ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В РАЗВИТИИ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОТРАСЛЕЙ

УДК 338.2

JEL: E61, O21

DOI: 10.17213/2312-6469-2019-6-48-60

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПИЛОТНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ КЛАСТЕРОВ НА ОСНОВЕ МЕТОДА АНАЛИЗА СВЕРТКИ ДАННЫХ

© Д.В. Роднянский*, М.Л. Репин** 2019

*Казанский федеральный университет, г. Казань, Россия

**Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
г. Москва, Россия

В работе проанализированы 24 инновационных кластера, созданных в Российской Федерации при участии Министерства экономического развития. Были проанализированы финансовые вложения как частных инвесторов, так и государства в формирование и развитие кластеров. Также был проведен сравнительный анализ и были сопоставлены выходные параметры с исходным финансированием и, основываясь на методе анализа свертки данных, был произведен расчет сравнительной эффективности инновационных пилотных кластеров. Были выделены 3 эталонных кластера и даны рекомендации по совершенствованию системы управления прочими кластерами.

Ключевые слова: кластеры, инновационные кластеры, региональное развитие

ESTIMATION OF PILOT INNOVATIVE CLUSTERS EFFICIENCY BASED ON DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

© D.V. Rodnyansky*, M.L. Repin** 2019

*Kazan Federal University, Kazan, Russian Federation

**Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

The paper analyzes 24 innovative clusters created in the Russian Federation with the participation of the Ministry of Economic Development. We analyzed the financial investments of both private investors and the state in the formation and development of clusters. A comparative analysis was also carried out and the output parameters were compared with the initial financing and, based on the method of data envelopment analysis, the comparative effectiveness

of innovative pilot clusters was calculated. 3 reference clusters were identified and recommendations were given on improving the management system for other clusters.

Keywords: *clusters, innovative clusters, regional development.*

Введение

В настоящее время проблема формирования кластеров и развития кластерного подхода продолжает оставаться актуальной. В дополнение к классическим работам в этой области [1-3], существуют новые подходы к определению целей и инструментов формирования и развития кластера. Так, ряд авторов считает, что кластеры выполняют внешнеэкономическую функцию и влияют на экспортную политику государств [4]. Существует также точка зрения, что кластеры являются самостоятельными субъектами, и характер их развития, по аналогии с предприятиями, зависит от стадии жизненного цикла, на котором расположен тот или иной кластер [5]. Существуют также работы, в которых развитие территорий, регионов и агломераций названо основной целью формирования и развития кластеров [6,7]. Другие авторы считают, что благодаря кластерам создается новая «умная» экономика, а сами кластеры способствуют развитию экономики знаний и инноваций [8-11].

В нашем исследовании мы руководствовались последней точкой зрения и анализировали функционирование пилотных инновационных кластеров в России.

Методика исследования

В настоящей работе была проведена сравнительная оценка эффективности деятельности 24 пилотных инновационных кластеров на основе метода анализа среды функционирования (Data Envelopment Analysis, DEA). В качестве входных данных были выбраны объем финансирования и расходы на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР). Выходными данными стали следующие: число участников кластеров (организаций), общая численность сотрудников, валовая выручка организаций и площадь территории, на которой базируются кластеры. Выбор вышеперечисленных показателей объясняется, с одной стороны, принципом разумной достаточности, с другой стороны – доступностью. Выбор данного перечня кластеров обусловлен, в первую очередь, выделением дополнительных субсидий из федерального бюджета на совершенствование существующей технологической инфраструктуры, формирование благоприятного инвестиционного климата, расширение рынков сбыта продукции и другие цели. Полный перечень кластеров включает в себя 25 субъектов, но в силу недостаточных данных мы не включили в выборку Саровский инновационный территориальный кластер.

