УДК 332.1

В. В. Марьина, Т. Ю. Кудрявцева

КЛАСТЕР КАК ИННОВАЦИОННО ОРИЕНТИРОВАННАЯ ФОРМА ПРОСТРАНСТВЕННОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ: ОБОБЩЕНИЕ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА

В современной российской научной литературе значительное внимание уделяется вопросам исследования кластеров как особых форм межорганизационного взаимодействия хозяйствующих субъектов [1; 2; 3; 5]. Возрастающий интерес российского научного сообщества подкрепляется государственными инициативами по формированию и развитию региональных кластеров как форм организации производства, наиболее способствующих развитию инновационной деятельности.

Вместе с тем, отечественная практика анализа кластерной структуры регионов существенно отстает от зарубежной, во многом потому, что знакомство с кластерной теорией в России произошло со значительным запозданием в сравнении с США, Канадой или странами Европы, где концепция кластера получила широкое распространение 5–10 лет назад.

В результате текущему уровню освоения зарубежной кластерной теории в России свойственен мозаичный характер, в то время как для разработки эффективной кластерной политики необходимо системное понимание концепции кластера и внешних эффектов, обуславливающих преимущества кластерной организации экономики.

Согласно М. Портеру, кластер представляет собой «группу географически соседствующих взаимосвязанных компаний и связанных с ними организаций, действующих в определенной сфере, характеризующихся общностью деятельности и взаимно дополняющих друг друга» [4, С. 258]. При этом М. Портер в качестве основных видов взаимодействия между организациями, составляющими кластер, выделяет не только сотрудничество, но и

конкуренцию, являющуюся главным фактором создания инноваций в продукции и технологиях [6, С.129].

Таким образом, кластер является специфической формой пространственной концентрации предприятий, соответственно влекущей за собой возникновение специфических агломерационных экстерналий, т.е. внешних эффектов, обусловленных совместным размещением предприятий [12, 13].

Пространственная концентрация (agglomeration) и агломерационные экстерналии (proximity effects, agglomeration externalities) являются взаимовлияющими, но при этом отдельно существующими феноменами. Географическая концентрация локализует и усиливает агломерационные эффекты, например, увеличивает мобильность трудовых ресурсов, эффективность использования существующих навыков и способствует развитию новых. Агломерационные эффекты, в свою очередь, увеличивают и поддерживают географическую концентрацию, обеспечивая экономическую привлекательность территорий, где они распространены [7, С.7–8].

Географическая концентрация и экономия от солокализации компаний на определенных территориях, иными словами, агломерационные экстерналии, рассматривались в качестве значимого экономического преимущества еще в начале XX века и необходимо понимание отличия кластера от иных агломерационных форм.

А. Маршалл (1920 г.) утверждал, что пространственная концентрация предприятий одной отрасли может привести к возникновению следующих видов агломерационных эффектов, так называемым «внешним экономиям»: (1) свободное перемещение навыков и знаний; (2) развитие вспомогательных отраслей, поставляющих материалы и комплектующие и предоставляющих услуги предприятиям «ядра» агломерации; (3) выгоду от общего использования специализированного оборудования; (4) развитие местного рынка квалифицированной рабочей силы [7, С.6; 8, С. 594].

Согласно А. Маршаллу, специализация экономики какой-либо географической области способствует формированию инноваций за счет простоты распространения новых знаний на территории агломерации.

С другой стороны, Дж. Джейкобс (1969), работы которой не получили широкого распространения в России, развивала идею пространственной концентрации экономической активности в целом, т.е. предприятий, вне зависимости от отрасли, вида деятельности или наличия взаимосвязей между ними. Так, она предположила, что близость предприятий различных видов экономической деятельности порождает новые технологии, продукты и виды бизнеса за счет адаптации и применения идей, разработанных и использующихся в различных отраслях [8, С. 595]. Соответственно, в фокусе исследований Дж. Джейкобс находится диверсификация экономики какой-либо территории как фактор усиления положительных агломерационных эффектов, в частности увеличения инновационной активности предприятий.

