УДК 330

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ КЛАСТЕРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РЕГИОНА

Кантемирова М.А.

ФГБОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет», Владикавказ, e-mail: kantemirova.mira@mail.ru.

Тема статьи актуальна в связи с высокой ролью кластеров как перспективной формы организации экономического развития ведущих стран мира. Кластеры неуклонно повышают свою ведущую роль в концепциях пространственно-организованных сетевых структур, что требует определения состава элементов, содержания его функций, а также моделирования кластерной организации экономической системы региона. В статье обосновано, что на этапе проектирования экономической системы региона на основе использования кластеров в связи с ее организационной и структурной сложностью целесообразно использовать имитационное моделирование, обеспечивающие адекватность модели свойствам исследуемого реального объекта. В числе вопросов, исследованных в статье сформулировано понятие кластера и указаны его признаки; представлена схема имитационной модели кластера; с учетом агрегации кластеров рассмотрена модель экономической системы региона, рассмотрены условия ее устойчивого состояния; исследована модель самоорганизующейся экономической системы региона на основе кластерной организации.

Ключевые слова: кластеры, имитационная модель кластерной организации, экономическая система

SIMULATION MODEL CLUSTER OF ECONOMIC ORGANIZATION REGION

Kantemirova M.A.

FGBOU VPO «Gorsky State Agrarian University», Vladikavkaz, e-mail: kantemirova.mira @ mail.ru.

Theme of the article is relevant because of the high role of clusters as a promising form of the organization of economic development of the leading countries of the world. Clusters steadily increased its lead in the concept of space-organized networks, which requires the definition of the elements, the content of its functions, as well as modeling of the cluster organization of the economic system of the region. In article, that the design phase of the economic system of the region on the basis of clusters in relation to its organizational and structural complexity of the simulation should be used to ensure adequate model of a real object under investigation. Among the issues examined in this article: formulated the concept of the cluster and its symptoms are; a diagram of a simulation model of the cluster; based cluster aggregation model is considered the economic system of the region, reviewed the conditions of its steady state; a model of self-organizing of the economic system of the region based on the cluster organization.

Keywords: clusters, simulation model of the cluster organization, economic system

Оптимизация пространственной организации и взаимодействия хозяйствующих субъектов является важнейшим фактором эффективного и конкурентного развития региона.

В числе актуальных направлений развития экономики регионов, основанных на процессах пространственной агломерации и специализации субъектов хозяйствования, наибольший интерес вызывает формирование кластеров [7; 4]. За последние годы кластеры рассматриваются перспективной формой организации социально-экономического развития ведущих стран мира [9; 5].

Принципиальнее значение имеют кластеры региона, модифицирующие и сводящие в единую сеть потенциал его экономики, создающие новые потребительские стоимости, отражающие институциональные условия хозяйствования, организацию системы регионального управления и регулирования, обеспечивающие эффективность и конкурентоспособность [1; 3].

Один из основателей теории кластеров М. Портер определял кластер как группу географически соседствующих взаимосвязанных компаний и связанных с ними организаций, действующих в определенной сфере и характеризующихся общностью деятельности и взаимодополняющих друг друга [10, с. 28].

Методологически кластерная организация экономической системы региона основана на научных методах оптимизации пространственного размещения и взаимодействия хозяйствующих субъектов, выступая важнейшим фактором эффективного и конкурентного развития региона. В этой связи организация экономики региона может быть основана на применении кластерного механизма.

Кластер как система может быть представлен в виде следующей имитационной схемы

Элементы кластера X_1, X_2, X_3, ..., X_n являются входными переменными, Y_1, Y_2, Y_3, …, Y_n – означают выходные переменные; a_1, a_2, a_3…., a_n – это внутренние параметры кластера; G_1, G_2, G_3, G_n – характеризуют показатели состояния кластера, обусловленные влиянием входных переменных или вызванные причинами внутренних изменений.

