

УДК 33

DOI: 10.34670/AR.2022.22.69.005

## Формирование цифровых кластеров как инструмент структурной трансформации региональной социально-экономической системы

**Схаплок Рузанна Байзетовна**

Ассистент,  
Кубанский государственный технологический университет,  
350072, Российская Федерация, Краснодар, ул. Московская, 2;  
e-mail: ruzannabaizetovna@mail.ru

### Аннотация

В современных реалиях активизация процессов цифровизации в значительной степени может способствовать качественной трансформации региональных социально-экономических систем. Одним из наиболее эффективных направлений этих процессов представляется стимулирование развития локализованных форм обеспечения взаимодействия организаций сферы цифровых технологий различной отраслевой направленности, в частности, принимающих форму т.н. «цифровых кластеров». В статье для оценки степени воздействия цифровизации и кластеризации на характер развития региональных социально-экономических систем было использовано имитационное когнитивное моделирование. Смоделированные три сценария развития процессов трансформации региональной социально-экономической системы показали наибольшую эффективность интегративного подхода, объединяющего процедуры цифровизации и кластеризации. Можно заключить целесообразность и потенциальную эффективность процессов создания данных институциональных образований как наиболее адекватных современным условиям постиндустриальной эпохи структур, задающих импульс позитивных трансформационных изменений в рамках региональной социально-экономической системы. Реализация подобных мероприятий позволяет обеспечить выдвижение качественно новых структурных элементов данной системы в число «полюсов роста» территориальной экономики и на подобной основе обеспечить формирование базиса для ее структурной модернизации.

### Для цитирования в научных исследованиях

Схаплок Р.Б. Формирование цифровых кластеров как инструмент структурной трансформации региональной социально-экономической системы // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2022. Том 12. № 9А. С. 96-105. DOI: 10.34670/AR.2022.22.69.005

### Ключевые слова

Цифровизация, региональная кластеризация, цифровые кластеры, когнитивное моделирование, структурная трансформация, экономика.

## Введение

Современный этап развития региональных хозяйственных систем характеризуется существенным изменением как внутренних, так и внешних условий, которые определяют ключевые особенности их функционирования. В значительной степени это обусловливается тем, что экономика вступила в качественно новую фазу своего развития, среди ключевых особенностей которой представляется необходимым выделить следующие:

- ключевое значение нематериальных факторов производства;
- изменение органической структуры и свойств капитала;
- виртуализация экономических отношений;
- нивелирование проблемы ограниченности рыночного пространства;
- повышенная значимость фактора неопределенности;
- важнейшая роль человеческого капитала и его креативной составляющей в системе экономических отношений;
- определяющее влияние современных технологий на условия экономической деятельности.

При этом именно последняя из вышеотмеченных особенностей в значительной степени определяет специфику содержательного и структурного наполнения процессов трансформации социально-экономических систем. Все более возрастающая роль информационно-коммуникационных технологий, буквально пронизывающих все сферы социально-экономической системы, позволяет значительному числу специалистов говорить о формировании т.н. «цифровой экономики».