Маршалл рассматривает возникновение и развитие организаций, обслуживающих предприятия одной отрасли, составляющие промышленную агломерацию, в качестве эффекта от совместного размещения и потенциально движущей силы концентрации. Согласно его теории, вспомогательные отрасли «окружают» агломерацию, а не входят в нее. Джейкобс же делает акцент на положительных агломерационных эффектах от солокализации предприятий не родственных, а напротив, различных отраслей [7, С. 6, 11].

Таким образом, разработанная М. Портером кластерная теория занимает промежуточное положение между идеями, предложенными А. Маршаллом и Дж. Джейкобс. В то время как Маршалл рассматривает эффекты от географической концентрации предприятий одной отрасли, а Джейкобс анализирует агломерационные экстерналии, связанные с солокализацией на определенной территории предприятий различных видов

деятельности, концепция кластера предполагает рассмотрение компаний, действующих во взаимосвязанных и взаимодополняющих отраслях. Связи между предприятиями включают и вертикальные закупки, и цепи продаж, и горизонтальные дополняющие продукты и услуги, и специализированные факторы производства, и релевантные технологии [9, С. 129]. Межотраслевой характер кластерных образований является одним из ключевых отличий данной формы пространственной организации предприятий от других агломерационных форм.

Географическая концентрация предприятий одной отрасли и всех отраслей долгое время рассматривались в качестве самостоятельных несвязанных феноменов, при этом одному типу географической концентрации соответствовала одна группа агломерационных эффектов. Однако возникающие в рамках кластера агломерационные эффекты включают в себя как описанные Маршаллом, так и Джейкобс.

Высокая географическая концентрация предприятий одной отрасли (industry agglomeration), также называемая локализацией, указывает на промышленную специализацию территории, и определяется степенью неравномерности распределения занятых в данной отрасли по регионам в сравнении, например, с общей численностью населения или работников. Данный тип концентрации усиливает агломерационные эффекты Маршалла (“Marshallian” proximity effects), т. е. эффекты концентрации.

Неравномерность распределения предприятий любых видов деятельности (general agglomeration) свидетельствует об уровне экономической активности территории и называется урбанизацией. Данный тип концентрации усиливает агломерационные эффекты Джейкобс (“Jacobian” proximity effects), т. е. связанные с концентрацией на определенной территории фирм любых отраслей – эффекты урбанизации.

Однако, несмотря на то, что эффекты урбанизации возникают по причине неравномерности распределения предприятий всех видов деятельности, они могут оказывать различное влияние на предприятия разных отраслей. Например, сильные положительные эффекты, испытываемые предприятиями какой-либо отрасли или группы отраслей от тесной солокализации с любыми прочими предприятиями и организациями, приведет к их концентрации в областях высокой экономической активности. Таким образом, на географическую концентрацию предприятий кластерной группы оказывают влияние как эффекты концентрации, так и эффекты урбанизации.

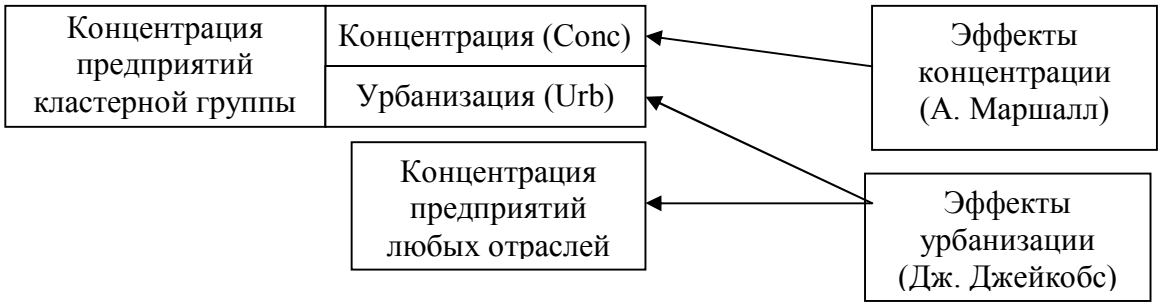

Рис. 1. Факторы географической концентрации предприятий кластерной группы

Использование коэффициента локализации, наиболее распространенной меры географической концентрации при идентификации и анализе кластерных групп, не дает возможности судить о факторах солокализации предприятий, в то время как разложение K-функции Рипли, представленное в работе Линдквиста [7, С.87–92], позволяет выделить факторы географической концентрации кластеров.