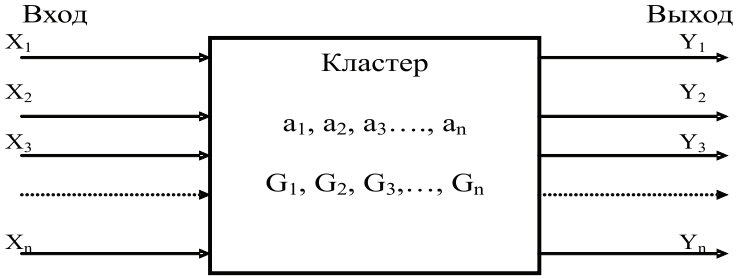

Рис. 1. Схема имитационной модели кластера

В числе входных переменных можно рассматривать, например X_1 – число предприятий-участников кластера; X_2 – объемы поставок ресурсов для производства продукции; X_3 – цены приобретения ресурсов и т.д.

Внутренние параметры кластера (a_1, a_2, a_3…., a_n) отражают его показатели, нормы и нормативы.

Состояниями кластера можно назвать: S_1 – использование рабочего времени; S_2 – фактическая обеспеченность материалами; S_3 – степень выполнения плана и т.д.

Выходы кластера – это результаты его функционирования, которые могут быть представлены как Y_1 – результат деятельности; Y_2 – стоимость продукции; Y_3 – производительность и т.д.

В составе экономической системы региона могут быть сформированы разнообразные кластеры, взаимодействующие между собой по различным направлениям деятельности [2, с. 121]. В этой связи экономическая система региона может быть представлена как совокупность специализированных кластеров: научных, информационных, технологических, производственных, ресурсных, инновационных и т.п., а также других хозяйствующих субъектов, не входящих в интегрированные образования.

Агрегация различных кластеров (K_1, K_2, …, K_n) между собой на основе соединения их входов и выходов как между собой, так и с другими индивидуально-хозяйствующими объектами инфраструктуры и обеспечения (ИП$_1$; ИП$_2$, …, ИП$_n$), образует структуру экономической системы, модель которой представлена на схеме 2.

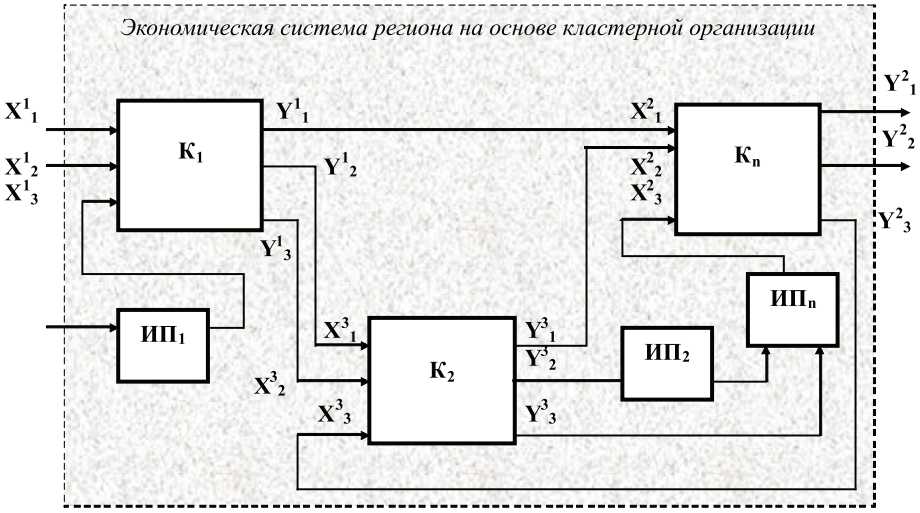

Рис. 2. Модель экономической системы региона на основе кластерной организации

Формальная модель экономической системы региона на основе кластерной организации может быть представлена как множество величин, описывающих параметры процесса функционирования реального аналога.

Входные переменные (X), воздействия внешней среды (R) и внутренние параметры системы (A) являются независимыми (экзогенными) переменными, а выходные характеристики (Y) являются зависимыми (эндогенными) переменными.

Экономическая система находится в состоянии равновесия, при котором ее макропараметры практически неизменны, что означает сбалансированность показателей входов и выходов, сохранение структуры и параметров функционирования. Необхо-

димо различать две разновидности состояния равновесия экономической системы: стационарное (устойчивое) и подвижное (изменчивое).