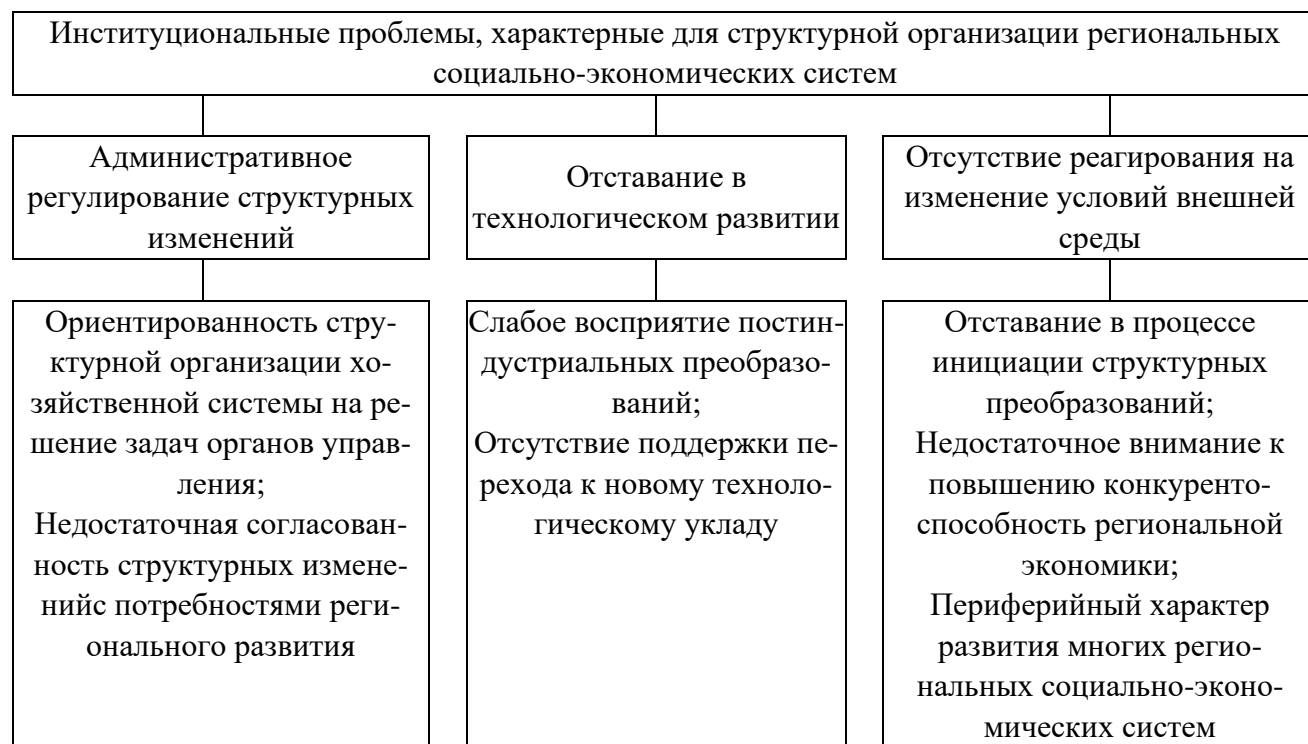
## Основная часть

Следует отметить, что возникновение данного понятия связывается с именами американских исследователей Д. Тэпскотта и Н. Негропonte. Отметим, что если первый из названных исследователей, явившийся пионером в использовании категории «цифровая экономика», не сформулировал его сущностного определения, лишь констатируя наличие прямой взаимосвязи между использованием цифровых технологий и структурными сдвигами в экономической системе [Tapscott, 1996], то второй, изложив в более развернутой форме присущие ей характеристики, привел ставшую впоследствии довольно распространенной образную трактовку цифровой экономики как системы, ориентированной не на обработку атомов, а на обработку битов [Negroponte, www].

Касаясь отражения сущности данного понятия в отечественной экономической мысли, укажем, что, в частности, А.В. Бабкин определяет цифровую экономику как систему социально-экономических и организационно-технических отношений, базисом для развития которых выступает использование цифровых информационно-телекоммуникационных технологий [Бабкин, 2018]. По мнению Е.С. Нестеренко и Р.В. Науменко, она являет собой систему экономических отношений, движимых реализацией цифрового человеческого потенциала при помощи информационно-коммуникационных и сквозных технологий [Нестеренко, Науменко, 2019].

Развитие процессов, связанных с формированием данной системы, имманентно предполагает наличие кардинальных структурных сдвигов в рамках социально-экономических систем, в том числе и регионального уровня. Однако их осуществление в значительной степени

сдерживается наличием комплекса проблемных моментов, производных от характерных черт структурной организации социально-экономических систем абсолютного большинства субъектов Российской Федерации и представленных на рисунке 1.



**Рисунок 1 - Основные проблемы, ограничивающие совершенствование структурной организации региональных социально-экономических систем**

В данном контексте важнейшее значение приобретает реализация комплекса мероприятий, ориентированных на трансформацию структурной организации региональных социально-экономических систем в контексте обеспечения развития тех секторов данных систем, которые могут выступать в качестве драйверов изменений во всей региональной экономике. Отметим, что в современных условиях в значительной степени именно активное осуществление процессов цифровизации способствует появлению инновационных решений, приводящих к качественной трансформации территориальных социально-экономических систем и способствующих совершенствованию их структурной организации. Одним из наиболее эффективных направлений их реализации представляется стимулирование развития локализованных форм обеспечения взаимодействия организаций, занимающихся деятельностью в сфере развития цифровых технологий различной отраслевой направленности, в частности, принимающих форму т.н. «цифровых кластеров».