Показатель концентрации (Conc) показывает степень тяготения предприятий конкретной кластерной группы к совместной локализации друг с другом в сравнении со степенью тяготения к совместной локализации с предприятиями любых видов деятельности. Значение показателя больше 1 свидетельствует о склонности данных предприятий к совместному размещению, что

предполагает наличие положительного экономического эффекта для предприятий данного кластера от концентрации.

Показатель урбанизации (Urb) показывает степень тяготения предприятий конкретной кластерной группы к совместной локализации с предприятиями любых видов деятельности в сравнении со степенью тяготения предприятий любых видов деятельности к совместной локализации друг с другом. Таким образом, значение показателя больше 1 свидетельствует о склонности предприятий рассматриваемого кластера к расположению на территориях с высокой плотностью предприятий любых видов деятельности, что, в свою очередь, предполагает наличие положительных эффектов для предприятий данной кластерной группы от урбанизации.

Расчетные формулы показателей представлены ниже:

$$Q_i(r) = \frac{1}{N_i(N_i - 1)} \sum_{i_b \neq i_a}^{N_i} c(i_a, i_b, r)$$

где N_i – количество предприятий в кластерной группе;

$c(i_a, i_b, r)$ – для каждой пары предприятий кластерной группы i_a и i_b равно 1, если предприятия находятся на расстоянии $\leq r$, или 0, если предприятия находятся на расстоянии $\geq r$.

$$Q_x(r) = \frac{1}{N_x(N_x - 1)} \sum_{x_b \neq x_a}^{N_x} c(x_a, x_b, r)$$

где N_x – количество предприятий по всем видам экономической деятельности;

$c(x_a, x_b, r)$ – для каждой пары предприятий x_a и x_b равно 1, если предприятия находятся на расстоянии $\leq r$, или 0, если предприятия находятся на расстоянии $\geq r$.

$$Q_{ix}(r) = \frac{1}{N_i \cdot N_x} \sum_{i}^{N_i} \sum_{x}^{N_x} c(i, x, r)$$

$c(i, x, r)$ – для каждой пары i (предприятие, принадлежащее кластерной группе) и x (предприятие любого вида экономической

деятельности) равно 1, если предприятия находятся на расстоянии $\leq r$, или 0, если предприятия находятся на расстоянии $\geq r$.

$$Conc_i(r) = \frac{Q_i(r)}{Q_{ix}(r)}$$

$$Urb_i(r) = \frac{Q_{ix}(r)}{Q_x(r)}$$

Таким образом, расчетные значения показателей концентрации и урбанизации зависят от выбранного значения *r*, т.е. расстояния, в рамках которого исследуется тенденция предприятий к солокализации.

Расстояние, в рамках которого исследуется тенденция предприятий к солокализации, может варьироваться в зависимости от целей анализа. В рамках данной работы ключевым вопросом является выявления общих тенденций кластерных групп к концентрации или урбанизации, что определяет возможность использования упрощенного подхода – определения склонности предприятий кластеров к совместному размещению в рамках одного субъекта федерации. Выбор в данном исследовании субъекта федерации в качестве единицы территориального деления продиктован рассмотрением кластера, прежде всего, в качестве инновационно ориентированной формы пространственной концентрации предприятий. Инновационная же политика обычно реализуется на региональном уровне, так как распространение неформализованных знаний, приобретение которых возможно только через процесс социального взаимодействия и в то же время являющихся важнейшим фактором созданий инноваций, в соответствии с эмпирическими исследованиями ограничено регионом [7, С. 11–12; 8, С. 594].