Результаты

В результате проведенного анализа по входным данным было выявлено, что суммарная неэффективность по показателю общего объема выделенных средств составила более 1,3 трлн рублей. Такая разница может быть

обусловлена рядом причин, таких как, например, недостаточно быстрая окупаемость инновационных разработок и их специфичность, во-вторых, в ряде кластеров исследования носят в большей степени научно-исследовательский характер и коммерциализация их деятельности не является первоочередной задачей. Тем не менее, прогнозным значением для данного показателя является около 340 млрд. рублей выделяемых инвестиций.

Прогнозные значения по расходам на НИОКР составили около 205 млрд. рублей при валовом объеме выделенных средств в 30 трлн. Колоссальная разница происходит из того, что на нужды Инновационного территориального кластера ядерно-физических и нанотехнологий в г. Дубне было отведено более 27,5 трлн рублей, что не может не сказаться на общей оценке эффективности использования средств.

Если рассматривать выходные данные, то необходимо отметить, что ожидаемая численность участников должна вырасти на 44% до более чем 2,6 тыс. При этом наибольшее изменение, согласно расчетам, предполагается в Камском инновационном территориально-производственном кластере – прирост составит более 400 организаций. Это может быть связано с самым высоким объемом финансирования среди всех кластеров, что потенциально направлено на повышение его привлекательности для инвесторов и предпринимателей. Одновременно с этим, общая численность сотрудников организаций ожидаема на уровне 800 тыс., что превышает текущие показатели на 23%. Заметим, что многократный рост численности работников в большинстве случаев сопряжен с увеличением количества фирм в кластерах.

Изменения в территории также носят весьма существенный характер, а именно, общая площадь кластеров ожидаемо увеличится более чем в два раза, а неизменной она останется лишь в восьми. Данные изменения меньше всего представляются реалистичными, хотя бы в силу того, что это повлечет дополнительные затраты на оснащение, организацию производственных процессов, а также значительно возрастут трансакционные издержки.

Анализируя валовую выручку предприятий, отмечаем ее предполагаемый рост более чем в два раза – с 3334 млрд до 6243 млрд. На данный момент только в шести кластерах объем выручки соответствует оптимальному. Также стоит сказать, что многократное увеличение выручки предприятий предполагается в тех кластерах, где высокие затраты на НИОКР.

В результате анализа эффективности деятельности инновационных кластеров по методологии DEA были определены три бенчмарка – кластеры, вошедшие в генеральную выборку и показавшие наиболее оптимальные результаты деятельности с точки зрения оценки эффективности за весь период функционирования, а именно, Комплексная переработка угля и техногенных отходов (Кемеровская область), Нефтехимический кластер Республики Башкортостан и инновационный территориальный кластер «Титановый кластер Свердловской области». Таким образом, опираясь на таблицу

1 в приложении, мы можем провести анализ текущего положения инновационных кластеров относительно выделенных бенчмарков, предварительно разбив их на три группы.

Более подробно рассмотрим результаты для первой группы, где в качестве бенчмарка выступает Нефтехимический территориальный кластер Республики Башкортостан (бенчмарк 1) (рис. 1).

На данном графике по оси абсцисс откладывается расчетный показатель совокупной эффективности «Score», который имеет значения в интервале $[0;1]$, чем он ближе к 1, тем более эффективен кластер. На оси ординат отображено отставание от бенчмарка, которое должен преодолеть конкретный кластер для достижения оптимального состояния. Исходя из этого, мы видим, что бенчмарк имеет координаты $[1;1]$, а все остальные кластеры, вошедшие в группу, имеют смещенное положение на графике.

Рис. 1. Сравнительная оценка эффективности инновационных кластеров относительно бенчмарка 1

В рассматриваемой группе наименьшая разница в эффективности наблюдается у следующих кластеров: Ядерно-инновационный кластер города Димитровграда Ульяновской области [0,476217; 0,027797], Алтайский биофармацевтический кластер [0,237864; 0,061419] и Кластер инновационных технологий ЗАТО г. Железнодорожск [0,037613; 0,139405], тем не менее, их совокупная эффективность обязательно должна быть высокой, что демонстрирует значение первой координаты. Так, максимально приближенный экстремум находится в точке [0,920162; 0,699552] и описывает результативность деятельности Кластера медицинской, фармацевтической промышленности, радиационных технологий (Санкт-Петербург).