В качестве обоснования подобной точки зрения можно указать на позицию Б.Ж. Тагарова, отмечающего наличие непосредственной взаимосвязи между процессами цифровизации и кластеризации в рамках территориальных социально-экономических систем, которая обретает свое проявление в разрезе следующих основных направлений [Тагаров, 2021]:

- Уменьшение зависимости уровня обеспеченности ключевыми ресурсами от географической локации бизнеса.
- Возможность обеспечения удаленного обмена неявными знаниями.

- Повышение доступности широкого спектра информационных ресурсов.
- Разграничение сфер материального и информационного производства.

Необходимо отметить, что кластеризация как таковая сама по себе является крайне значимым инструментом структурной трансформации территориальных социально-экономических систем. Во многом это обусловлено тем, что формирование кластеров как сконцентрированных в рамках достаточно ограниченного территориального пространства хозяйствующих и иных субъектов, деятельность которых объединена единым целевым ориентиром, позволяет им достичь более высокого уровня конкурентных преимуществ. Иницируемые в процессе их взаимодействия положительные импульсы передаются и контрагентам участников кластерных объединений, зачастую стимулируя процесс ускорения территориального развития в целом.

В данном контексте В.В. Исайченкова вполне справедливо определяет кластеризацию в качестве одной из наиболее перспективных управленческих технологий, ориентированных на повышение региональной конкурентоспособности вследствие наличия соответствующих условиям цифровизации конкурентных преимуществ у формируемых кластерных образований [Исайченкова, 2019].

Кластеры, базирующиеся на использовании потенциала цифровых технологий (именуемые цифровыми кластерами либо кластерами цифровых технологий), определяются, по мнению Ю.К. и К.Ю. Машуниных, как совокупность производственных, финансовых, образовательных и научно-исследовательских структур, которые объединены вертикальными и горизонтальными взаимосвязями в рамках деятельности по цифровой трансформации определенных бизнес-процессов [Машунин, 2018]. Отталкиваясь от данного подхода, в ряде субъектов Российской Федерации уже реализуются инициативы, связанные с формированием региональных цифровых кластеров. Так, в ноябре 2019 года девятью субъектами рынка высокотехнологичных услуг было подписано соглашение о создании Цифрового кластера Красноярского края, ориентированного на формирование современного конкурентоспособного территориального комплекса в сфере инфокоммуникационных и радиоэлектронных технологий.

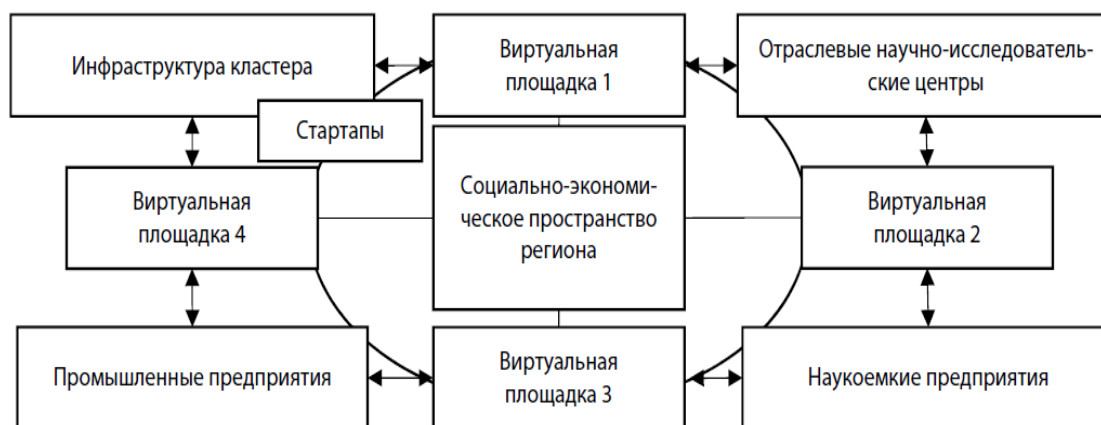
Важно отметить, что в отличие от производственных кластеров, цифровые кластеры не обязательно должны быть привязаны к определенному географическому пространству, в рамках которого он располагается, что позволяет им приобретать и межрегиональный характер. Функции ядра подобных кластеров может исполнять цифровая платформа.

