Измерение влияния институциональных условий на образование инновационных кластеров в регионах России

Ягольницер М.А.¹, Колобова Е.А.¹

¹ Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН, Новосибирск, Россия

АННОТАЦИЯ:

Огромное число исследований посвящено способам измерения институционального климата, на фоне которого возникают и развиваются инновационные территориальные и промышленные кластеры. При этом большая часть измерителей институциональной среды носит экспертный характер, на основании чего и вычисляются рейтинги институционального климата. Цель предлагаемого исследования – продемонстрировать возможность косвенного измерения институциональной компоненты кластерной политики в регионах России, используя при этом официальную статистику Росстата. Методами исследования выступали многомерные факторный, кластерный анализы, а также методы когнитивного моделирования. Использование кластерного анализа позволило выделить регионы, различающиеся по используемым в анализе показателям эффективности. При этом такое различие объяснялось, при прочих равных, различным количеством созданных в них инновационных кластеров. Применение факторного анализа к исследуемым характеристикам позволило выделить достаточно хорошо интерпретируемые обобщенные факторы, отражающие влияние институтов на проведение эффективной кластерной политики (стимулирование развития малого и среднего предпринимательства, обеспечение взаимодействия науки, бизнеса и власти, развитие человеческого потенциала). С помощью когнитивной модели, представленной взвешенным ориентированным графом, проведено количественное измерение влияния измеряемых характеристик на латентные показатели институциональной среды региональных кластеров, а также соответствующих изменений количественных показателей эффективности региональной экономики под действием политики совершенствования институтов. Представлены результаты влияния контрастных сценариев совершенствования институциональной среды на проведение инновационной кластерной политики.

ФИНАНСИРОВАНИЕ. Статья подготовлена в рамках Проекта XI.172.1.2. (0325-2017-0002) «Научные основы региональной кластерной политики России» плана НИР ИЭОПП СО РАН 2018 г. Номер государственной регистрации AAAA-A17-117022250124-7

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: кластер, кластерная политика, институциональная среда, когнитивное моделирование, латентный показатель, косвенные измерения.

Measurement of influence of institutional conditions for the creation of innovative territorial and industrial clusters in russian regions

Yagolnitser M.A.¹, Kolobova E.A.¹

¹ Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Russia

«Измерение является первым шагом, ведущим к установлению контроля и,
в конечном счете, к совершенствованию.

Если Вы не можете что-либо измерить, Вы не сможете понять это.

Если Вы не можете понять, Вы не сможете управлять.

Если Вы не можете управлять,
Вы не сможете совершенствоваться»

H. James Harrington

Введение

Среди западных аналитиков существует мнение, что кластерная политика как таковая не существует, по крайней мере, в виде четко определенного набора политических инструментов (как, например, инвестиционная политика) [1–5] (*Andersson, Serger, Soervik, Hansson, 2004; Rosenfeld, 2002; Schmiedeberg, 2010*). Выбор и развитие

ABSTRACT:

A huge number of studies are devoted to ways of measuring the institutional climate, against which innovative territorial and industrial clusters are emerging and developing. At the same time, most of the measuring instruments of the institutional environment are expert in nature, on the basis of which the ratings of the institutional climate are calculated. The purpose of the proposed study is to demonstrate the possibility of indirect measurement of the institutional component of cluster policy in the regions of Russia, using official statistics of Rosstat. The research methods were multidimensional factorial, cluster analyzes, as well as methods of cognitive modeling. The use of cluster analysis has made it possible to identify regions that differ in the performance indicators used in the analysis. At the same time, this difference was explained, other things being equal, by the different number of innovative clusters created in them. The application of factor analysis to the characteristics studied made it possible to identify fairly well-interpreted generalized factors that reflect the influence of institutions on the conduct of effective cluster policy (stimulating the development of small and medium-sized businesses, ensuring interaction of science, business and government, human development). Using the cognitive model represented by a weighted oriented graph, a quantitative measurement of the influence of measured characteristics on latent indicators of the institutional environment of regional clusters, as well as corresponding changes in quantitative indicators of the efficiency of the regional economy under the policy of improving institutions. The results of the impact of contrasting scenarios for improving the institutional environment on the implementation of innovative cluster policy are presented.

KEYWORDS: cluster, cluster policy, institutional environment, cognitive modeling, latent indicator, indirect measurements

JEL Classification: C80, R11, O18

Received: 11.05.2018 / **Published:** 30.12.2018

© Author(s) / Publication: CREATIVE ECONOMY Publishers
For correspondence: Yagolnitser M.A. (miron@ieie.nsc.ru)

CITATION:

Yagolnitser M.A., Kolobova E.A. [2018] Izmerenie vliyaniya institutsionalnykh usloviy na obrazovanie innovatsionnykh klasterov v regionakh Rossii [Measurement of influence of institutional conditions for the creation of innovative territorial and industrial clusters in russian regions]. *Voprosy innovatsionnoy ekonomiki*. 8. (4). – 661–678. doi: [10.18334/vinec.8.4.39485](https://doi.org/10.18334/vinec.8.4.39485)

отдельных промышленных видов деятельности и технологических платформ роднит ее с промышленной политикой. От инновационной политики территориального развития в кластерной политике присутствуют элементы сетевого взаимодействия науки, бизнеса и властных структур. Стимулирование развития малого и среднего бизнеса преследует цель создания конкурентной предпринимательской среды, являющейся залогом развития полноценной кластерной экономики, поскольку основное условие развития кластеров – это сочетание конкуренции и кооперации. Учитывая вышесказанное, можно заключить, что кластерная политика, используя специфические инструменты каждой из упомянутых политик, вырабатывает и особые конкурентные преимущества, комбинируя особенности различных управленческих практик.

