

УДК 338.984

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ КЛАСТЕРИЗАЦИИ ¹

Дужински Р.Р.,

доктор психологических наук, профессор,
Университет Нэшнл Льюис,
Чикаго, Иллинойс, США

Таточенко Т. В.

к.э.н., доцент
Северо-Кавказский федеральный университет,
Ставрополь, Россия

Шадчнева А.В.

магистрант,
Северо-Кавказский федеральный университет,
Ставрополь, Россия

Аннотация.

В статье рассматривается возможность применения методов моделирования инновационного потенциала региона посредством кластеризации для определения «точек инновационного роста» и формирования элементов инновационной системы фонда–потенциала инновационного развития. В настоящее время бурное развитие получила инновационная деятельность практически во всех секторах экономики, не исключение и региональное развитие регионов, в котором внедрение инновационных подходов и технологий является одним из приоритетных направлений развития.

Ключевые слова: стратегия, инновация, инновационная политика, кластер, моделирование.

MODELING OF THE REGION'S INNOVATIVE CAPACITY THROUGH CLUSTERING METHODS

Duszynski R. R.

doctor of psychological Sciences, Professor,

¹Статья подготовлена при финансовой поддержке РГНФ. Грант № 16-02-00091(а) «Моделирование и управление экономической динамикой сложных систем»

National Louis University, Chicago, Illinois, USA

Tatochenko T. V.

Ph. D., associate Professor

North-Caucasus Federal University

Stavropol, Russia

Shadchnev A. V.

undergraduate,

North-Caucasus Federal University

Stavropol, Russia

Annotation.

In the article the possibility of applying the methods of modeling the fund of innovative potential of the region through clustering for the definition of «points of innovative growth» and the formation of elements of the innovation system of the fund-potential of innovation development is considered. Currently, innovative development has been actively developed in almost all sectors of the economy. There is no exception that regional development of regions, in which the introduction of innovative approaches and technologies is one of the priority directions of development.

Keywords: strategy, innovation, innovation policy, cluster, modeling.

Введение. На сегодняшний день именно региональная отрасль имеет научно-методологические, технические и интеллектуальные возможности активного развития инновационной сферы. При этом возникают проблемы практического характера по разработке, реализации и внедрению инноваций, это связано, в первую очередь, со слабо разработанным экономико-математическим аппаратом всего жизненного цикла инновации. Моделирование фонда инновационного развития отрасли, так же как и любого другого социально-экономического объекта, целесообразно для наглядности и

объективности представить посредством кластеризации для определения в отрасли направлений инновационного развития дальнейшего формирования структуры в системе фонда–потенциала инновационного развития [1].

С нашей точки зрения, инновационная политика региона, формируясь с участием профильных министерств и ведомств, должна базироваться на следующих основных этапах:

- применение научно-проработанных концепций инновационного развития региона (осуществляется на основе проработки инновационного потенциала региона);
- дифференциация направлений государственной поддержки;
- практическая реализация целей, скоординированная, на региональном инновационном направлении развития.

Важным фактором при этом является то, что инновационная политика имеет цель и задачи, определяющие принципы её воплощения в жизнь, основанная на отечественных научных разработках.

Инновационная политика как государства в целом, так и регионов, в частности, предусматривает развитие научных направлений, постепенную их открытость при организации и воплощении их в жизнь. Но, этого не достаточно, так как при этом необходимо более активное стимулирование развития фундаментальных научных исследований, ведущих отраслевых научных школ и научных организаций, что создаст обстоятельства для коммерциализации в области научных направлений, а также технологий. Государственное участие в регулировании необходимо организовать параллельно, с результативными позициями в рамках положения в региональном инновационном развитии. Но необходимо сосредоточить государственный потенциал на разработки и внедрение основных определённых приоритетных инноваций, обеспечивающих развитие отраслевых направлений в экономике, должно стать одним из основных принципов [2].

Методология. К сожалению, региональная экономика, на сегодняшний день имеет сырьевое основание и обладает большой степенью физического износа производственных мощностей, что непосредственно сказывается на низких позициях высокотехнологичной продукции [3]. В связи с этим назрела острая необходимость принятия решений в рамках развития инновационной деятельности в регионах. Вопрос о применении инновационных подходов в регионах и на сегодняшний день является приоритетным, как в научно-методологическом, так и в производственном аспектах [4]. При этом переход на данное направление регионального развития можно осуществить через создания принципиально новой инновационной системы. Важную роль в построении инновационной системы должно сыграть как государство, так и административно-управляющий уровень регионов. С нашей точки зрения это можно организовать через создание и дотационное финансирование государственных инвестиционных фондов (кластеров).