В подобном случае при характеристике этих кластеров может быть использован термин «виртуальный кластер». Под подобной структурной формой организации бизнес-взаимодействия Д.С. Кострыкин понимает объединение участников инновационного процесса, взаимодействие которых осуществляется в виртуальной среде [Кострыкин, 2009]. В свою очередь, Ю.Н. Лапыгин и его соавторы рассматривают виртуальный кластер в качестве одного из этапов формирования инновационного кластера, для которой характерна его трансформация из венчурной стадии к осуществлению выпуска новой продукции [Лапыгин, 2020].

В данном контексте О.Г. Чарыкова и Е.С. Маркова предлагают следующую модель формирования региональных кластеров, взаимодействие участников в рамках которых производится на основе использования виртуальных площадок (рисунок 2).

Подчеркнем, что выбор организационной формы цифрового кластера обуславливается особенностями развития сферы цифровых технологий в рамках конкретного региона, а также непосредственными целевыми ориентирами, достижение которых преследуется процессами цифровизации и кластеризации.

Для того, чтобы оценить степень воздействия процессов цифровизации и кластеризации на характер процессов развития региональных социально-экономических систем перспективным представляется использованием процедуры имитационного когнитивного моделирования, сущностное содержание которой состоит в формализации структуры рассматриваемой нами региональной системы в виде когнитивной карты и имитации с помощью использования этой карты ситуаций, прогнозирующих возможные сценарии развития системы.



**Рисунок 2 - Модель осуществления региональной кластеризации на основе формирования виртуальных площадок [Чарыкова, Маркова, 2019]**

Отталкиваясь от вышеизложенного методологического подхода, первым этапом процесса когнитивного моделирования выступает формирование когнитивной карты региональной социально-экономической системы в условиях проведения структурных изменений, связанных с осуществлением процессов цифровизации и кластеризации. Данная когнитивная карта визуальна представлена на рисунке 3.

Процедура сценарного анализа осуществляется путем импульсного моделирования процессов развития ситуаций, для чего используется модель импульсного процесса