Реализация кластерной политики подразумевает комплекс мер преимущественно институционального характера, направленных на устранение препятствий, возникающих на пути обмена знаниями и навыками, мешающих установлению взаимодействия между различными участниками кластера. Например, государственная политика может быть необходима для усовершенствования существующих кластеров или развития новых (создание инфраструктуры, непосредственное воздействие на факторы конкурентоспособности). Институты коллаборации повышают эффективность взаимодействия науки, бизнеса и власти, способствуя реализации важнейшего элемента создания кластеров – их инновационной сущности. Нельзя не отметить и социальный контент создания эффективных инновационных кластеров. Отсутствие коррупции, верховенство закона, честная конкуренция – вот далеко не полный перечень условий, при которых возможна реализация полноценной кластерной политики.

Все вышесказанное определяет актуальность измерения институционального окружения, на фоне которого происходит образование кластеров и реализация кластерной политики и кластерных проектов в российских регионах.

Методы и материалы

Проблеме измерения институтов посвящено большое количество исследований в России и за рубежом. Так в исследовании О. С. Сухарева [6] (*Sukharev, 2017*) выделяются системно-агрегатное направление [7–9] (*Kleyner, 2004; Makarov, 2003; Makarov, 2010*) и микроинституциональное [10] (*Popov, 2008*). Первое направление рассматри-

ОБ АВТОРАХ:

Ягольницер Мирон Аркадьевич, ведущий научный сотрудник, кандидат экономических наук (miron@ieie.nsc.ru)

Колобова Елена Анатольевна, научный сотрудник (kolobova@ieie.nsc.ru)

ЦИТИРОВАТЬ СТАТЬЮ:

Ягольницер М.А., Колобова Е.А. Измерение влияния институциональных условий на образование инновационных кластеров в регионах России // Вопросы инновационной экономики. – 2018. – Том 8. – № 4. – С. 661-678. doi: [10.18334/vinec.8.4.39485](https://doi.org/10.18334/vinec.8.4.39485)

вает состояние различных экономических объектов и воздействующих институтов на системном уровне со значительным числом параметров. В рамках второго направления рассмотрены прикладные направления институционального моделирования, где институты включены в модели в виде параметров.

В работе А. Баранова и др. [11] (*Baranov, Malkov, Polischuk, Rokhlits, Syunyaev, 2015*) приводится подробный обзор, как методов измерения институтов, так и источников данных для таких измерений. В рамках упомянутого исследования широко используются данные региональной статистики России (РА «Эксперт», «Опора России», ЕМИСС России и др.). При этом большая часть данных носит экспертный характер, на основании которых вычисляются рейтинги институционального климата. При этом, как справедливо замечают авторы, не удастся избежать субъективности таких оценок.

В упоминаемой работе отмечается и еще один подход к измерению институтов, основанный на использовании экономических показателей социально-экономического развития регионов, являющихся косвенными измерителями латентных показателей институциональной среды. При таком подходе требуется доказать, что используемые измерители, во-первых, отражают «качество институциональной среды», а во-вторых, что подобное измерение не искажено обратной причинной зависимостью, то есть не происходит изменение институтов под влиянием самих выбранных измерителей.

В нашем исследовании мы будем использовать методику косвенного измерения институтов, но при этом будем опираться на системное рассмотрение влияния измерителей, тем самым обходя ограничение по искажению измерений, вызванных обратной причинно-следственной зависимостью.

Подход основывается на официальных данных Росстата. Собираемые данные и методика их расчета утверждены приказами Росстата во исполнение распоряжения Правительства Российской Федерации от 10 апреля 2014 года № 570-р, принятого в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 10 сентября 2012 года № 1276 «Об оценке эффективности деятельности руководителей федеральных органов исполнительной власти и высших должностных лиц (руководителей высших исполнительных органов государственной власти) субъектов Российской Федерации по созданию благоприятных условий ведения предпринимательской деятельности»¹.

Выбор для анализа 2014 года обусловлен несколькими обстоятельствами. Во-первых, в конце 2014 года Министерством экономического развития РФ был объявлен конкурс по отбору программ развития территориальных кластеров, которые могли бы получать федеральную поддержку. Во-вторых, существовавшие институциональные условия в регионах к 2014 г. позволили сформировать реальные кластерные структуры, которые и были отобраны в ходе первой инициативы государственной

¹ Использованы официальные данные с сайта Федеральной службы государственной статистики http://www.gks.ru/free_doc/new_site/rosstat/pok-monitor/pok-monitor.html за 2014 год по регионам России.