Стационарно равновесное состояние означает способность системы возвращаться в прежнее состояние при изменении ее параметров под влиянием внутренних или внешних факторов. Подобное состояние экономической системы характеризует свойство ее устойчивости – способности сопротивлению возмущающим воздействиям [6, с. 65].

Однако механизм экономической системы, основанной на принципе поддержания стационарно равновесного состояния, не способствует ее развитию и затрудняет самоорганизацию, подавляя всякие отклонения от установленных норм и создавая закрытость системы от внешних воздействий. Для современной экономической системы подобный механизм абсолютно неприемлем, ибо он нарушает атрибутивные принципы ее деятельности:

- результаты деятельности экономической системы региона практически полностью определяются внешней средой – поставщиками и потребителями;
- изменение предпочтений партнеров экономической системы региона должно находить своевременные и адекватные количественные и качественные изменения в ее параметрах и показателях деятельности.

При подвижном равновесии экономической системы региона изменения ее показателей приводят к дальнейшей их динамике в границах того же вектора смещения. Для таких систем равновесие означает непрерывность изменений и своевременность адаптаций в достижении установленной цели.

Экономическая система региона на основе кластерной организации является устойчивой, если под действием внешних сигналов или причин внутреннего характера она сохраняет равновесие, переходя из одного состояния в другое и не теряя при этом свои свойства. Переход может осуществляться в рамках допустимого диапазона отклонений показателей

Колебания могут происходить как около некоторого положения равновесия, так и относительно вполне определенной линии движения показателей экономики, что позволяет использовать метод зонирования устойчивого развития экономики предприятий. Область (диапазон) устойчивого развития экономики определяется нижним уровнем показателя $Z_н$ и верхним уровнем $Z_в$. Нижний уровень обусловлен величиной, ниже которого экономическая система региона теряет свою устойчивость (например, конкурентоспособность). Верхний уровень показывает рост предельных затрат, которые образуются, например, при производстве и реализации каждой последующей единицы продукции.

Диапазон устойчивого состояния экономической системы региона на основе кластерной организации отражает возможность маневра ресурсами, в котором проектируется стратегический вектор ее развития. Колебания величин показателей экономической системы региона допускаются в возможных значениях вокруг средней величины показателя (например, среднего объема продаж) при соблюдении соотношения:

$$Z_н < \overline{Z} < Z_в;$$

$$\overline{Z} - Z_i^- \to \min;$$

$$Z_i^+ - \overline{Z} \to \min,$$

где Z^- – значения показателя устойчивости ниже среднего уровня; Z^+ – значения показателя устойчивости выше среднего уровня.

В случае устойчивого состояния экономики колебания показателей возможны около установленного положения равновесия. При неустойчивом состоянии показатели отдаляются от вектора равновесия на значительные расстояния.

Величины

$$\overline{Z} - Z_i^- = \Delta Z^-;$$

$$Z_i^+ - \overline{Z} = \Delta Z^+$$

означают запас устойчивости ункционирования экономической системы.

Выбор значений ΔZ^- и ΔZ^+ для определения области устойчивого состояния экономической системы может быть осуществлен на основе введения специальных критериев, которые определяются, например:

- в виде конкретного норматива (например, величина определенного показателя финансовой устойчивости);
- на основе расчетной величины, оценки (например, допустимого уровня экономических потерь);
- с использованием экспертных оценок (в случае необходимости – оценки нечетких показателей).

Для определения значения разнообразия экономической системы региона на основе кластерной организации воспользуемся подходом [8, с. 25].

$$S = (1 + \gamma\alpha)\sum_{i=1}^{n} S_i k_i,$$

где S_i – весовой коэффициент i-типа; k – число элементов (объектов); n – тип элементов; y – коэффициент, учитывающий величину раз-

нообразия связей в сравнении со сложностью элементов; α – доля реализованных связей.