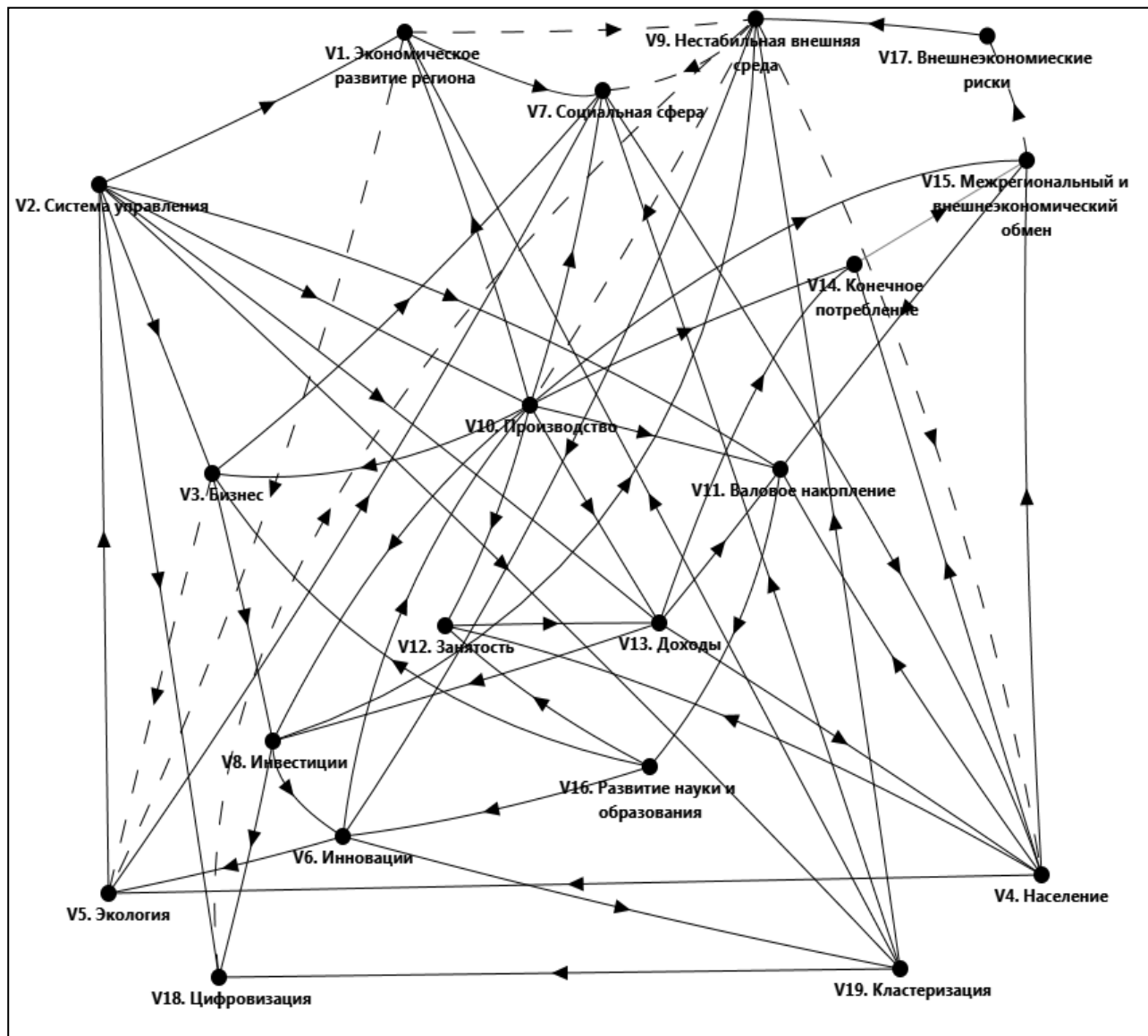
где  $x_i(n)$ ,  $x_i(n+1)$  – величины импульсов в вершине  $V_i$  при шагах имитации в момент  $t=n$  и следующим за ним  $t=n+1$ ;  $P_j(n)$  – величина импульса в вершине  $V_j$ ;  $Q_i(n) = \{q_1(n), q_2(n), \dots, q_m(n)\}$ ,  $i=1, 2, \dots, m$  – вектор внешних возмущений, вносимых в модель в момент  $t=n$ .

Моделирование сценариев развития анализируемых процессов осуществляется путем внесения импульсов в различные вершины сформированной когнитивной карты. Используемая в рамках исследования программная система CMSS позволяет в процессе моделирования вносить импульсы в любые вершины и в любых их сочетаниях.

В процессе проводимого исследования были смоделированы три сценария развития процессов трансформации региональной социально-экономической системы, предполагающие осуществление мероприятий, направленных на реализацию процедур цифровизации и кластеризации, а также интегративного подхода, объединяющие целевые ориентиры первых двух вариантов в рамках формирования и поддержки развития региональных цифровых кластеров.