поддержки региональной кластерной политики. Безусловно, наиболее успешные кластеры получили федеральную поддержку, что должно было отразиться на результатах экономической деятельности в регионах и существующем институциональном климате. Именно этот аспект и использовался нами для иллюстрации влияния институциональных аспектов на становление инновационных региональных кластеров.

Таблица 1 иллюстрирует соответствие между типами институтов, показателями проекта национального стандарта «Территориальные кластеры» и измерителями официальной статистики Росстата, отражающими готовность региональной среды к проведению успешной кластерной политики.

Таблица 1

Показатели и измерители институциональной среды территориальных инновационных кластеров

Тип института	Показатели Проекта национального стандарта «Территориальные кластеры» [12]	Измерители официальной статистики Росстата
Политический (государство, гражданское общество, власть)	Формирование уникального образа региона или территории; опережающее инновационное развитие территории	Общая численность безработных в% к экономически активному населению; число зарегистрированных преступлений на 100000 человек населения; индекс потребительских цен на товары и услуги; миграционный прирост на 10000 человек населения региона; ставка рефинансирования центрального банка РФ; отношение числа высокопроизводительных рабочих мест к среднегодовой численности занятого населения в регионе; доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом региональном продукте
Экономический (производство, рынок, собственность, банки и др.)	Самоорганизация, углубление кооперации, открытость, прозрачность структуры управления; выпуск конкурентоспособных товаров (услуг); привлечение инвестиций; повышение производительности труда	Валовой региональный продукт на душу населения; прирост оборота продукции малых предприятий; прирост количества объектов малого и среднего предпринимательства в регионе; прирост инвестиций в основной капитал; рентабельность продукции
Социально-культурный (наука, образование, культура, религия)	Развитие инновационной, производственной, транспортной, коммунальной, жилищной, социальной инфраструктуры; рост инновационного потенциала; развитие человеческого капитала; повышение национальной технологической базы	Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации в общем количестве обследованных организаций; удельный вес численности высокопроизводительных работников в общей численности квалифицированных работников в регионе

Источник: составлено авторами

Цель предлагаемого исследования – показать, используя официальную статистику Росстата, возможность измерения институциональной компоненты кластерной политики в регионах России. В следующем разделе по показателям, указанным в *таблице 1* (данные 2014 г. в разрезе регионов России), с применением статистических методов анализа данных (многомерный кластерный анализ, факторный анализ), а также методов когнитивного моделирования [13–16] (*Maksimov, 2001; Abramova, Avdeeva, 2008; Kolobova, Kolobov, Teplova, Yagolnitser, 2017*) будут представлены результаты оценивания региональной институциональной среды, способствующей образованию кластеров и проведению кластерной политики.

Результаты и их обсуждение

Результаты кластерного анализа данных. Многомерная классификация регионов осуществлялась с использованием следующих показателей: валовый региональный продукт на душу населения; прирост оборота продукции малых предприятий; прирост количества объектов малого и среднего предпринимательства в регионе; прирост инвестиций в основной капитал (без учета бюджетных средств); рентабельность продукции (услуг); удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации в общем количестве обследованных организаций; удельный вес численности высокопроизводительных работников в общей численности квалифицированных работников в регионе; отношение числа высокопроизводительных рабочих мест к среднегодовой численности занятого населения в регионе; доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом региональном продукте; общая численность безработных в % к экономически-активному населению; инвестиции в основной капитал (без учета бюджетных средств); темп прироста (снижения) реальной среднемесячной заработной платы. В классификации участвовали 83 субъекта Федерации.

В качестве алгоритма многомерной классификации использовался известный метод К-средних, предложенный в 1950 г. математиками Гуго Штейнгаузом и Стюартом Ллойдом. Особую популярность метод приобрел после выхода работы Маккуина². Алгоритм разбивает множество выборочных объектов (регионов России) в многомерном пространстве используемых измерителей на заранее задаваемое число кластеров. В результате классификации были получены 3 достаточно представительных типа регионов, включающих в общей сложности 73 субъекта Федерации. Число кластеров выбиралось таким, чтобы отразить регионы со средними показателями, регионы, показатели которых были выше и ниже средних значений по общей выборке. Остальные регионы были представлены единичными типами. В *таблице 2* представлена полученная классификация, а в *таблице 3* значимо различающиеся региональные показатели в полученных типах. Отметим, что наилучших экономических показателей

² MacQueen J. (1967). Some methods for classification and analysis of multivariate observations. In Proc. 5th Berkeley Symp. on Math. Statistics and Probability.

