

Выявление перспективных направлений экономической деятельности для образования кластера предприятий

Матвей Оборин^{1,2,3,4,*}, Ирина Собянина², Наталья Флорова²

¹Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова (Пермский институт (филиал)), г. Пермь, Россия

²Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь, Россия

³Пермский государственный аграрно-технологический университет им. академика Д.Н. Прянишникова, г. Пермь, Россия

⁴Сочинский государственный университет, г. Сочи, Россия

Информация о статье

Поступила в редакцию:

26.12.2017

Принята

к опубликованию:

22.02.2018

УДК 330.3, 330.4

JEL C15, L16

Ключевые слова:

кластер, системный анализ, моделирование кластера, количественные методы выявления кластера.

Keywords:

cluster, system analysis, cluster modeling, quantitative methods of cluster detection

Аннотация

На примере Приволжского федерального округа и, в частности, Пермского края рассмотрена актуальная задача идентификации перспективных видов экономической деятельности с целью проектирования региональных промышленных кластеров как точек социально-экономического роста региона. Рассчитана специализация регионов ПФО по различным видам деятельности. Приведены расчеты ряда показателей, характеризующих развитие предприятий в разрезе видов экономической деятельности. Для обоснования целесообразности формирования кластера как важного аспекта региональной промышленной политики, ориентированной на кластерный подход, проведен кластерный анализ с целью выделения в регионе доминирующей отрасли/подотрасли.

Identifying promising areas of economic activity for the formation of a cluster of enterprises

Matvey Oborin, Irina Sobyagina, Natalya Florova

Abstract

On the example of the Volga Federal District (VFD) and, in particular, Perm Krai, the urgent task of identifying promising economic activities for the purpose of designing regional industrial clusters as points of socio-economic growth of the region was considered. Specialization of VFD regions for various activities is calculated. The calculations of a number of indicators characterizing the development of enterprises in terms of types of economic activity are presented. In order to substantiate the expediency of forming a cluster as an important aspect of

* Автор для связи: E-mail: recreachin@rambler.ru

DOI <http://dx.doi.org/10.24866/2311-2271/2018-3/89-103>

regional industrial policy oriented towards a cluster approach, a cluster analysis was conducted to identify the dominant industry / sub-sector in the region.

Введение

Пермский край входит в число экономически развитых в области промышленности регионов РФ. Ключевыми отраслями края являются добыча и переработка нефти, химическая промышленность, включая производство минеральных и азотных удобрений, черная и цветная металлургия, машиностроение, лесопромышленный комплекс, пищевая промышленность и ряд других отраслей. В связи с тем, что в крае высокая концентрация промышленного производства и между предприятиями существуют отношения сотрудничества и одновременно конкуренции, можно предположить возможность создания на территории региона наряду с существующими еще других конкурентоспособных промышленных кластеров, дающих, благодаря синергетическому эффекту, точки роста экономике региона в существующих экономических условиях. Поэтому для проектирования кластеров актуальным является исследование перспективных направлений экономической деятельности.

Кластеру, кластерному подходу в развитии регионов, проблемам формирования территориальных кластеров посвящено множество исследований (М. Портер и др.) [1, 2, 3, 4]. В нашей стране тенденции объединения предприятий в кластеры как одному из способов обеспечения конкурентоспособности и экономического развития уделяется большое внимание: проводятся научно-практические конференции различного уровня, выходит большое количество различных статей, монографий, диссертаций, количество публикаций по данной теме не уменьшается. Так, в статье А.В. Бабкина, О.А. Новикова дан глубокий анализ кластера как субъекта экономики, представлено современное видение этого явления. [5]. О.П. Сапегина, продолжая тему влияния кластеров на региональное развитие, показывает их прямую связь с инновационными процессами в экономике региона. [6]. На одной из последних конференций на базе Санкт-Петербургского политехнического университета имени Петра Великого были представлены материалы по инновационным кластерам, имеющие как теоретическое, так и практическое значение, анализировалась роль кластеров с точки зрения реализации Федеральной программы по цифровой экономике [7].

Некоторые исследователи выделяют следующие существенные характеристики кластера, которые были взяты за основу статьи [8, 9, 10]:

- сложность кластера как системы;
- тесную взаимосвязь организаций, инфраструктуры, общественных организаций, институтов местной власти, входящих в кластер на принципах добровольности;
- пространственные (территориальные) взаимосвязи;
- взаимодополнение, повышающее конкурентоспособность отдельных элементов и кластера в целом, дающее синергетический эффект;
- содействие экономическому развитию региона.