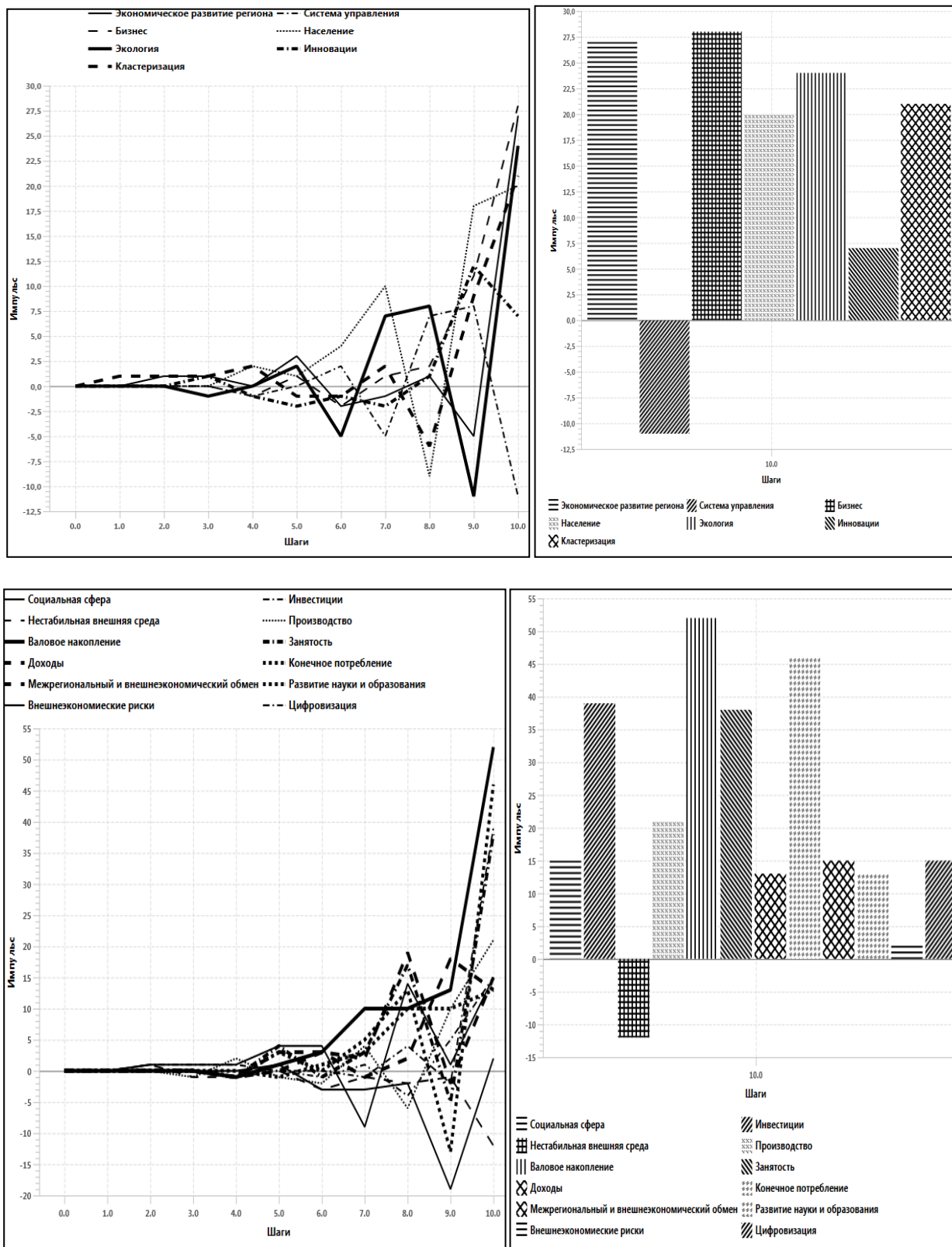
На основании их сопоставления был сделан вывод о том, что несомненным преимуществом обладает реализация именно последнего из вышеупомянутых подходов. Отображение развития импульсных процессов, а также гистограммы данных, отображающие параметры всех вершин

анализируемой модели применительно к десятому шагу моделирования представлены на рисунке 4.



**Рисунок 3 - Когнитивная карта модели процессов структурной трансформации региональной социально-экономической системы в условиях развития процессов цифровизации и кластеризации**

Как можно увидеть на представленном выше рисунке, практически во всех вершинах когнитивной модели на десятом шаге процесса имитационного моделирования отмечается положительная динамика происходящих процессов. Отрицательная динамика характерна для двух т.н. «негативных» вершин и свидетельствует об уменьшении рисков и нестабильности среды, что также является положительным итогом развития процессов в рамках анализируемой системы. Весьма незначительное снижение параметров, характеризующих состояние региональной системы управления, говорит лишь о том, что процессы стабилизации развития региональной социально-экономической системы выходят на тот уровень, когда необходимость осуществления регулирующих воздействий в отношении ее параметров уменьшается.



**Рисунок 4 - Графики импульсных процессов и гистограммы данных для вершин модели процессов структурной трансформации региональной социально-экономической системы при реализации сценария, предусматривающего формирование цифровых кластеров**

При этом весьма показательным представляется сравнение числовых параметров, характеризующих динамику процессов в вершинах анализируемой модели при реализации трех вышеотмеченных сценариев на десятом шаге моделирования и представленных в таблице 1.