Таблица 2

Классификация регионов России

Тип 1 (26 регионов)	Тип 2 (15 регионов)	Тип 3 (32 региона)
Нижегородская, Амурская, Архангельская, Астраханская, Волгоградская, Вологодская, Воронежская, Калининградская, Калужская, Кемеровская, Курская, Липецкая, Новгородская, Новосибирская, Омская, Рязанская, Тамбовская, Тульская, Челябинская, Ярославская области, Краснодарский, Приморский края, Республики Башкортостан, Карелия, Хакасия, Удмуртия	Белгородская, Иркутская, Ленинградская, Московская, Мурманская, Оренбургская, Самарская, Свердловская, Томская области, Камчатский, Красноярский, Пермский, Хабаровский края, Республика Татарстан, г. Санкт-Петербург	Брянская, Владимирская, Еврейская автономная, Ивановская, Кировская, Костромская, Курганская, Орловская, Пензенская, Псковская, Ростовская, Саратовская, Смоленская, Тверская, Ульяновская области, Алтайский, Забайкальский, Ставропольский края, Республики Кабардино-Балкарская, Карачаево-Черкесская, Адыгея, Алтай, Бурятия, Дагестан, Ингушетия, Калмыкия, Марий Эл, Мордовия, Северная Осетия-Алания, Тыва, Чеченская, Чувашская

Источник: составлено авторами

достигают регионы 2 типа. Регионы 3 типа отличаются сравнительно низкими значениями показателей, а регионы 1 типа занимают среднее положение между ними.

Эти различия легко объяснить, если сравнить число регионов в каждом из типов, в которых функционируют инновационные территориальные и промышленные кластеры, как поддерживаемые, так и не поддерживаемые различными госпрограммами.

Так из 15 регионов 2 типа кластеры функционируют в 13; из 32 регионов 3 типа – в 12, а из 26 регионов 1 типа – в 16. Поскольку 1 тип регионов занимает промежуточное положение, он может выступить своеобразным эталоном, отражающим «среднюю» ситуацию с кластерообразованием в России и демонстрирующим соответствующий «средний» институциональный фон.

Результаты факторного анализа. Факторный анализ как статистический метод используется для того, чтобы исходное относительно обширное множество первичных измерителей представить небольшим числом факторов. При этом получающаяся в результате относительно более простая структура отражает наиболее существенные черты изучаемого явления. При этом все величины, входящие в факторную модель, стандартизированы, то есть являются безразмерными величинами со средним арифметическим значением 0 и средним квадратическим отклонением 1. Факторный анализ статистических показателей Росстата, проведенный в регионах первого типа (26 регионов РФ)³ выя-

³ Факторный анализ проводился по официальным данным сайта Федеральной службы государственной статистики http://www.gks.ru/free_doc/new_site/rosstat/pok-monitor/pok-monitor.html за 2014 год по регионам России.

Таблица 3

Средние значения региональных показателей

Показатель	Тип 1	Тип 2	Тип 3
Валовый региональный продукт на душу населения, тыс. руб./чел.	302,85	411,02	192,65
Общая численность безработных в% к экономически-активному населению	5,4	5,0	8,3
Отношение числа высокопроизводительных рабочих мест к среднегодовой численности занятого населения в регионе, %	26,2	29,5	22,7
Удельный вес численности высокопроизводительных работников в общей численности квалифицированных работников в регионе, %	27,8	31,3	27,6
Инвестиции в основной капитал (без бюджетных средств) на душу населения, тыс. руб.	67,2	83,7	42,5
Рентабельность проданных товаров, работ и услуг, %	9,1	12,8	4,3

Источник: составлено авторами на основе официальных данных сайта Федеральной службы государственной статистики http://www.gks.ru/free_doc/new_site/rosstat/pok-monitor/pok-monitor.html за 2014 год по регионам России.

вил следующие результаты (табл. 4). Показатели, формирующие фактор Ф1, можно интерпретировать как кадровую компоненту кластерной политики. С одной стороны, это создание высокопроизводительных рабочих мест, а с другой – результат этой политики, выраженный в росте продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в ВРП. Безусловно, что этого нельзя достичь без инвестиций в основной капитал. С точки зрения институтов этот фактор отражает усилия, направленные на повышение качества человеческого капитала и его влияние на экономическую эффективность.

Отметим, что знак минус при инвестициях свидетельствует о том, что пока этот процесс в России осуществляется, преимущественно за счет государственной поддержки.

Фактор Ф2 формируется преимущественно показателями, отражающими общерегиональную эффективность: душевым ВРП, рентабельностью производства товаров и услуг, приростом инвестиций в основной капитал и показателем прироста среднемесячной заработной платы.

Фактор Ф3 можно интерпретировать как вклад инновационной компоненты кластерной политики в благополучие регионов. С ростом инновационных организаций в регионах падает безработица, о чем свидетельствуют знаки соответствующих факторных нагрузок. С точки зрения институтов этот фактор отражает взаимодействие в регионе (кластере) науки, бизнеса и власти [17] (Itskovits, 2010) и как это взаимодействие способствует формированию положительного имиджа региона.

И, наконец, фактор Ф4 свидетельствует о роли малого и среднего бизнеса в кластерной политике регионов. В итоге этот фактор отражает предпринимательский климат в регионе и перспективы его развития.