При создании регионального кластера из определенного количества n -региональных элементов получается в ходе их взаимодействия определенный экономический эффект образующийся при плотном финансовом сотрудничестве, отличающийся наилучшими показателями единичного регионального кластера на некоторую величину, определяемую как синергетический эффект S_{kl} по формуле [4]:

$$S_{kl} = \sum_{i=1}^n S_i = F_{kl} - \sum_{i=1}^n F_i \quad (1)$$

где S_i – эффект от взаимодействия для каждого i -го элемента кластера; F_{kl} – эффект от объединенного финансового сотрудничества n -региональных элементов кластера; F_i – эффект самостоятельного функционирования i -го региона [4].

На основе выше изложенного предлагаем следующую модель кластерного регионального объединения, основанного на стремлении экономических субъектов к достижению максимального роста своих

положительных направлений развития на основе их объединения. Кластер образуется и функционирует, если инвестиции, создаваемые его участниками, и экономия на издержках, не будут перевешиваться дополнительные издержки по поддержанию инновационной продукции, сформированной в структуре.

$$((C_{kl} - C_{pr}) + T_{pr}) \geq (T_{kl} + (Z_{rk} - Z_{pr})) \quad (2)$$

где $C_{kl} - C_{pr}$ – дельта получаемая при функционировании элемента субъекта в в разрезе системы и при единичном рассмотрении; T_{pr} – транзакционные издержки, возникающие в инновационной деятельности кластера при самостоятельной деятельности; T_{kl} – транзакционные издержки, возникающие при инновационной деятельности субъекта в составе кластера; $Z_{rk} - Z_{pr}$ – разница в издержках производства между ситуацией работы в кластере и ситуацией работы в самостоятельном режиме [4].

Эффект от единой работы i -го региона кластера (S_i) получим в качестве формулы выражающей по средствам математического преобразования неравенства (2):

$$S_i = ((C_{kl} - C_{pr}) - (T_{kl} - T_{pr}) + (Z_{rk} - Z_{pr})) = D_i - R_i \quad (3)$$

где $D_i = (C_{kl} - C_{pr})$ – прибыли i -го элемента кластера полученная за счет внедрения элемента в кластер; $R_i = (T_{kl} - T_{pr}) + (Z_{rk} - Z_{pr})$ – затраты i -ый элемент кластера при сокращении затрат в рамках создания кластера [4].

В качестве рентабельности региональной кластеризации могут выступать экономия за счет транзакций, но только в том случае, если стоимостной показатель данной экономии равен нулю, тогда можно определить коэффициент преимущества кластеризации k_{kl} , который, по сути, отражает рентабельность кластерного взаимодействия экономических субъектов, в следующем виде [4]:

$$k_{kl} = \frac{C_{kl} - C_{pr}}{(T_{kl} - T_{pr}) + (Z_{rk} - Z_{pr})} = \frac{D_i}{R_i} \quad (4)$$

При региональной инновационной кластеризации доходная часть кластера должна формироваться за счет преобразования инновационного потенциала в финансовые потоки.

На основе изложенного подхода инновационная доходная часть кластера K_{in} будет рассчитываться в соответствии с следующей формулой:

$$K_{in} = P_{in} * S_{kl} * k_{kl} * v \quad (5)$$

Исходя из того, что региональная инновационная направленность и доходная часть кластера изменяются в зависимости от времени развития региональных объектов, то включив составляющую временных изменений v , в предыдущую формулу мы сможем получить количественный показатель реализации инноваций в кластере относительно временных аспектов.

Успех инновационной деятельности любого региона в значительной степени определяется формами ее организации и способами финансовой поддержки. Поэтому, наиболее эффективной формой развития инновационного потенциала являются инновационные кластеры, получившей распространение в большинстве развитых стран в США, Германии, Италии, Франции и т.д. [4].

В данной работе мы рассматриваем кластер как интегрированную структуру со множеством взаимосвязей и взаимозависимостей. Одним из главных составляющих любого регионального инновационного кластера на которой он и базируется, становится инфраструктурная составляющая, благодаря которой он функционирует и существует.

Региональный кластер должен включать в себя основным элементом, научно–исследовательские центры, обеспечивающие информационную и международную поддержку государства. Взаимосвязь между элементами кластера может оказывать влияние, как внутри кластера так и вне его. Если же оказать влияние на факторы внешней среды, то это приведет к существенным переменам за пределами кластера. При этом возникшие изменения, нужно будет направить, в инновационное русло развития для повышения конкурентоспособности кластера.