Упрощенные формулы имеют вид:

$$Urb = \frac{\frac{1}{\sum_{j=1}^{N} n_{ij} \sum_{j=1}^{N} n_{xj}} \sum_{j=1}^{N} n_{ij} n_{xj}}{\frac{1}{\sum_{j=1}^{N} n_{xj} \left(\sum_{j=1}^{N} [n_{xj} - 1)\right]} \sum_{j=1}^{N} n_{xj} [(n]_{xj} - 1)}$$

$$Conc = \frac{\frac{1}{\sum_{j=1}^{N} n_{ij} \left(\sum_{j=1}^{N} [n_{ij} - 1)\right]} \sum_{j=1}^{N} n_{ij} [(n]_{ij} - 1)}{\frac{1}{\sum_{j=1}^{N} n_{ij} \sum_{j=1}^{N} n_{xj}} \sum_{j=1}^{N} n_{ij} n_{xj}}$$

где N – количество субъектов федерации; n_{ij} – количество предприятий i-го кластера в j-ом субъекте; n_{xj} – количество предприятий всех видов деятельности в j-ом субъекте.

На основании статистических данных о среднесписочном количестве работников в разрезе территорий и 4-значных кодов ОКВЭД [10] было сформировано 36 кластерных групп, суммарная численность рабочих которых за 2012 год составила 1974,87 тыс. чел. по РФ (41% национальной занятости). При наполнении кластерных групп использовалась методология ЕКО с установлением соответствий между кодами классификатора NACE rev.1 и ОКВЭД [11].

Необходимо подчеркнуть, что во избежание двойного учета занятых или предприятий, возникающего за счет пересечения кластерных групп, объектом анализа являются кластеры в «узком» определении, предполагающем отнесение каждого вида деятельности только к одному кластеру, с элементами которого он имеет самую сильную географическую корреляцию [6, С. 563]. Иными словами, «узкое» определение предполагает рассмотрение исключительно ядра кластера, предприятия которого и формируют специализацию кластерной группы.

В целях подтверждения выводов, основанных на анализе концентрации и урбанизации кластерных групп, были рассчитаны относительные показатели, характеризующие силу (значимость) кластера и определяющие наличие и развитие положительных экономических эффектов, влияющих на предприятия, входящие в

кластер. Так, методология ЕКО [11] предполагает признание кластерной группы сильной в случае соответствия двум и более критериям из нижеследующих:

1) «Коэффициент локализации» ≥ 2;

2) регион входит в 10% регионов, лидирующих по «Размеру»;

3) регион входит в 10% регионов, лидирующих по «Фокусу».

Расчетные формулы показателей представлены ниже.

$$LQ = \frac{\frac{E_{mp_{ig}}}{E_{mp_g}}}{\frac{E_{mp_i}}{E_{\mathbf{mp}}}}$$

где LQ – коэффициент локализации; $E_{mp_{ig}}$ – количество занятых в кластерной группе i в регионе g; E_{mp_g} – общее количество занятых в регионе g; E_{mp_i} – количество занятых в кластерной группе i; $E_{\mathbf{mp}}$ – общее количество занятых.

$$Size = \frac{E_{mp_{ig}}}{E_{mp_i}}$$

где Size – «Размер» кластерной группы i; $E_{mp_{ig}}$ – количество занятых в кластерной группе i в регионе g; E_{mp_i} – количество занятых в кластерной группе i.

$$Focus = \frac{E_{mp_{ig}}}{E_{mp_g}}$$

где Focus – «Фокус» кластерной группы i; $E_{mp_{ig}}$ – количество занятых в кластерной группе i в регионе g; E_{mp_g} – количество занятых в регионе g.

При этом кластерная группа региона не может быть признана сильной в случае, если общая численность работников данной группы составляет менее 1000 человек.