Моделирование кластеров

Системное исследование предполагает построение модели изучаемого объекта. Для этого были проанализированы различного вида модели, используемые для моделирования кластеров. Микроэкономическая модель кластера предложена в работах В.П. Семёнова [11], в которых приведено дополнение системы показателей текущего уровня научно-технологического и образовательного потенциала кластера и показателей перспектив развития кластера, содержащихся в Методических рекомендациях по реализации кластерной политики в субъектах РФ министерства развития РФ [12]. С.В. Лобова и др. [13] считают, что для этой задачи больше подходят многоагентные модели и связывают перспективы данного подхода с развитием методов имитационного моделирования, в частности мультиагентного подхода. Институциональная модель кластера с использованием графового подхода и импульсного исследования на нем предложена в [8]. Кроме того, в ряде регионов разработаны динамические модели региональных экономических кластеров, в которых учитываются различные сценарии развития отраслей при различных входных условиях [10].

Выявление кластеров

Методы выявления кластеров делят на количественные и качественные. К качественным относят экспертные оценки и опросы представителей бизнеса. Среди количественных методов выделяют расчет коэффициентов локализации, межотраслевые балансы, метод структурных сдвигов, аппарат производственных функций [2, 14, 15].

С целью идентификации и анализа развития региональных промышленных кластеров приведены расчеты ряда показателей, характеризующих развитие предприятий в разрезе видов экономической деятельности. В качестве основы для расчетов использовались статистические данные Федеральной службы государственной статистики РФ (Росстат), представленные в Центральной базе статистических данных (ЦБСД), а также данные, предоставленные Территориальным органом Федеральной службы государственной статистики по Пермскому краю (Пермьстат).

Методика выявления перспективных для образования кластеров отраслей выглядит следующим образом:

- 1) Выявление групп регионов с наибольшими отклонениями средневзвешенной доли отрасли по региону от средневзвешенной доли отрасли по РФ, экспертная оценка полученных результатов.
- 2) На основе выделенных групп расчет показателя кластеризации.
- 3) Расчет коэффициентов локализации для проверки результатов, полученных на 1 и 2 этапе.

Первая часть работы предполагает расчет двух основных показателей (средневзвешенной доли i -ой отрасли по j -му региону и средневзвешенной доли i -ой отрасли по РФ). В данном случае доли рассчитываются как обычное среднее арифметическое взвешенное, где в качестве веса выступает показатель отношения объема ВРП по ПФО в году t к суммарному объему ВРП по ПФО за все годы. Авторы намерено не корректируют величину ВРП на объем инфляции, т.к. это позволяет задать для более поздних лет более высокий весовой

коэффициент. Расчет весовых показателей как отношения ВРП по ПФО, а не по РФ в целом, позволяет учитывать локальные особенности экономики округа. В результате проведенного анализа были выделены основные группы регионов, имеющие самые высокие показатели (табл. 1).

Таблица 1

Специализация регионов по основным группам

	Раздел А	Раздел С	Раздел D		
Средневзвешенная доля отрасли по РФ, %	4,69	10,87	17,71		
Отношение средневзвешенной доли <i>i</i> -ой отрасли по региону к средневзвешенной доле по РФ	3,43	3,40	1,71	1,71	1,69
Разница средневзвешенной доли <i>i</i> -ой отрасли по региону к средневзвешенной доле по РФ	11,42	26,08	12,50	12,65	12,16
Регион	Республика Марий Эл	Оренбургская область	Нижегородская область	Пермский край	Республика Башкортостан

Источник: составлено авторами

Таким образом, были сформированы сначала три группы, а затем восемь групп регионов, имеющих специализацию. Основными группами являются кластеры по разделам А, С и D, остальные группы были выделены после снижения пороговых требований для групп (пороговые значения для вхождения региона в группу определялись экспертно). Это позволило расширить выборку для дальнейшего моделирования.

Вторая часть работы базируется на методике, предложенной Д.А. Михалевым, который отмечает, что степень кластеризации – это показатель, который позволяет количественно определить ориентированность региональной экономики на определенную отрасль/подотрасль [16]. Также в работе представлена методика расчета данного показателя, модифицированная версия которой применена авторами к регионам ПФО [16].