При анализе изученного в ходе исследования материала, мы обратили внимание, что мировые тенденции кластеризации содержат существенные инновационные производственные составляющие. При этом в рамках последних мировых тенденций необходимо постоянно усовершенствовать производственный потенциал с определением четкой стратегии кластера. Основными элементами кластера являются множество элементов – составляющих кластера ориентированных на получение прибыли. При этом потребность рынка ориентируется на оптимизацию затрат при внедрении инновационной продукции [5]. В рамках выполнения этих условий нужно грамотно распределить зоны ответственности управления кластером, для итогового формирования стратегических направлений регионального развития, при этом под элементами кластера мы подразумеваем:

- общее функционирование структуры производственного и научно-исследовательского потенциала;
- изучение рынка предложений и разработок в области инноваций;
- объединение программ инвестиций и инноваций в единую систему;
- реализация научно-исследовательских работ в рамках инновационной составляющей регионального кластера;
- автоматизация процесса объединения научной и производственной составляющей кластера;
- мотивационные направления для участников кластера;
- патентная защищенность разработок.

Положительными аспектами инновационной региональной кластеризации является:

- использование научного потенциала инновационной составляющей кластера;
- сокращение издержек в рамках единых целей реализации кластера;
- возможностью получения государственной финансовой поддержки;
- вложение средств инвесторов в научные разработки и их реализацию.

Но не нужно и забывать тот аспект, при котором сильным влиянием является среда реализации инновационного регионального кластера. Производство и инновация не всегда интегрируются. Для обеспечения инновационного развития кластера необходим механизм, направляющий взаимодействие участников кластера по инновационному пути развития. Инновационное развитие кластера определяется стадиями жизненного цикла самой инновации. На каждой стадии жизненного цикла срабатывает определенный механизм, обеспечивающий эффективность кластера в зависимости от степени вовлечения в деятельность его участников [4,6].

Структура функционирования кластера определяется в рамках его приоритетности управления элементами: научные достижения, финансовая составляющая кластера в рамках инвестирования, реализация инновации от идеи до производства. Система функционирования кластера состоит из:

- разработки направлений и процесса их реализации;
- распространение разработки;
- экономической составляющей;
- внедрения в рамках аналогичного кластера;
- патентной защищенности.

Данная система позволяет функционировать кластеру на всех уровнях. Кластер является гибкой и подвижной структурой, благодаря разнообразию экономических интересов взаимодействующих субъектов кластера. Для оценки эффективности формирования кластера необходимы основные индикаторы кластерных инициатив. Проведению оценки кластерной инициативы должно предшествовать определение измеримых индикаторов. Данные показатели обеспечивают качество оценки и могут быть использованы в качестве основных рубежей для сравнения с другими инициативами [4].

Результаты и их обсуждение. Инвестиционные, инновационные, управленческие и иные решения, принимаемые в процессе внедрения инновационных проектов региона, носят долгосрочный характер. Долгосрочность решений сопрягается с прогнозируемой, контролируемой и

управляемой [7] стабильностью функционирования фонда инновационных проектов. При этом одним из вариантов оценки в кластерах является автоматизированное построение их многофакторных производственных функций (ПФ). В самом общем виде целью построения ПФ является анализ факторов роста и/или прогнозирование объёмов производства, при оптимальном финансировании. Вид и особенности такой характеристики кластера определяются временным интервалом и шагом выборки, на которых она построена. Следовательно, возможно получение и анализ множества или семейства ПФ. Использование каждой из них определяется содержательной постановкой задач, которые могут преследовать как долгосрочные стратегические цели, так и носить оперативно-тактический характер. Построение таких ПФ на базе статистических данных о результатах производства, выражаемых в терминах производственных показателей кластера и производимых затрат на повышение/стабилизацию производства, имеет много общего с построением регрессионных моделей.

Применительно к оценке эффективности и сопоставимости кластеров построение ПФ продуктивно для решения задачи его паспортизации и предварительной (приближенной) оценки эффективности внедрения научно-производственного кластера на основе сопоставления ПФ для вариантов «с инновацией» и «без инновации». И как следствие, востребованность аппарата ПФ резко возрастёт, когда предварительные оценки эффективности кластера совпадут с окончательными, детализированными по всем статьям и элементам затрат, в подавляющем большинстве случаев.

Таким образом, инновационный кластер — это система взаимосвязанных технологической и территориальной общностью предприятий, организаций, инфраструктурных объектов, финансовых институтов, научно-исследовательских, внедренческих и инвестиционных фирм, обеспечивающая оптимальное функционирование всех структурных элементов на основе инновационных продуктов и технологий [8,9].