Далее анализируем результаты расчетов для второй группы кластеров, для которой бенчмарком выступил инновационный территориальный кластер «Титановый кластер Свердловской области» (бенчмарк 2) (рис. 2).

Анализируя показатели для данной группы, можем наблюдать, что наиболее близким к бенчмарку с точки зрения совокупной эффективности является Кластер медицинской, фармацевтической промышленности, радиационных технологий (Санкт-Петербург), но уже имеющий иную координату по оси ординат – [0,920162; 1,207505], то есть в отличие от предыдущей группы дельта увеличилась более чем в полтора раза. К кластерам, имеющим минимальное отставание от бенчмарка можно отнести сразу несколько: Энергоэффективная светотехника и интеллектуальные системы управления освещением (Республика Мордовия) [0,349719; 0,034958], Консорциум Научно-образовательно-производственный кластер Ульяновск-Авиа (Ульяновская область) [0,495161; 0,116675] и Фармацевтика, медицинская техника и информационные технологии (Томская область) [0,239513; 0,149701].

Наконец, в третью группу вошли кластеры с бенчмарком «Комплексная переработка угля и техногенных отходов» (Кемеровская область) (бенчмарк 3) (рис. 3).

Заметим, что в рассматриваемой группе максимально близким кластером по суммарной результативности является Биотехнологический инновационный территориальный кластер Пушкино [0,499755; 0,609533]. Достаточно близко к бенчмарку по разнице в эффективности находятся Кластер «Зеленоград» [0,049474; 0,131889], Алтайский биофармацевтический кластер [0,237864; 0,253949] и Консорциум Научно-образовательно-производственный кластер Ульяновск-Авиа [0,495161; 0,426187].

Сейчас проведем анализ входных и выходных данных, сопоставив фактические показатели кластеров с рассчитанными программой «оптимальными». На рис. 4 отображены показатели общего объема выделенных средств.

Рис. 2. Сравнительная оценка эффективности инновационных кластеров относительно бенчмарка 2

Рис. 3. Сравнительная оценка эффективности инновационных кластеров относительно бенчмарка 3

Рис. 4. Сопоставление фактических (Fact) и оптимальных (Projection) объемов выделенных средств, млн руб.

На оси абсцисс представлены номера кластеров (см. табл. 1). Исходя из представленного графика можно сделать вывод о том, что в большинстве случаев целесообразно сокращение выделяемых средств на развитие кластеров. Данный вывод может быть обусловлен тем, что в выборке представлены кластеры из разных отраслей промышленности и с разными уровнями сложности в организации производства, вследствие чего бенчмарки обладают сравнительно невысокими затратами на первоначальном этапе и отражается существенная разница в объемах выделяемых средств. Наибольшая разница наблюдается в Камском инновационном территориально-производственном кластере – более чем в 4 раза или на 319147 млн руб.

Далее рассмотрим параметр, характеризующий численность участников (рис. 5). Заметим, что в данном показателе наблюдается наименьшее количество «неоптимальных» положений, а именно, сразу 9 кластеров без учета бенчмарков находятся в равновесной точке, что говорит о достаточном числе участников.

Тем не менее в половине объектов исследования требуются изменения, которые во многих случаях касаются неоднократного увеличения хозяйствующих субъектов кластера.

Примечательно, что в большинстве из них также наблюдался существенный избыток выделенных средств, что показал анализ предыдущего параметра, вследствие чего может быть сделано предположение о том, что излишек средств целесообразно направить на привлечение и поддержку новых участников.

Анализируя численность работников предприятий-участников кластеров, нельзя не сказать о схожести динамики изменений с количеством предприятий (рис. 6).