Таким образом, проведенный факторный анализ свидетельствует, что большинство из показателей оценки эффективности деятельности руководителей федеральных органов исполнительной власти и высших должностных лиц (руководителей высших исполнительных органов государственной власти) субъектов Российской Федерации по созданию благоприятных условий ведения предпринимательской деятельности достаточно хорошо измеряют и институциональное поле современной региональной кластерной политики, позволяя сопоставить как общий институциональный фон, так и выявить особенности наиболее успешных институциональных практик региональных кластеров.

Таблица 4

Результаты факторного анализа показателей в регионах 1 типа

Региональные показатели (статистика Росстата)	Факторы			
	Ф1	Ф2	Ф3	Ф4
Отношение числа высокопроизводительных рабочих мест к среднегодовой численности занятого населения в регионе	0,805	-0,017	0,248	0,117
Удельный вес (%) организаций, осуществляющих технологические инновации	0,100	0,302	0,765	-0,149
Валовой региональный продукт на душу населения, рублей	0,126	-0,590	0,279	0,364
Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом региональном продукте, %	0,753	-0,195	0,132	-0,141
Общая численность безработных, в% к экономически активному. населению	-0,241	-0,029	-0,750	-0,121
Темп прироста (+), снижения (-) реальной среднемесячной зарплаты	0,371	0,726	0,200	-0,113
Удельный вес численности высококвалифицированных работников в общей численности квалифицированных работников	-0,340	-0,325	-0,014	0,062
Прирост инвестиций в основной капитал (без учета бюджетных средств)	-0,029	0,586	0,127	0,040
Инвестиции в основной капитал (без бюджетных средств) на душу населения	-0,613	-0,138	0,576	-0,203
Прирост оборота продукции (услуг) малых предприятий	-0,086	-0,055	-0,100	0,803
Прирост количества субъектов малого и среднего предпринимательства	0,060	0,049	0,030	0,807
Рентабельность проданных товаров, работ, услуг	-0,251	0,616	0,065	0,195

Источник: составлено авторами на основе официальных данных сайта Федеральной службы государственной статистики http://www.gks.ru/free_doc/new_site/rosstat/pok-monitor/pok-monitor.html за 2014 год по регионам России.

Рисунок 1. Когнитивная схема взаимодействия институциональных факторов кластерной политики

Источник: составлено авторами

Когнитивное моделирование взаимодействия институциональных компонентов региональной кластерной политики. Предпринятая в данной статье попытка оценки влияния институциональной среды на эффективность функционирования региональных кластеров сводится к косвенной оценке влияния на экономическую эффективность регионального развития обобщенных факторов, отражающих влияние институтов генерирования инноваций, развития человеческого капитала, формирования позитивного образа региона, способствующих развитию региональной экономики в целом. Применение факторного анализа позволило представить анализируемую систему показателей обобщенным набором факторов, связь между которыми задается матрицей преобразования исходных переменных. На *рисунке 1* представлена такая система взаимодействующих факторов.

Отметим несколько важных моментов. Во-первых, это система взаимодействующих факторов, и она может быть названа сложной системой. Во-вторых, связи в системе не являются симметричными. Например, влияние Ф1 на Ф3 ($+0,549$) не тождественно влиянию Ф3 на Ф1 ($-0,083$), то есть связи не являются линейными корреляционными. В-третьих, факторы Ф1, Ф3, Ф4 не только влияют на результирующий

показатель регионального развития Φ_2 , но и подвержены его влиянию, а также влиянию друг друга.

В-четвертых, поскольку в системе имеются как положительные, так и отрицательные взаимосвязи, то в результате в ней формируются контуры положительной и отрицательной обратной связи. Например, воздействие на фактор Φ_4 по цепочке $\Phi_4 \rightarrow \Phi_1 \rightarrow \Phi_2 \rightarrow \Phi_4$ формирует подконтур отрицательной обратной связи, поскольку в системе связей присутствует нечетное число отрицательных связей ($\Phi_4 - \Phi_1$: -0,15). То есть развитие малого инновационного бизнеса на начальных этапах развития кластера приводит к росту высокопроизводительных рабочих мест, но в дальнейшем этот рост замедляется, в системе происходит достижение некоторой устойчивости, которая может быть нарушена ростом других инновационных бизнесов. Это хорошо иллюстрируется подконтуром положительной обратной связи $\Phi_3 \rightarrow \Phi_4 \rightarrow \Phi_2 \rightarrow \Phi_3$, где инновационный бизнес способствует взрывному росту предпринимательской активности (эффект фирм-газелей) [18] (Yudanov), резко увеличивая эффективность экономики в целом. Впоследствии этот рост затихает, и начинается поиск новых возможностей развития бизнеса.

Представленная когнитивная схема позволяет на качественном уровне изучить структуру системы взаимодействующих показателей, выделить подконтуры положительных и отрицательных обратных связей, разработать сценарии количественного изучения влияния институциональных факторов на эффективность кластерного развития регионов.