Следует отметить, что пороговое значение коэффициента локализации является вариативной величиной. Так, М. Портер при исследовании кластеров в «узком» значении определял пороговое

значение коэффициента локализации на уровне 8,0–1,0 [6, С. 568], а Министерство торговли США использует пороговое значение 1,3.

В нашем исследовании при выделении «сильных» кластеров мы будем использовать значение 1,3. Выбор более низкого порогового значения коэффициента локализации в сравнении с методологией ЕКО 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 каждой кластерной группе, хотя им и не будет присуща сильная конкурентная позиция в отрасли.

Таким образом, на основе статистических данных о количестве предприятий и организаций в разрезе территорий и видов экономической деятельности за 2012 год были рассчитаны показатели концентрации и урбанизации для каждой кластерной группы России, а на основе анализа статистики занятости был выделены сильные кластерные группы субъектов федерации.

Таблица 1

Концентрация и урбанизация кластерных групп России

Кластерная группа	**Conc**	**Urb**	**Кластерная группа**	**Conc**	**Urb**
Информационные технологии	2,02	1,81	Аналитические инструменты	1,09	0,98
Наука и образование	1,92	1,74	Аэрокосмическая техника	1,05	0,8
Развлечения	1,79	1,62	Освещение и электрооборудование	1,03	0,99
СМИ и полиграфия	1,74	1,59	Строительство	1,02	1,01
Финансовые услуги	1,68	1,53	Пластмассы	1,02	0,75
Нефть и газ	1,61	0,76	Химическая промышленность	0,96	0,83
Рыболовство и рыбная продукция	1,61	0,35	Производственное оборудование	0,95	0,89

Кластерная группа	Conc	Urb	Кластерная группа	Conc	Urb
Бизнес услуги	1,55	1,47	Тяжелое машиностроение	0,92	0,9
Телекоммуникации	1,53	1,44	Бумажная продукция	0,92	0,81
Биофармацевтика	1,52	1,36	Металлургическая промышленность	0,92	0,69
Медицинские инструменты	1,4	1,34	Производство и передача энергии	0,91	0,78
Торговля	1,38	1,33	Туризм	0,9	0,85
Растениеводство и животноводство	1,37	0,28	Одежда	0,89	0,79
Каменоломни	1,33	0,44	С/х продукция	0,89	0,58
Текстиль	1,28	0,84	Строительные материалы	0,88	0,63
Ювелирные изделия	1,17	1,06	Обувь	0,86	0,65
Табак	1,13	0,79	Транспорт и логистика	0,84	0,76
Кожаные изделия	1,11	1,05	Мебель	0,82	0,67
Автомобилестроение	1,11	0,7			