Рис. 5. Сопоставление фактического (Fact) и оптимального (Projection) числа участников кластеров

Рис. 6. Сопоставление фактического (Fact) и оптимального (Projection) количества работников предприятий кластеров

Таким образом, уже более половины кластеров (14) имеют оптимальный размер по числу занятых на предприятиях. Можем предположить, что в случае пропорционального увеличения численности работающих и численности предприятий, либо экстенсивного роста производства данное соотношение не изменится, а с привлечением новых инвестиций положение бенчмарков может сместиться.

Рассмотрев эффективность использования территории, на которой базируются кластеры, также отмечаем потенциальную тенденцию, направленную на ее увеличение для 16 кластеров (рис. 7).

Однако, несмотря на сложившийся тренд по рекомендуемому размеру кластеров, отметим тот факт, что расширение территории влечет за собой как положительные, так и отрицательные последствия. К положительным

можно отнести увеличение производственных мощностей и, как результат, повышение выпуска продукции, ее качества, а также возможная дифференциация и выход на новые рынки сбыта. С другой стороны, возрастут трансакционные издержки, которые отразятся в увеличении затрат на логистику, координацию и размещение.

Заключительным показателем, характеризующим выходные данные, стал объем выручки предприятий, входящих в состав кластеров (рис. 8).

В соответствии с полученными результатами, лишь 6 кластеров, включая бенчмарки, из 24 генерируют удовлетворительный уровень выручки, для остальных же – ориентировочные значения выше фактических в полтора раза и выше.

Рис. 7. Сопоставление фактической (Fact) и оптимальной (Projection) площади территорий

Рис. 8. Сопоставление фактического (Fact) и оптимального (Projection) объемов валовой выручки предприятий

Наибольшим отставанием по данному показателю обладает Научно-производственный кластер Сибирский наукополис, где выручка ниже оптимального значения в 11,5 раз, что может быть оправдано за счет наукоемкого производства и низкой инвестиционной привлекательности данной отрасли.

Таблица 1

Перечень пилотных инновационных кластеров и бенчмарков

№	DMU	Score	Benchmark (Lambda)		
			Нефтехимический территориальный кластер Республики Башкортостан	Титановый кластер	Комплексная переработка угля и техногенных отходов
1	2	3	4	5	6
1	Фармацевтика, биотехнологии и биомедицина	0,210	-0,256		
2	Кластер инновационных технологий ЗАТО г. Железнодорожск	0,038	0,139	0,814	
3	Кластер «Зеленоград»	0,049	0,222		0,132
4	Биотехнологический инновационный территориальный кластер Пушкино	0,500	0,189		0,610
5	Инновационный территориальный кластер ядерно-физических и нанотехнологий в г. Дубне	0,201		0,347	1,588
6	Кластер «ФИЗТЕХ-XXI»	0,083	1,177	0,143	0,863
7	Научно-производственный кластер Сибирский наукополис	0,465	0,534		2,483
8	Энергоэффективная светотехника и интеллектуальные системы управления освещением	0,350	0,182	0,035	
9	Камский инновационный территориально-производственный кластер	0,234	2,959	0,231	
10	Аэрокосмический кластер	0,092		1,586	
11	Кластер медицинской, фармацевтической промышленности, радиационных технологий	0,920	0,700	1,208	

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6
12	Фармацевтика, медицинская техника и информационные технологии	0,240		0,150	1,065
13	Ядерно-инновационный кластер города Димитровграда Ульяновской области	0,476	0,028	0,703	0,741
14	Биофармацевтический кластер	0,238	0,061	0,218	0,254
15	Судостроительный инновационный территориальный кластер	0,547	0,893	0,241	
16	Комплексная переработка угля и техногенных отходов	1,000			1,000
17	Новые материалы, лазерные и радиационные технологии (г. Троицк)	0,074			1,152
18	Нижегородский индустриальный инновационный кластер в области автомобилестроения и нефтехимии	0,495	0,203		1,826
19	Инновационный территориальный кластер ракетного двигателестроения «Технополис «Новый звездный»	0,324	0,141	1,194	
20	Нефтехимический территориальный кластер Республики Башкортостан	1,000	1,000		
21	Развитие информационных технологий, радиоэлектроники приборостроения, средств связи и инфотелекоммуникаций Санкт-Петербурга (направление Информационные технологии)	0,309		0,226	1,832
22	Титановый кластер	1,000		1,000	
23	Консорциум Научно-образовательно-производственный кластер Ульяновск-Авиа	0,495	0,477	0,117	0,426
24	Инновационный территориальный кластер авиастроения и судостроения	0,377	0,553	0,217	