Алгоритм расчёта показателя, реализующий статистическую модель определения индикатора степени кластеризации региона:

1. Расчет относительного показателя k_{ij} как отношения удельных весов отраслей/подотраслей отдельных регионов к удельным весам этих же отраслей/подотраслей России в целом:

$$k_{ij} = \frac{w_{ij}}{w_i}$$

где w_{ij} - удельный вес i -ой отрасли/подотрасли в общем объеме ВРП по виду экономической деятельности для j -го региона в году t ;

w_i – удельный вес i -ой отрасли/подотрасли для России в целом в году t .

Коэффициент k_{ij} является долевым показателем i -ой отрасли/подотрасли для j -го региона в году t .

2. Расчет для каждого региона степени кластеризации S_j как стандартного отклонения величин k_{ij}

$$S_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (k_{ij} - \bar{k}_j)^2}{n-1}},$$

где $j=1, 2, \dots, m$, m – количество анализируемых регионов, n – количество отраслей/подотраслей. Таким образом, в каждом году t для каждого региона получаем свой показатель S_j .

3. Для каждого вида деятельности рассчитываются весовые коэффициенты, представляющие собой долю доминирующей отрасли в ВРП региона r в году t .

Пусть VRP_t^r – значение показателя ВРП на душу населения в году t для региона r , R – количество регионов рассматриваемой группы, T – горизонт моделирования. Тогда ВРП по всем регионам равен:

$$VRP_t = \sum_{r=1}^R VRP_t^r$$

Далее для каждого года определим показатель

$$weight_r^t = \frac{VRP_t^r}{VRP_t},$$

где $weight_r^t$ – весовые коэффициенты для региона r в году t .

4. Производится расчет значения \tilde{S}_t как средневзвешенной величины по всем регионам группы для года t

$$\tilde{S}_t = \sum_{r=1}^R S_t^r \times weight_t^r$$

где S_t^r в данной формуле это показатель S_j для региона r в году t . Разные обозначения помогают сориентироваться, где заканчивается анализ всех регионов и начинается анализ регионов по группам со специализацией.

5. Рассчитываются весовые коэффициенты показателя ВРП на душу населения W_t .

$$W_t = \frac{VRP_t}{\sum_{i=1}^T \sum_{r=1}^R VRP_t^r}$$

6. Определяется показатель с учетом годовых коэффициентов W_t .

$$\tilde{S}_t = \tilde{S}_t \times W_t$$

7. Вычисляется центр ядра кластера.

$$S_{индикат} = \sum_{t=1}^T \tilde{S}_t$$

8. Определение границ коридора индикативных значений кластера для каждого вида деятельности. $W_{отрасли}$ рассчитывается как центральная точка среди множества всех W_t за ряд лет по России в целом:

$$W_{отрасли} = \sum_{t=1}^T W_t \times W_t,$$

где W_t доля, которую имеет отрасль/подотрасль по России в целом в t -ый год.

Соотношение $W_{отрасли}$ и $S_{индикат}$ для трех главных групп представлено в табл. 2.

Таблица 2

Соотношение W и S по основным группам

Раздел	Расшифровка	$S_{индикат}$	$W_{отрасли}$
Раздел А	Лесное и сельское хозяйство, охота	0,845429118	4,6965916
Раздел С	Добыча ископаемых полезной группы	0,819146719	10,85340725
Раздел D	Производство обрабатывающей отрасли	0,434580866	17,71100496

Источник: составлено авторами

Полученные значения представляют собой эмпирическую базу предполагаемой зависимости степени кластеризации от доли доминирующей отрасли в ВРП в сумме по России. Анализ данных таблицы свидетельствует о том, что с ростом W (доли доминирующей области) происходит нелинейное уменьшение S (степень кластеризации).

Эконометрическая модель для эмпирических данных таблицы имеет следующий вид:

$$S = e^{-0,0467 \times W}$$

Модель значима по критерию Фишера, коэффициент детерминации равен 0,83. Статистика Стьюдента показала, что свободный член не значим, а коэффициент при W значим на уровне 0,01. При расширении объема выборки модель подлежит уточнению.

Каждый центр с характеристиками S и W представляет собой центральную точку коридора индикативных значений для каждого вида деятельности, где S – это показатель степени кластеризации, а W – показатель доли отрасли в экономике региона.

С помощью модели были вычислены интервалы индикативных значений кластеризации отраслей и сопоставлены с центрами, результаты анализа приведены в табл. 3.