Расчеты показывают, что у экономической системы, состоящей из трех кластеров ($n = 3$; $S_1 = 50$; $S_2 = 30$; $S_3 = 20$; $y = 1000$; $\alpha = 0{,}4$) уровень сложности (количество разнообразия) составит более 1,4 млн. Эта величина на порядок ниже значения уровня сложности экономической системы региона, не включающей кластеры, а функционирующей в виде множества индивидуальных предприятий. Снижение уровня сложности экономической системы происходит в результате того, что сами кластеры абсорбируют в себя несколько десятков, а иногда и сотен объектов, выступая как крупные целевые подсистемы.

Экономическая система региона на основе кластерной организации должна обладать свойством самоорганизации – способности адаптировать свое поведение, состав или структуру в зависимости от окружающей среды и внутренней ситуации в направлении, отвечающем общим интересам. С позиций формализованного описания свойство самоорганизации экономической системы региона можно представить следующим образом (рис. 3).

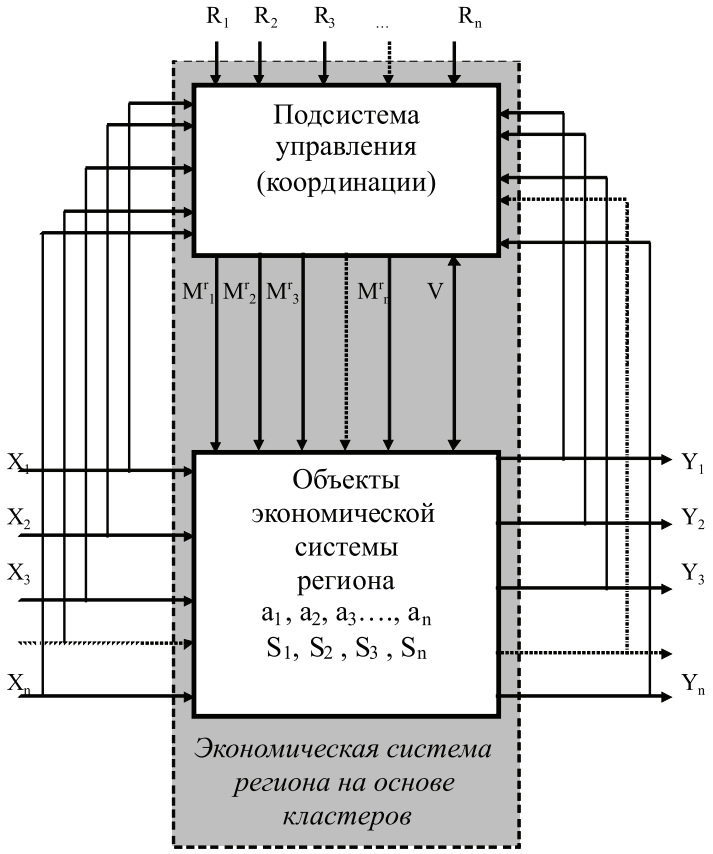

Рис. 3. Модель самоорганизующейся экономической системы региона на основе кластерной организации

В рамках кластерной организации экономики имеется система управления и координации деятельности (S), которая в зависимости от факторов внешней среды (R_1, …, R_n), показателей входа (X_1, …, X_n), показателей деятельности (Y_1, …, Y_n) и сигналов о состоянии внутренней среды (V) вырабатывает значения управляющих сигналов (M^r_1, …, M^r_n).

Такая управляемая (регулируемая) экономическая система рассматривается как модель, имеющая дополнительные управляющие входы.

Управляющие воздействия (M^r_1, …, M^r_n) вырабатываются в зависимости от уровня качества подсистемы управления (КУ).

Экономическая система региона на основе кластерной организации с учетом влияния подсистемы управления и координации деятельности может быть отображена как

$$S = F(\text{КУ}, R, X, V, M, Y),$$

где F – функционал, устанавливающий зависимость между составляющими.

Подобная зависимость отражает закономерность функционирования экономической системы региона на основе кластерной организации

Список литературы

1. Бородина, Е.А. Кластерная политика: структура и модели / Е.А. Бородина, Е.В. Самсонова, В.Н. Цыганкова. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.virtass.ru/IO/7l.doc.

2. Боуш Г. Типологизация, идентификация и диагностика кластеров предприятий: новый методологический подход // Вопросы экономики. – 2010. – № 3. – С. 121–131.

