVA Tatiana Yu. E-mail: tankud28@mail.ru

SKHVEDIANI Angi E. E-mail: shvediani_ae@spbstu.ru