Таблица 3

Результаты по основным группам

Раздел	Расшифровка	Регионы	Комментарий
Раздел А	Лесное и сельское хозяйство, охота	Республика Марий Эл	благоприятные условия для кластеризации, но необходимо избегать перекосов
Раздел С	Добыча ископаемых полезной группы	Оренбургская область	экономика региона не сбалансирована
Раздел D	Производство обрабатывающей отрасли	Нижегородская область Пермский край Республика Башкортостан	благоприятные условия для кластеризации

Источник: составлено авторами

В исследованиях влияния кластерного подхода на развитие регионов выделяют разнообразные показатели (системы показателей), которые говорят о наличии кластера. Для сопоставления результатов в третьей части исследования были проведены расчеты еще одного показателя – коэффициента локализации кластера.

Коэффициент локализации кластера определяется следующим образом,

$$LQ_i = \frac{l_i / l}{L_i / L},$$

где l_i – занятость в i -м кластере в регионе, определенная как сумма занятых во всех видах экономической деятельности (ВЭД), входящих в состав данного кластера;

L_i – занятость в i -м кластере в стране, определенная как сумма занятых во всех ВЭД, включенных в состав данного кластера;

l – общее количество занятых в регионе;

L – общее количество занятых в стране.

Так как предыдущий показатель кластеризации рассчитывался для каждого вида экономической деятельности, коэффициент локализации также был рассчитан для каждого вида экономической деятельности. Для определения кластера М. Портер использует в качестве порогового значения коэффициента локализации величины 0,8 и 1 [17]; Е. Бергман и Е. Фезер предлагают использовать в качестве порогового значения коэффициента локализации величину 1,25 [1]. Таким образом, вид экономической деятельности «Обрабатывающие производства» имеет самый высокий коэффициент локализации, превышающий пороговое значение для определения кластера, что подтверждает полученные ранее результаты. Стоит отметить, что Пермский край попал в группу с наибольшим коэффициентом кластеризации по Разделу D (Производство обрабатывающей отрасли).

Основные виды экономической деятельности были разбиты по группам в зависимости от размера кластера и коэффициента кластеризации и представлены в табл. 4. В качестве показателя «размер кластера» выступает численность занятых по данному виду экономической деятельности, а «вес кластера» – это доля занятых по данному виду экономической деятельности относительно всех занятых.

Таблица 4

Матрица коэффициентов локализации по отраслям Пермского края по данным 2015 г.

		Коэффициент локализации	
		<i>Низкий</i>	<i>Высокий</i>
Размер кластера	<i>Большой</i>	1. Оптовая и розничная торговля, ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования, гостиницы и рестораны. 2. Транспорт и связь. 3. Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг. 4. Образование.	1. Сельское и лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство. 2. Обрабатывающие производства. 3. Строительство.
	<i>Маленький</i>	1. Добыча полезных ископаемых. 2. Производство и распределение электроэнергии, газа и воды. 3. Финансовая деятельность. 4. Государственное управление, и обеспечение военной безопасности, социальное страхование. 5. Здравоохранение и предоставление социальных услуг.	

Источник: составлено авторами

В Пермском крае нет видов деятельности, которые, имея небольшой размер, показывали бы высокий коэффициент локализации. И наоборот, для некоторых крупных по размеру отраслей характерно наличие невысокого коэффициента локализации. Самый высокий коэффициент локализации в Пермском

крае оказался у отрасли «Обрабатывающие производства». Для определения, какие именно направления данной отрасли являются наиболее локализованными, был рассчитан показатель k , как отношение удельных весов подразделов отдельного региона к удельным весам этого же подраздела для России в целом (табл. 5).

Таблица 5

**Коэффициенты локализации по подразделам,
показавшим наилучшие результаты**

Подраздел	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Подраздел DB	3,97	5,44	5,53	4,03	5,88	6,15	5,38	7,73
Подраздел DD	3,99	5,23	3,73	2,86	4,48	5,34	4,38	4,47
Подраздел DG	5,08	5,42	5,45	5,59	4,91	5,17	4,86	4,84

Источник: составлено авторами

Самые высокие показатели локализации в период с 2005 по 2012 гг. имеют следующие подразделы:

1. Подраздел DG «Химическое производство»;
2. Подраздел DD «Обработка древесины и производство изделий из дерева»;
3. Подраздел DB «Текстильное и швейное производство».

Наличие конкурентных преимуществ по данным и другим отраслям позволяет Пермскому краю привлекать дополнительные инвестиции в регион. Так в инвестиционном паспорте Пермского края указано, что отраслями специализации края являются химическая и нефтехимическая промышленность, что и подтвердило исследование авторов.

Таким образом, химическая промышленность в Пермском крае является перспективным направлением для образования кластера предприятий. Общая схема кластера химической промышленности представлена на рисунке.