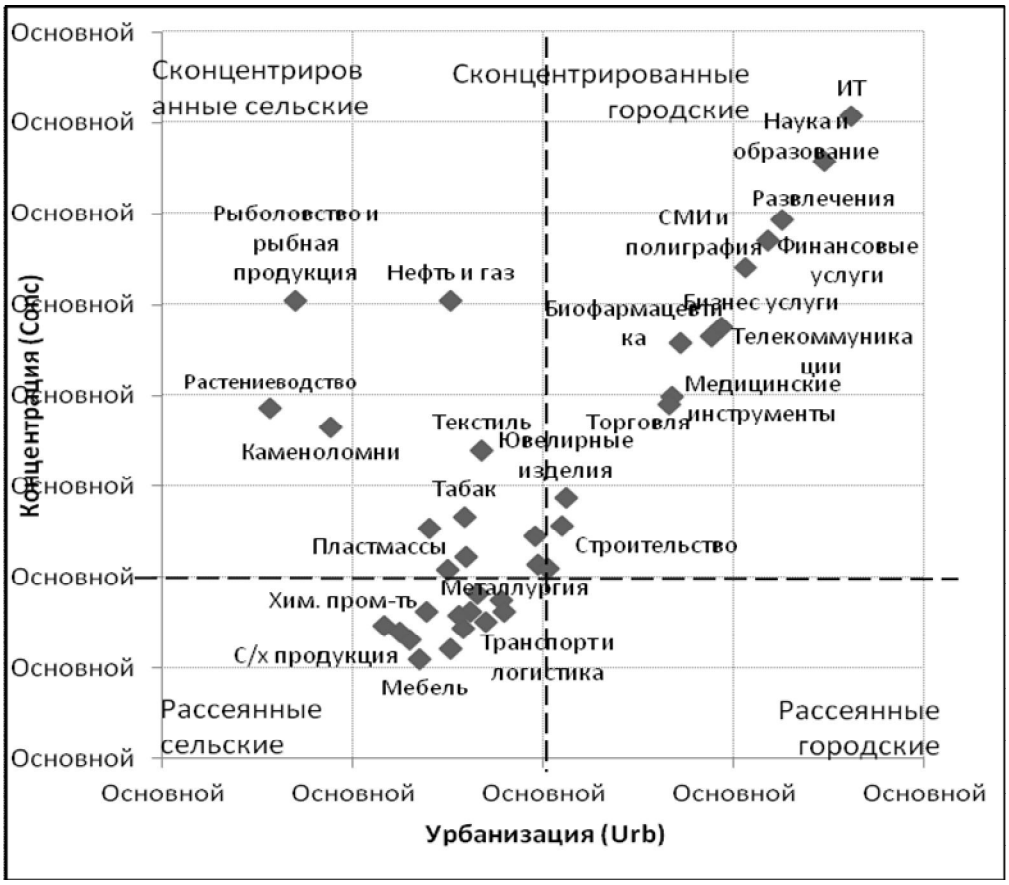

Рис. 2. Концентрация и локализация кластерных групп России

В соответствии с наличием положительных или отрицательных агломерационных эффектов от солокализации с предприятиями аналогичной кластерной группы ($Conc$ больше или меньше 1), а также от совместного размещения с предприятиями любых видов деятельности (Urb больше или меньше 1), все кластеры могут быть классифицированы как сконцентрированные или рассеянные и городские или сельские.

Предприятия сконцентрированных городских кластерных группы, такие как «Информационные технологии», «Наука и образование», «СМИ и полиграфия», испытывают значимые положительные агломерационные эффекты от тесной близости друг с другом и с предприятиями любых иных видов деятельности. Данные кластерные группы имеют высокий потенциал развития в крупных городах или же субъектах федерации с высокой плотностью населения и значительной экономической активностью.

Анализ значимости кластерных групп субъектов РФ подтверждает данный вывод. Так, большинство кластерных групп, характеризующихся высокой степенью урбанизации и концентрации, демонстрируют силу в Москве («Информационные технологии», «Наука и образование», «СМИ и полиграфия» и др.) и Санкт-Петербурге («Информационные технологии», «Наука и образование», «Финансовые услуги» и др.).

Сконцентрированные сельские кластерные группы преимущественно располагаются в отдалении от крупных мегаполисов, но в тесном соседстве друг с другом. Наиболее ярко выраженные характеристики данной группы (низкий уровень урбанизации при высокой концентрации) свойственны предприятиям, деятельность которых связана с использованием природных ресурсов (кластеры «Рыболовство и рыбная продукция», «Нефть и газ» и т.д.). Например, кластерная группа «Рыболовство и рыбная продукция» характеризуется высокой силой в Камчатском и Приморском краях, Сахалинской и Магаданской областях.

Предприятия рассеянных сельских кластерных групп располагаются в отдалении от крупных городов, и при этом избегают тесной солокализации с аналогичными предприятиями. Подобный уровень урбанизации и концентрации характерен для многих промышленных кластеров. Это можно объяснить тем, что расположение большинства крупных промышленных предприятий сложилось исторически, а требующиеся большие площади для производств и трудность транспортировки оборудования определяют низкую мобильность данных предприятий. Например, кластерная группа «Металлургическая промышленность» является значимой в Пермском крае, Кемеровской, Липецкой, Челябинской, Волгоградской областях.