3. Гусев Ю.Н. О принципах кластеризации в экономике России. // Экономические стратегии. – 2007. – № 3. – С. 50–55.

4. Дзакоев З.Л. Предпринимательство: проблемы развития и организации / Владикавказский научный центр Российской академии наук и Правительства Республики Северная Осетия-Алания. – Владикавказ: Издательство Владикавказского научного центра РАН и РСО-А, 2001. – 412 с.

5. Дранев Я.Н. Кластерный подход к экономическому развитию территорий. // Практика экономического развития территорий: опыт ЕС и России. – М.: Сканрус, 2001. – 137 с.

6. Ищенко М. Проблемы устойчивости производственных систем в рамках кластерноориентированной региональной промышленной политики / М.М. Ищенко, Ю.А. Ковальчук // Организатор производства. – 2006. – № 2. – С. 65–68.

7. Кластеры должны стать локомотивами развития регионов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.feg.org.ua/ru/news/foundation_press/139.html.

8. Кобелев Н.Б. Основы имитационного моделирования сложных экономических систем. – М.: Дело, 2003. – С. 25. – 336 с.

9. Ленчук Е.Б., Власкин Г.А. Кластерный подход в стратегии инновационного развития зарубежных стран. Экономический портал. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.institutiones.com/strategies/1928-klasternyj-podxod-v-strategii-innovacionnogo-razvitiya-zarubezhnyx-stran.html.

10. Портер М.Э. Конкуренция: пер. с англ. О.Л. Пелявского, А.П. Уриханяна, Е.Л. Усенко и др.; под ред. Я.В. Заблоцкого, М.С. Иванова, К.П. Казаряна и др. – 2-е изд., испр. – М.: ИД «Вильямс», 2005. – 128 с.

References

1. Borodina E. *Cluster policy: the structure and model* / E.A. Borodina E. Samsonov, V.N. Tsygankov. [Electronic resource]. Access mode: www.virtass.ru/IO/7l.doc.

2. Boush G. *Typology, identification and diagnosis of clusters of firms: a new methodological approach* / Problems of Economics. 2010. no. 3. pp. 121–131.

3. Gusev N. *Principles of clustering in the Russian economy* // Time Management. 2007. no. 3. pp. 50–55.

4. Dzakoev Z.L. *Business: Development and organization* / Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences and the Government of the Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz: Publisher Vladikavkaz Science Centre and North Ossetia-Alania. 2001. pp. 412.

5. Draney Y.N. *The cluster approach to the economic development of the territories.* / Local Economic Development Practice: Experience the EU and Russia. Moscow: Skanrus. 2001. pp. 137.

6. Ishchenko M. *Problems of sustainable production systems in the regional industrial policy of klaster orientation.* / M.M. Ishchenko, Y. Kovalchuk / Production manager. 2006. no. 2. pp. 65–68.

7. *Clusters have become engines of development regions*. [Electronic resource]. Access mode: www.feg.org.ua/ru/news/foundation_press/139.html.

8. Kobelev N.B. *Fundamentals of simulation of complex economic systems*. M. Case, 2003. pp. 25. 336 p.

9. Lenchuk E.B., G.A. Vlaskin. *The cluster approach to innovation development strategy of foreign countries*. Business portal. [Electronic resource]. Mode of access: www.institutiones.com/strategies/1928-klasternyj-podxod-v-strategii-innovacionnogo-razvitiya-zarubezhnyx-stran.html.

10. Porter M.E. *Competition* / Translate from English. O.L. Pelyavskogo, A.P. Urikhanyan E.L. Usenko and others/ ed. Y. Zablotskii, M.S. Ivanov, K.P. Kazarian, etc. Ed. rev. Moscow: Publishing House «Williams.» 2005. pp. 128.

Рецензенты:

Гасиев П.Е., д.э.н., профессор, декан экономического факультета ФГБОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет», г. Владикавказ;

Галазова С.С., д.э.н., профессор, проректор по научной работе ФГОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова», г. Владикавказ.

Работа поступила в редакцию 09.01.2013.