Данная схема может подойти практически для любого промышленного кластера. Рассмотрим ее более подробно на примере кластера химической промышленности Пермского края.

Ядро кластера: предприятия химической и нефтехимической промышленности, например, АО «ГАЛОГЕН», ПАО «МЕТАФРАКС», ПАО «УРАЛКАЛИЙ» и другие.

Обслуживающие объекты: предприятия, входящие в кластер, занимаются обслуживанием деятельности основных предприятий, например, отдельные торговые дома, бухгалтерия, вынесенная на аутсорсинг, отдельные строительные и транспортные предприятия.

Вспомогательные объекты: предприятия, входящие в кластер, деятельность которых не связана непосредственно с производством, но которые оказывают различные услуги по поддержанию функционирования основных пред-

приятый, например, отдельные юридические компании, союз промышленников и предпринимателей Пермского края «Сотрудничество».

Дополняющие объекты: химико-технологический факультет Пермского национального исследовательского политехнического университета и химический факультет Пермского государственного национального исследовательского университета, которые имеют собственные лаборатории и проводят исследования, Пермский химико-технологический техникум, Соликамский горно-химический техникум и другие образовательные учреждения.

Органы государственной власти в регионе и органы местного самоуправления: Региональный фонд развития промышленности Пермского края, Пермская торгово-промышленная палата и другие государственные органы.



Общая схема кластера химической промышленности

Источник: [18]

Выводы

В работе проведено комплексное исследование Пермского края на наличие специализации по отдельным видам и подвидам экономической деятельности. В результате было выявлено, что Пермский край специализируется на обрабатывающем производстве, в том числе на таком виде деятельности, как химическая промышленность.

Подобный анализ может использоваться на уровне регионов для выявления конкурентоспособных и перспективных направлений. Так как данное исследование было проведено на основе статистических данных, которые находятся в свободном доступе, были ограничения в возможностях детального рассмотрения отдельных направлений (подвидов) и отдельных предприятий, потенциальных участников формирующихся кластеров, а также ограничения, связанные с отсутствием статистики за последние годы.

В Концепции промышленной политики Пермского края до 2020 г. [19] отмечено, что необходимо разработать программу развития Химического комплекса. Стоит отметить, что в Пермском крае многократно поднимался вопрос о необходимости создания такого кластера, но пока в официальных источниках нет данных о его наличии. Предполагается, что его создание повысит эффективность механизма управления химической отраслью региона.

Тема развития региональных кластеров впервые была обозначена в Концепции долгосрочного развития РФ до 2020 г. [20]. Несмотря на то, что Концепция 2020 РФ была принята в 2008 г., тема кластеров не теряет своей актуальности, так за это время на территории Пермского края был официально образован ряд кластеров в областях ракетного двигателестроения, волоконно-оптических технологий, сельскохозяйственного машиностроения, фармацевтики, композитных материалов [21]. Также в крае обозначился информационно-коммуникационный кластер [22], но официально такого образования также пока нет, это говорит о том, что кластерная политика имеет в регионе свои перспективы. Все эти кластеры являются инновационными, одна из основных их целей – это получение масштабного синергетического эффекта, способствующего увеличению темпов освоения инноваций, расширению рынков сбыта, уменьшению издержек производства и повышению конкурентоспособности продукции, создаваемой участниками кластера [23].

Список источников / References

1. Bergman E., Feser E. *Industrial and Regional Clusters: Concepts and Comparative Applications*. Virginia, WVU Regional Research Institute, 1999. 268 p.
2. Blair J. *Local Economic Development: Analysis and Practice*. Thousand Oaks, California, Sage Publications, 1995. 437 p.
3. Постановление Кабинета Министров Республики Татарстан от 23 июня 2012 г. № 549 «Об утверждении целевой программы «Развитие машиностроительного комплекса Республики Татарстан на 2012-2014 годы». Приложение №9. [Postanovlenie Kabineta Ministrov Respubliki Tatarstan ot 23 iyunja 2012 g. no. 549 «Ob utverzhdenii celevoj programmy «Razvitie mashinostroitel'nogo kompleksa Respubliki Tatarstan na 2012-2014 gody» [Resolution of the Cabinet of Ministers of the Republic of Tatarstan of June 23, 2012 no. 549 "On approval of the target program" Development of the machine building complex of the Republic of Tatarstan for 2012-2014"]. Prilozhenie №9 = Appendix no. 9.]
4. Романова О.Д., Мординова М.А., Скрыбина И.В., Барашкова К.Д., Михайлова А.В. К вопросу о кластерном подходе в управлении региональным развитием. *Фундаментальные исследования*, 2016, №12, сс. 1140–1144. [Romanova O.D., Mordinova M.A., Skrybina I.V., Barashkova K.D., Mihajlova A.V. K voprosu o klasternom podhode v upravlenii regional'nym razvitiem [On the issue of the cluster approach in managing regional development]. *Fundamental'nye issledovaniya = Basic research*, 2016, no. 12, pp. 1140–1144.]
5. Бабкин А.В, Новиков О.А. Кластер как субъект экономики: сущность, современное состояние, развитие. *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Серия: Экономические науки*, 2016, №1 (235), сс. 9–29. [Babkin A.V, Novikov O.A. Klaster kak sub#ekt jekonomiki: sushhnost', sovremennoe sostojanie, razvitie [Cluster as a subject of economy: essence, current state, development]. *Nauchno-*