Таким образом, разложение показателя локализации на концентрацию и урбанизацию позволяет выделить конкретные факторы, влекущие за собой территориальное формирование кластера. Например, рассмотрим кластеры «Ювелирные изделия» и «Нефть и газ», показатели локализации которых крайне близки (1,24 и 1,22 соответственно). Тем не менее, формирование итогового значения в каждом кластере формируется за счет различных факторов, так, предприятия кластера «Ювелирные изделия» имеют положительные эффекты от тесного совместного размещения ($Conc$ = 1,17) и при этом тяготеют к расположению на территориях с высокой плотностью предприятий любых видов деятельности (Urb = 1,06). Предприятия кластера «Нефть и газ», напротив, избегают расположения в непосредственной близости от крупных городов (Urb =0,76), но при этом характеризуются большим уровнем тяготения к солокализации ($Conc$ = 1,61).

В результате рассмотрения теорий Маршалла, Джейкобс и Портера, можно заключить, что кластер является специфической формой пространственной концентрации предприятий, соответственно влекущей за собой возникновение специфических агломерационных экстерналий, включающих как эффекты

концентрации, так и эффекты урбанизации. Разложение показателя локализации, характеризующего неравномерность представленности кластерных групп на территориях различных субъектов федерации, на показатели концентрации и урбанизации позволяют выявить факторы, определяющие географическую концентрацию отраслей, входящих в кластер. Выявление положительных агломерационных эффектов от концентрации или урбанизации, характерных для заданной кластерной группы, позволяет оценить потенциал ее развития в заданном регионе и может быть использовано при обосновании мероприятий по развитию кластерной структуры региона.

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

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Андреев В.Н., Наумова Е.Н. Подходы к оценке эффективности функционирования региональных кластеров // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского политехнического университета. Экономические науки. – 2012. – № 4(151). – С. 34-41

2. Воробьев В.П., Липатников В.С. Организационные принципы формирования инновационно-отраслевых кластеров // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского политехнического университета. Экономические науки. – 2012. – № 6(161). – С. 63-70

3. Харламова Т.Л. Инновационно-сетевая форма развития кластеров мегаполиса // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского политехнического университета. Экономические науки. – 2012. – № 1(139). – С. 80-86

4. Портер М. Конкуренция. Пер. с англ. М.: Изд. дом «Вильямс», 2005. 608 с.

5. Babkin A.V., Kudryavtseva T.J. and Utkina S.A. Identification and Analysis of Industrial Cluster Structure, World Applied Sciences Journal 28 (10) 2013: 1408-1413

6. Porter M.E. The Economic Performance of Regions // Regional Studies. Carfax Publishing, 2003. Vol. 37, № 6/7. P. 549–578.

7. Lindqvist G. Disentangling Clusters. Agglomeration and Proximity Effects: [dissertation]. Stockholm, Sweden, 2009. 314 p.

8. Gerben von der Panne. Agglomeration externalities: Marshall versus Jacobs // Journal of Evolutionary Economies, 2004. № 14. P. 593-604.
9. Симми Дж. Инновации и кластеры в глобальной мировой экономике. Пер. с англ. Изотовой Е.С. // Современные производственные силы. – 2013. – №2. –С. 125-144
10. Интерактивная витрина Федеральной службы государственной статистики. URL: http://cbsd.gks.ru/
11. European Cluster Observatory. URL: http://www.clusterobservatory.eu/index.html
12. Бабкин А.В., Мошков А.А., Новиков А.О. Анализ методов и моделей оценки инновационного потенциала промышленного кластера // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского политехнического университета. Экономические науки. – 2012. – № 4 (151) – С. 84-90.
13. Цацулин А.Н., Бабкин А.В. Экономический анализ комплексной инновационной активности: сущность и подходы // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского политехнического университета. Экономические науки. – 2012. – № 4 (151) – С. 132-144