Количественное изучение когнитивной схемы осуществляется при помощи когнитивной модели. Математически когнитивная модель представляет собой взвешенный ориентированный граф [19] (Roberts, 1986), построенный на базе когнитивной схемы. Вершинами графа являются факторы схемы, а взаимосвязи между ними представляют ориентированные дуги. Таким образом, взвешенный ориентированный граф представлен вершинами и матрицей смежности, задающей связи между вершинами графа. Изучение такого графа осуществляется при помощи импульсного процесса [19]. Задавая воздействие в какую-либо вершину графа (или несколько вершин), можно наблюдать отклик системы на это воздействие (воздействия).

С использованием когнитивной модели рассмотрим некоторые сценарии развития региональных кластеров (табл. 5).

Прежде чем представить результаты расчетов, прокомментируем таблицу 5. Напомним, что Φ_1 , Φ_3 , Φ_4 – «входные» факторы, отображающие институциональные возможности региональной экономической системы при создании инновационных территориальных и промышленных кластеров: развитие человеческого капитала; проведение инновационной политики; поддержка малого и среднего предпринимательства. Результирующим будет являться фактор Φ_2 , отражающий влияние институциональных условий на эффективность экономического развития. Нули в матрице характеризуют начальное состояние факторов, а отличные от нуля значения – прост

Таблица 5

Сценарии реализации кластерной политики в регионе

Номер сценария	Содержание сценария	Фактор 1	Фактор 3	Фактор 4	Фактор 2
1	Стимулирование развития малого и среднего бизнеса	0	0	1	0,33
2	Развитие человеческого капитала	1	0	0	1,64
3	Обеспечение эффективного взаимодействия науки, бизнеса и власти для развития инновационного предпринимательства	0	1	0	1,23
4	Активизация всех институциональных возможностей для проведения кластерной политики в регионе	1	1	1	3,19

Источник: составлено авторами

Рисунок 2. Реализация политики стимулирования малого и среднего предпринимательства в регионе

Источник: составлено авторами

соответствующего фактора (или нескольких факторов) относительно базового начального состояния. Поскольку все факторы в данной системе безразмерные, их изменение можно трактовать как увеличение (+) или уменьшение (-), например, в процентном соотношении относительно базового состояния.

Сценарий 1. Стимулирование развития малого и среднего бизнеса. Предполагается, что создаются условия, способствующие активизации такого бизнеса (налоговые преференции, сокращение числа необоснованных проверок и др.). Оценка таких мер, например, приводит к 1% росту оборота и числа малых и средних предприятий. Результат такого сценария приведен в таблице 5 (динамика изменения фактора Ф2) и на рисунке 2.

Импульс в вершину Ф4 ориентированного взвешенного графа приводит к стабилизации показателя эффективности экономической системы на 14 шаге имитационного процесса на уровне 0,33. Таким образом, опыт российских регионов свидетельствует, каждая первая из транзакционных издержек на стимулирование создания малого и среднего бизнеса приносит отдачу в 0,33 единицы. Как видим, не очень впечатляющий результат. Однако без этой важной компоненты кластерной политики обойтись невозможно.

Сценарий 2. Развитие человеческого капитала. Сценарий оказывается в 5 раз эффективнее предыдущего. Его стабилизация наступает на 14 шаге имитационного процесса (рис. 3). «Именно талант исследователя, квалификация инженеров и рабочих являются важнейшим условием конкурентоспособности экономики и страны в целом. Поэтому считаю образование самым главным, на что мы должны обратить внимание в ближайшие годы» [20]. Именно уровень образования будет способствовать созданию высокопроизводительных рабочих мест, повышающих качество и производительность труда.

Сценарий 3. Стимулирование развития инновационного предпринимательства. Проблема обеспечения эффективного взаимодействия названных трех участников инновационного процесса осложняется их разными целями. Если для ученых основная цель – познание мира, то для бизнесмена – получение прибыли от инновации. Роль государства в этой триаде – обеспечение условий коммерциализации научной разработки, сокращение рисков предпринимательской деятельности, особенно на ранних стадиях разработки.

Большая роль в этом принадлежит выбору правил финансирования инновационной деятельности – от научного исследования до коммерциализации разработки инновации. И один из институтов, реализующих взаимодействие государства и бизнеса – государственно-частное партнерство.

Интересен и опыт ЕС – умная специализация, детально описанный и примененный к исследованию инновационных стратегий российских регионов в [21] (*Kutsenko, Islankina, Kindras, 2018*). Это набор правил по выбору приоритетов в рамках стратегии инновационного развития. То есть это, по существу, институциональная основа инновационного развития регионов, позволяющая координировать инновационное развитие региона с задачами национального инновационного развития и мировыми инновационными трендами.

Как нетрудно заметить из рисунка 4, единица роста транзакционных издержек, затраченная на обеспечение взаимодействия науки, бизнеса и власти, может привести к 1,23 единицам увеличения экономической эффективности от инновационной деятельности.