Основной составляющей кластеризации инновационного регионального развития является тесное функционирование элементов системы кластера. Региональная инновационная кластеризация может стать мощным основанием для развития как региона, в частности, так и страны в целом.

Выводы. Исходя из выше изложенного очевидно положительные составляющие изложенного подхода развития региона. В первую очередь, это интеграция всего научного потенциала кластера в производственную составляющую. Во вторую очередь, группы кластера имеют дополнительные конкурентные преимущества за счет возможности осуществлять внутреннюю специализацию и стандартизацию, минимизировать затраты на внедрение инноваций.

В-третьих, инновационные региональные кластеры это определенный фундамент развития региона.

Библиографический список.

1. Мараховский А.С., Ширяева Н.В., Таточенко Т.В. Математическое моделирование оптимального управления в социально-экономических системах //Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2014. № 2 (41). С. 274-279.

2. Гасумов Р.А., Торопцев Е.Л., Гасумов Э.Р., Таточенко Т.В. Оптимизация затрат фонда инновационного развития нефтегазовой отрасли. //Наука и техника в газовой промышленности – № 4(56) –2013.

3. Торопцев Е.Л., Гасумов Э.Р., Таточенко Т.В. Внедрение инновационных решений при проектировании объектов нефтегазовой отрасли. // Инновационная экономика и промышленная политика региона (ЭКОПРОМ – 2011) / труды международной научно-практической конференции. - Т.2. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011.

4. Беляков Г.П., Степанова Э. Интеграция предприятий региона в инновационный кластер//Проблемы современной экономики - N 4 (40). – 2011.

5. Гасумов Р.А., Гасумов Э.Р., Толстых Н.Л., Махно Л.Э. Оптимизация затрат при инвестировании инноваций. //Региональная промышленность – №7/677/2012. – 2012.

6. Гасумов Р.А., Гасумов Э.Р., Перейма А.А. Роль научных организаций в реализации инвестиционных решений при проектировании скважин. // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море – №12. – 2012.

7. Мараховский А.С., Бабкин А.В., Ширяева Н.В. Оптимальное управление неустойчивыми макроэкономическими системами // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2015. № 2 (216). С. 18-24.

8. Мигранян А.А. Теоретические аспекты формирования конкурентоспособных кластеров в странах с переходной экономикой [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www/krsu/edu/kg/v3/a15.html>. Загл. с экрана.

9. Торопцев Е.Л., Мараховский А.С. Методы достижения оптимальных траекторий экономического развития на основе межотраслевых моделей // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2007. № 4 (52). С. 260-267.

References.

1. Marakhovsky A.S, Shiryayeva N.V., Tatochenko T.V. Mathematical modeling of optimal control in socio-economic systems // Bulletin of the North-Caucasian Federal University. 2014. № 2 (41). P. 274-279.

2. Gasumov R.A., Toroptysev E.L., Gasumov E.R., Tatochenko T.V. Optimization of expenses of the fund for innovative development of the oil and gas industry. // Science and technology in the gas industry - № 4 (56) -2013.

3. Toroptysev E.L., Gasumov E.R., Tatochenko T.V. Implementation of innovative solutions for the design of oil and gas facilities. // Innovative economy and

industrial policy of the region (ECOPROM - 2011) / Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. - T.2. - SPb .: Publishing house of Polytechnic University, 2011.

4. Belyakov G.P., Stepanova E. Integration of regional enterprises into the innovation cluster // Problems of the modern economy - № 4 (40). - 2011.

5. Gasumov R.A., Gasumov E.R., Tolstykh N.L., Makhno L.E. Optimization of costs when investing innovation. // Regional industry - №7 / 677/2012. - 2012.

6. Gasumov R.A., Gasumov E.R., Pereyma A.A. The role of scientific organizations in the implementation of investment decisions in the design of wells. // Construction of oil and gas wells on land and at sea - №12. - 2012.

7. Marakhovsky A.S., Babkin A.V., Shiryayeva N.V. Optimal management of unstable macroeconomic systems // Scientific and technical bulletins of the St. Petersburg State Polytechnic University. Economic sciences. 2015. No. 2 (216). P. 18-24.

8. Migranyan AA Theoretical aspects of formation of competitive clusters in countries with transitional economies [Electron resource]. - Access mode: <http://www/krsu/edu/kg/v3/a15.html>. Channel from the screen.

9. Toroptsev EL, Marakhovsky AS Methods for the achievement of optimal trajectories of economic development on the basis of interbranch models // Scientific and Technical Bulletins of the St. Petersburg State Polytechnic University. Economic sciences. 2007. № 4 (52). P. 260-267.