Заключение

Таким образом, в статье была проанализирована деятельность 24 инновационных кластеров Российской Федерации, созданных в различных секторах экономики, на основе метода свертки данных (Data envelopment analysis, DEA). В результате оценки и анализа сравнительной эффективности указанных кластеров были выявлены ведущие кластеры, названные бенчмарками или эталонными кластерами, исходя из соотношения выходных параметров (количество субъектов кластера, доходы участников и т.д.) и входных данных (финансирование). Были также определены кластеры, наиболее близкие к определенным контрольным показателям, и кластеры-аутсайдеры. В исследовании также приведены рекомендации по преобразованию входных и выходных параметров для достижения максимальной относительной эффективности инновационных кластеров.

Литература

1. Porter M.E. Clusters and the new economics of competition, Harvard business review, Volume 76, Issue 6, 1998 Nov-Dec, Pages 77-90.
2. Harford J. What drives merger waves? Journal of financial economics, Volume 77, Issue 3, September 2005, Pages 529-560.
3. Bresnahan T., Gambardella A., Saxenian A. 'Old economy' inputs for 'new economy' outcomes: Cluster formation in the New Silicon Valley, Industrial and Corporate Change- Volume 10, Issue 4, 2001, Pages 835-860.
4. Rodnyansky D., Yasnitskaya Y., Polyakova O. Energy clusters and their value in export policy, SGEM 2016, BK 2: POLITICAL SCIENCES, LAW, FINANCE, ECONOMICS AND TOURISM CONFERENCE PROCEEDINGS, VOL III, pages 205-211.
5. Menzel M., Fornahl D. Cluster life cycles-dimensions and rationales of cluster evolution, Industrial and Corporate Change, Volume 19, Issue 1, 22 July 2009, pages 205-238.
6. Audretsch D. Agglomeration and the location of innovative activity, Oxford Review of Economic Policy, Volume 14, Issue 2, 1998, Pages 18-29.
7. Rodnyansky D., Yasnitskaya Y., Koryakina T. Assessment of cluster policy implementation effectiveness in the Russian regions, REVISTA PUBLICANDO Volume 4, Issue 13, 2017, pages 502-514.
8. Cooke P. Regional innovation systems, clusters, and the knowledge economy, Industrial and Corporate Change, Volume 10, Issue 4, 2001, Pages 945-974.
9. Tallman S., Jenkins M., Henry N., Pinch S. Knowledge, clusters, and competitive advantage, Academy of Management Review, Volume 29, Issue 2, April 2004, Pages 258-271.
10. Carlsson B., Jacobsson S., Holmen M., Rickne A. Innovation systems: Analytical and methodological issues, Research Policy, Volume 31, Issue 2, 2002, Pages 233-245.
11. Audretsch D., Feldman M. Innovative clusters and the industry life cycle, Review of Industrial Organizationm Volume 11, Issue 2, 1996, Pages 253-273.

Поступила в редакцию

05.12.2019

Роднянский Дмитрий Владимирович – кандидат экономических наук, доцент кафедры государственного и муниципального управления Казанского федерального университета, г. Казань, Россия.

Rodnyansky Dmitriy V. – Candidate of economic science, associate professor of department of state and municipal governance, Kazan Federal university, Kazan, Russia.

Репин Михаил Леонидович – магистрант, МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия.

Repin Mikhail L. – Master degree student, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia.

Россия, 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, 18
18, Kremlyovskaya str., Kazan, 420008, Russia
Россия, 119991, г. Москва, Ленинские горы, д. 1
1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russia
e-mail: drodnyansky@gmail.com
e-mail: mikhail.repin@gmail.com