Сценарий 4. Активизация кадровых, инновационных возможностей развития, стимулирование малого и среднего бизнеса. Безусловно, данный сценарий (рис. 5) следует рассматривать как сверхоптимистичный, поскольку развитие инновационных терри-

Рисунок 3. Реализация сценария развития человеческого капитала

Источник: составлено авторами

Рисунок 4. Реализация сценария стимулирования инновационного развития экономики

Источник: составлено авторами

Рисунок 5. Реализация сценария активизации кадровых, инновационных возможностей развития, стимулирования малого и среднего бизнеса

Источник: составлено авторами

ториальных и промышленных кластеров в России пока находится на самой начальной стадии и поддерживается, преимущественно, государственными источниками финансирования. Частный бизнес не склонен еще брать на себя достаточно большие риски, связанные с поддержанием функционирования и развития кластеров. Кроме того, кластерная экономика подразумевает высокую степень доверия партнеров для совместного снижения рисков ведения бизнеса, что на данном этапе российского кластерообразования также представляется очень серьезной проблемой.

В работе [16] (*Kolobova, Kolobov, Teplova, Yagolnitser, 2017*) теоретически обоснована когнитивная структура кластера и подробно рассмотрены институциональные условия его функционирования. Полученные авторами результаты свидетельствуют о слабом взаимодействии предприятий-членов кластера, их автономизации, отсутствии объединяющих кластерных проектов, слабости координирующего центра и общей кластерной политики.

Заключение

На основании выполненных исследований получены следующие результаты.

1. Показана возможность измерения латентных показателей институциональной среды территориальных инновационных и промышленных кластеров с помощью общедоступных официальных количественных показателей, собираемых Росстатом на регулярной основе по регионам Российской Федерации.

2. С помощью методов многомерной классификации регионов РФ получена типология, отражающая экономическую эффективность кластеризации и проведения кластерной политики. Выявлены значимые факторы, отражающие успешность кластерной политики.

3. Методом многомерного факторного анализа выделены и проинтерпретированы факторы, обобщенно отражающие политические, экономические и социокультурные особенности институтов кластерной политики. При этом выделяются качество человеческого капитала, обеспечивающее эффективность экономики за счет повышения производительности труда; вклад инновационного развития кластеров, отражающий технологический прорыв в экономике регионов, общую ситуацию с развитием предпринимательства в регионах.

4. С помощью когнитивной модели, построенной на базе обобщенных факторов, проведен сценарный анализ развития экономики, отражающий влияние институциональных условий на результативность кластерной политики. При этом подчеркнута основополагающая роль в этом процессе инновационной политики, а также политики, способствующей повышению качества человеческого капитала.

ИСТОЧНИКИ:

1. Andersson T., Serger S.S., Soervik J., Hansson W.E. Cluster Policies Whitebook. International Organisation for Knowledge Economy and Enterprise Development.

- [Электронный ресурс]. URL: https://www.hse.ru/data/2012/08/08/1256384037/The_Cluster_Policies_Whitebook_-_IKED.pdf.
2. Innovation Policy Platform: Cluster policies. Oecd. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.oecd.org/innovation/policyplatform/48137710.pdf>.
 3. Rosenfeld S.A. Creating smart systems – a guide to cluster strategies in less favoured regions. European Union-Regional Innovation Strategies. Regional Technology Strategies Inc. [Электронный ресурс]. URL: <http://led.co.za/sites/default/files/documents/154.pdf>.
 4. Schmiedeberg C. Evaluation of cluster policy: a methodological overview. Evaluation. [Электронный ресурс]. URL: <https://danube-inco.net/object/document/10551/attach/Evaluation-2010-Schmiedeberg-389-412.pdf>.
 5. Sölvell Ö. Clusters — Balancing Evolutionary and Constructive Forces, Ivory Tower, 2008
 6. Сухарев О.С. Экономическая теория институционального моделирования: принципы и возможности // Журнал экономической теории, 2017. – № 1.
 7. Клейнер Г.Б. Эволюция институциональных систем. – М.: Наука, 2004.
 8. Макаров В.Л. Исчисление институтов // Экономика и математические методы, 2003. – № 2.
 9. Макаров В.Л. Социальный кластеризм. Российский вызов. – М.: Бизнес-атлас, 2010.
 10. Попов Е.В. Институциональное моделирование. / научный доклад на Секции экономики ООН РАН. - Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2008.
 11. Баранов А., Малков Е., Полищук Л., Рохлиц М., Сюняев Г. Измерение институтов в российских регионах: методология, источники данных, анализ // Вопросы экономики, 2015. – № 2.
 12. Национальный стандарт «Территориальные кластеры» (требования). Docplayer.ru. [Электронный ресурс]. URL: <http://docplayer.ru/29839812-Nacionalnyy-standart-territorialnye-klastery.html>.
 13. Axelrod R. The Structure of Decision: Cognitive Maps of Political Elites. – Princeton, 1976; Maps in Mind: Reflections of Cognitive Mapping/Ed. By R.M. Down and D. Stea – N.Y., 1977; Gonld P., White R. Mental Maps. 2-nd ed. – Boston, 1986
 14. Максимов В.И. Когнитивные технологии – от незнания к пониманию // Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций: Труды межд. конференции. Т. 1. 2001.
 15. Абрамова Н.А., Авдеева З.К. Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций: проблемы методологии, теории и практики // Проблемы управления, 2008. – № 3.
 16. Колобова Е.А., Колобов А.Д., Теплова И.Г., Ягольницер М.А. Когнитивная модель кластера как институциональной системы // Креативная экономика, 2017. – № 10. – doi: 10.18334/ce.11.10.38416.
 17. Ицковиц Г. Тройная спираль. Университеты - предприятия - государство. Инновации в действии. – Томск: Изд-во Томск, гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2010.