tehnicheskie vedomosti SPbGPU. Serija: Jekonomicheskie nauki = Scientific and technical lists of SPbSPU. Series: Economic sciences, 2016, no. 1 (235), pp. 9–29.]

6. Сапегина О.П. Кластеры как индикаторы инновационных процессов в экономике региона. *Теория и практика общественного развития*, 2014, №4, сс. 193–195. [Sapegina O.P. Klastery kak indikatory innovacionnyh processov v jekonomike regiona [Clusters as indicators of innovative processes in the economy of the region]. *Teorija i praktika obshhestvennogo razvitija = Theory and practice of social development*, 2014, no. 4, pp. 193–195.]
7. Бабкин, А.В. Инновационные кластеры в цифровой экономике: теория и практика. *Труды научно-практической конференции с международным участием 17–22 мая 2017 года*. Санкт-Петербург, изд-во Политехнического университета, 2017. 592 с. [Babkin, A.V. Innovacionnye klasterы v cifrovoj jekonomike: teorija i praktika [Innovative clusters in the digital economy: theory and practice]. *Trudy nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem 17–22 maja 2017 goda = Proceedings of the scientific-practical conference with international participation May 17–22, 2017*. St. Petersburg, publishing house of Polytechnic University, 2017. 592 p.]
8. Колобова Е.А., Ягольницер М.А., Бабкин, А.В. Анализ влияния институциональной среды на функционирование кластера. *Инновационные кластеры в цифровой экономике: теория и практика: труды научно-практической конференции с международным участием 17–22 мая 2017 года*. Санкт-Петербург, изд-во Политехнического университета, 2017, сс. 63–67. [Kolobova E.A., Jagol'nicer M.A., Babkin, A.V. Analiz vlijanija institucional'noj sredy na funkcionirovanie klastera [Analysis of the impact of the institutional environment on the functioning of the cluster]. *Innovacionnye klasterы v cifrovoj jekonomike: teorija i praktika: trudy nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem 17–22 maja 2017 goda = Innovative clusters in the digital economy: theory and practice: proceedings of a scientific and practical conference with international participation May 17–22, 2017*. St. Petersburg, publishing house of Polytechnic University, 2017, pp. 63–67.]
9. Собянина И.Д., Фролова Н.В., Оборин М.С., Бабкин А.В. Кластер предприятий и его влияние на конкурентоспособность региона. *Инновационные кластеры в цифровой экономике: теория и практика: труды научно-практической конференции с международным участием 17–22 мая 2017 года*. Санкт-Петербург, изд-во Политехнического университета, 2017, сс. 107–116. [Sobjanina I.D., Frolova N.V., Oborin M.S., Babkin A.V. Klaster predpriyatij i ego vlijanie na konkurentosposobnost' regiona [Cluster of enterprises and its impact on the competitiveness of the region]. *Innovacionnye klasterы v cifrovoj jekonomike: teorija i praktika: trudy nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem 17–22 maja 2017 goda = Innovative clusters in the digital economy: theory and practice: proceedings of a scientific and practical conference with international participation May 17–22, 2017*. St. Petersburg, publishing house of Polytechnic University, 2017, pp. 107–116.]
10. Третьяк В.П. *Кластеры предприятий*. [Tret'jak V.P. Klastery predpriyatij [Clusters of enterprises]]. Available at: http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_72132 (accessed 20.05.2017).
11. Семёнов В.П., Бабкин А.В. Теоретическая модель кластера и ее практические аспекты. *Инновационные кластеры в цифровой экономике: теория и практика: труды научно-практической конференции с международным участием 17–22 мая 2017 года*. Санкт-Петербург, изд-во Политехнического университета