18. Юданов Ю.В. Носители предпринимательства: фирмы-газели в России. Финансовая академия при Правительстве РФ. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.yudanov.ru>.
19. Робертс Ф.С. Дискретные математические модели с приложениями к социальным, биологическим и экологическим задачам / Пер. с англ. – М.: Наука, 1986.
20. Из выступления Президента России В.В. Путина на Петербургском международном экономическом форуме (ПМЭФ-2016, 16-18 июня). Profiok.com. [Электронный ресурс]. URL: <https://profiok.com/about/news/detail.php?ID=3243#ixzz5EEqY4M2U>.
21. Kutsenko E., Islankina E., Kindras A. Smart by Oneself? An Analysis of Russian Regional Innovation Strategies within the RIS3 Framework // Foresight and STI Governance, 2018. – № 1. – doi: 10.17323/2500-2597.2018.1.25.45.

REFERENCES:

- Abramova N.A., Avdeeva Z.K. (2008). Kognitivnyy analiz i upravlenie razvitiem situatsiy: problemy metodologii, teorii i praktiki [Cognitive analysis and management of situations: problems of methodology, theory and practice]. Control Sciences (Problemy Upravleniya). (3). (in Russian).
- Andersson T., Serger S.S., Soervik J., Hansson W.E. Cluster Policies Whitebook International Organisation for Knowledge Economy and Enterprise Development. Retrieved from https://www.hse.ru/data/2012/08/08/1256384037/The_Cluster_Policies_Whitebook_-_IKED.pdf
- Baranov A., Malkov E., Polischuk L., Rokhlits M., Syunyaev G. (2015). Izmerenie institutov v rossiyskikh regionakh: metodologiya, istochniki dannyh, analiz [Measuring institutions in Russian regions: methodology, data sources, analysis]. Voprosy Ekonomiki. (2). (in Russian).
- Innovation Policy Platform: Cluster policies Oecd. Retrieved from <http://www.oecd.org/innovation/policyplatform/48137710.pdf>
- Itskovits G. (2010). Troynaya spiral. Universitety - predpriyatiya - gosudarstvo. Innovatsii v deystvii [Triple helix. Universities-enterprises-state. Innovation in action] Tomsk: Izd-vo Tomsk, gos. un-ta sistem upr. i radioelektroniki. (in Russian).
- Kleyner G.B. (2004). Evolyutsiya institutsionalnyh sistem [Evolution of institutional systems] M.: Nauka. (in Russian).
- Kolobova E.A., Kolobov A.D., Teplova I.G., Yagolnitser M.A. (2017). Kognitivnaya model klastera kak institutsionalnoy sistemy [Cognitive model of cluster as an institutional system]. Creative economy. 11(10). (in Russian). doi: 10.18334/ce.11.10.38416.
- Kutsenko E., Islankina E., Kindras A. (2018). Smart by Oneself? An Analysis of Russian Regional Innovation Strategies within the RIS3 Framework Foresight and STI Governance. 12 (1). 25-45. doi: 10.17323/2500-2597.2018.1.25.45.

- Makarov V.L. (2003). Ischislenie institutov [Calculus of Institutions]. Economics and the Mathematical Methods. 39 (2). 14-32. (in Russian).
- Makarov V.L. (2010). Sotsialnyy klasterizm. Rossiyskiy vyzov [Social clustering. Russian challenge] M.: Biznes-atlas. (in Russian).
- Maksimov V.I. (2001). Kognitivnye tekhnologii – ot neznaniya k ponimaniyu [Cognitive technologies - from ignorance to understanding] Cognitive analysis and situation management. 4-18. (in Russian).
- Popov E.V. (2008). Institutsionalnoe modelirovanie [Institutional modeling] Yekaterinburg: Institut ekonomiki UrO RAN. (in Russian).
- Roberts F.S. (1986). Diskretnye matematicheskie modeli s prilozheniyami k sotsialnym, biologicheskim i ekologicheskim zadacham [Discrete mathematical models with applications to social, biological and environmental problems] M.: Nauka. (in Russian).
- Rosenfeld S.A. Creating smart systems — a guide to cluster strategies in less favoured regions. European Union-Regional Innovation StrategiesRegional Technology Strategies Inc. Retrieved from <http://led.co.za/sites/default/files/documents/154.pdf>
- Schmiedeberg C. Evaluation of cluster policy: a methodological overviewEvaluation. Retrieved from <https://danube-inco.net/object/document/10551/attach/Evaluation-2010-Schmiedeberg-389-412.pdf>
- Sukharev O.S. (2017). Ekonomicheskaya teoriya institutsionalnogo modelirovaniya: printsipy i vozmozhnosti[Economic Theory of Institutional Modeling: Principles and Possibilities]. Journal of Economic Theory. (1). (in Russian).