- тета, 2017, сс. 102–107. [Semjonov V.P., Babkin A.V. Teoreticheskaja model' klastera i ee prakticheskie aspekty [Theoretical model of the cluster and its practical aspects]. *Innovacionnye klasteri v cifrovoj jekonomike: teorija i praktika: trudy nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem 17–22 maja 2017 goda = Innovative clusters in the digital economy: theory and practice: proceedings of a scientific and practical conference with international participation May 17–22, 2017*]. St. Petersburg, publishing house of Polytechnic University, 2017, pp. 102–107.]
12. *Методические рекомендации по реализации кластерной политики в субъектах Российской Федерации*. Министерство экономического развития Российской Федерации. [Metodicheskie rekomendacii po realizacii klasternoj politiki v sub#ektah Rossijskoj Federacii [*Methodical recommendations on the implementation of cluster policy in the subjects of the Russian Federation*]]. Ministerstvo jekonomicheskogo razvitija Rossijskoj Federacii = Ministry of Economic Development of the Russian Federation]. Available at: <http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/innovations/development/doc1248781537747> (accessed 15.09.2017).
 13. Лобова С.В., Понькина Е.В., Боговиз А.В. Проблемы математического моделирования экономических кластеров как системы взаимосвязанных целей участников. *Вестник НГУ. Серия: Социально-экономические науки*, 2011, т. 11, №4, сс. 14–26. [Lobova S.V., Pon'kina E.V., Bogoviz A.V. Problemy matematicheskogo modelirovanija jekonomicheskikh klasterov kak sistemy vzaimosvjazannyh celej uchastnikov [Problems of mathematical modeling of economic clusters as a system of interrelated goals of participants]. *Vestnik NGU. Serija: Social'no-jekonomicheskie nauki = Bulletin of NSU. Series: Socio-economic sciences*, 2011, vol. 11, no. 4, pp. 14–26.] Available at: <http://nsu.ru/xmlui/bitstream/handle/nsu/3048/12.pdf>. (accessed 20.05.2017).
 14. Миролюбова Т.В., Ковалева Т.Ю., Карлина Т.В. *Закономерности и факторы формирования и развития региональных кластеров*. Монография. Пермь, ПГНИУ, 2013. 285 с. [Mirolubova T.V., Kovaleva T.Ju., Karlina T.V. *Zakonomernosti i faktory formirovanija i razvitija regional'nyh klasterov [Regularities and factors of formation and development of regional clusters]*. Monograph. Perm, PGNIU Publ., 2013. 285 p.]
 15. Tsaregorodtsev E., Kokotkina T., Sadovin N., Bepalov D., Borisov V., Malinina A., Vasilyeva E. Dynamic Model of Regional Economic Growth. *Mediterranean Journal of Social Sciences*. 2015, vol. 6. no. 3, pp. 139–148.
 16. Михалев Д.А. Моделирование процессов формирования и развития региональных промышленных кластеров. *Социально-экономический потенциал региона и перспективы его развития*, 2014, №6, сс. 91–94. [Mihalev D.A. Modelirovanie processov formirovanija i razvitija regional'nyh promyshlennyh klasterov [Modeling the processes of formation and development of regional industrial clusters]. *Social'no-jekonomicheskij potencial regiona i perspektivy ego razvitija = The socio-economic potential of the region and the prospects for its development*, 2014, no. 6, pp. 91–94.]
 17. Портер М. *Конкуренция*. Москва, Вильямс, 2005. 608 с. [Porter M. *Konkurencija [Competition]*. Moscow, Williams Publ., 2005. 608 p.]
 18. Трофимова О.М. К вопросу о формировании инновационных кластеров в региональной экономике. *Вопросы управления*, 2010, № 2, сс. 46–52. [Trofimova O.M. K voprosu o formirovanii innovacionnyh klasterov v regional'noj jekonomike [On the issue of the formation of innovative clusters in the regional economy]. *Vo-*

prosy upravlenija = Management issues, 2010, no. 2, pp. 46–52.] Available at: <http://vestnik.uapa.ru/ru-ru/about/> (accessed 08.06.2017).

19. Проект «Концепция промышленной политики Пермского края до 2020 года», Пермь, 2014. 90 с. [Proekt «Konceptsiya promyshlennoj politiki Permskogo kraja do 2020 goda» [The project "The Concept of Industrial Policy of the Perm Krai until 2020"]. Perm, 2014. 90 p. Available at: <http://permtpp.ru/upload/iblock/f05/kontseptsiya-promyshlennoy-politkii.pdf> (accessed 20.09.2017).
20. Распоряжение Правительства РФ от 17.11.2008 № 1662-р (ред. От 08.08.2009) «О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года». Свод законов РФ, 2008, № 47. 5489 с. [Rasporjazhenie Pravitel'stva RF ot 17.11.2008 № 1662-r (red. Ot 08.08.2009) «O Konceptcii dolgosrochnogo social'no-jekonomicheskogo razvitija Rossijskoj Federacii na period do 2020 goda» [Order of the Government of the Russian Federation No. 1662-r dated 17.11.2008 (as amended on 08.08.2009) "On the Concept of Long-Term Social and Economic Development of the Russian Federation for the Period to 2020"]. Svod zakonov RF = Code of Laws of the Russian Federation, 2008, no. 47. 5489 p.]
21. *Общая информация о Центре кластерного развития Пермского края*. [Obshhaja informacija o Centre klasterного razvitija Permskogo kraja [General information about the Center for Cluster Development of Perm Krai]]. Available at: <http://clusterpermkrai.ru/about/obshhaya-informacziya.html> (accessed 20.09.2017).
22. Миролюбова Т.В., Суханова П.А. Особенности создания организованного кластера информационно-коммуникационных технологий в Пермском крае. *Вестник Пермского университета. Серия: Экономика*, 2013, №4 (19), сс. 89–97. [Mirolyubova T.V., Suhanova P.A. Osobennosti sozdaniya organizovan-nogo klastera informacionno-kommunikacionnyh tehnologij v Permskom krae [Features of creating an organized cluster of information and communication technologies in Perm Krai]. *Vestnik Permskogo universiteta. Serija: Jekonomika = Bulletin of Perm University. Series: The Economy*, 2013, no. 4 (19), pp. 89–97.] Available at: http://econom.psu.ru/upload/iblock/d00/miroljubova-t.v._sukhanova-p.a.-osobennosti-sozdaniya-organizovannogo-klastera-informatsionno_kommunikatsionnykh_tekhnologiy-v-permskom-krae.pdf. (accessed 20.09.2017).
23. Кудряшов В.С. Субконтрактация как форма взаимодействия и кооперации предприятий промышленного кластера. *Научно-технические ведомости СПбГПУ*, 2013, № 2, сс. 70–73. [Kudrjashov V.S. Subkontraktacija kak forma vzaimodejstvija i kooperacii predpriyatij promyshlennogo klastera [Subcontracting as a form of interaction and cooperation of industrial cluster enterprises]. *Nauchno-tehnicheskie vedomosti SPbGPU = Scientific and technical statements of SPbSPU*, 2013, no. 2, pp. 70–73.]

Сведения об авторах / About authors

Оборин Матвей Сергеевич, доктор экономических наук, профессор, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова (Пермский институт (филиал)), Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермский государственный аграрно-технологический университет им. ак. Д.Н. Прянишникова, Сочинский государственный университет. 614524 Россия, Пермский край, с. Усть-Качка, ул. Краснознаменная 30, кв. 5. E-mail: recreachin@rambler.ru

Matvey S. Oborin, Doctor of Economic Sciences, Professor, Russian Economic University of G.V. Plekhanov (Perm Institute (branch)), Perm State National Research University, Perm State Agrarian and Technological University of ac. D.N. Pryanishnikova, Sochi State University. 30 Krasnozna-

mennaya str., 5 apt., Ust-Kachka vil., Permky District, Perm Region, Russia 614524. *E-mail: recreachin@rambler.ru*

Собянина Ирина Дмитриевна, магистрант 2-го года обучения, Пермский государственный национальный исследовательский университет. 614049 Россия, г. Пермь, ул. Овчинникова, д. 35а, кв. 77. *E-mail: Irinasobyanina16@mail.ru*

Irina D. Sobyagina, Master Student, Perm State National Research University. 35a Ovchinnikova str., apt. 77, Perm, Russia 614049. *E-mail: Irinasobyanina16@mail.ru*

Фролова Наталья Владимировна, кандидат физико-математических наук, доцент, Пермский государственный национальный исследовательский университет. 614104. Г. Пермь, ул. Ген. Черныховского, д. 92, кв. 17. *E-mail: Nvf_psu@mail.ru*

Natalia V. Frolova, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Perm State National Research University. 92 Chernyakhovskogo str., apt. 17, Perm, Russia 614104. *E-mail: Nvf_psu@mail.ru*