**Таблица 1 - Значения параметров, характеризующих динамику процессов в вершинах анализируемой модели, на десятом шаге моделирования**

ВЕРШИНА	СЦЕНАРИИ		
	Цифровизация	Кластеризация	Формирование цифровых кластеров
Экономическое развитие	44	27	71
Система управления	7	-11	-4
Бизнес	54	28	82
Население	98	20	118
Экология	2	24	26
Инновации	72	7	79
Социальная сфера	128	15	143
Инвестиции	95	39	134
Нестабильная внешняя среда	-9	-12	-21
Производство	38	21	59
Валовое накопление	146	52	198
Занятость	96	38	134
Доходы	73	13	86
Конечное потребление	101	46	147
Межрегиональный и внешнеэкономический обмен	119	15	134
Развитие науки и образования	74	13	87
Внешнеэкономические риски	-44	2	-42
Цифровизация	73	15	88
Кластеризация	29	21	50

## Заключение

Таким образом, в 17 из 19 вершин модели процессов структурной трансформации региональной социально-экономической системы наилучшие значения, отражающие динамику происходящих в них процессов, достигаются при реализации сценария, предполагающего формирование и развитие на территории региона цифровых кластеров. На основании этого можно заключить целесообразность и потенциальную эффективность процессов создания данных институциональных образований как наиболее адекватных современным условиям постиндустриальной эпохи структур, задающих импульс позитивных трансформационных изменений в рамках региональной социально-экономической системы. Реализация подобных мероприятий позволяет обеспечить выдвижение качественно новых структурных элементов данной системы в число «полюсов роста» территориальной экономики и на подобной основе обеспечить формирование базиса для ее структурной модернизации.

## Библиография

1. Бабкин А.В. Цифровая экономика и развитие инновационно-активных промышленных кластеров // Инновационные кластеры цифровой экономики: драйверы развития. СПб., 2018. 676 с.



2. Исайченкова В.В. Формирование эффективных промышленно-производственных кластеров в условиях цифровизации // Экономические отношения. 2019. № 3. С. 1879-1890.
3. Кострыкин Д.С. Виртуальный инновационный кластер – распределенная среда создания инноваций // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. 2009. № 5. С. 66-73.
4. Лапыгин Ю.Н., Лапыгин Д.Ю., Ковалев Е.А. Виртуальный кластер как проект // Вопросы управления. 2020. № 6. С. 95-106.
5. Машунин Ю.К., Машунин К.Ю. Стратегическое и инновационное развитие кластера на базе цифровой экономики // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2018. № 4. С. 85-99.
6. Нестеренко Е.С., Науменко Р.В. Системный подход как основа понятийно-категориального аппарата цифровой экономики // Креативная экономика. 2019. № 5. С. 911-926.
7. Тагаров Б.Ж. Цифровой кластер как новая форма экономической концентрации // Креативная экономика. 2021. № 2. С. 327-340.
8. Чарыкова О.Г., Маркова Е.С. Региональная кластеризация в цифровой экономике // Экономика региона. 2019. Вып. 2. С. 409-419.
9. Negroponte N. Bits and Atoms. URL: <https://www.wired.com/1995/01/negroponte-30>
10. Tapscott D. The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence. New York: McGraw-Hill, 1996. 342 p.

## **Formation of Digital Clusters as a Tool for Structural Transformation of the Regional Socio-Economic System**

**Ruzanna B. Skhaplok**

Assistant,  
Kuban State Technological University,  
350072, 2, Moskovskaya str, Krasnodar, Russian Federation;  
e-mail: ruzannabaizetovna@mail.ru

### **Abstract**

In modern realities, the activation of digitalization processes can largely contribute to the qualitative transformation of regional socio-economic systems. One of the most effective areas of these processes seems to be the stimulation of the development of localized forms of ensuring the interaction of organizations in the sphere of digital technologies of various industry directions, in particular, taking the form of the so-called. "digital clusters". In the article, to assess the degree of impact of digitalization and clustering on the nature of the development of regional socio-economic systems, cognitive simulation was used. The modeled three scenarios for the development of the processes of transformation of the regional socio-economic system showed the greatest efficiency of an integrative approach that combines the procedures of digitalization and clustering. We can conclude the expediency and potential efficiency of the processes of creating these institutional formations as the structures that are most adequate to the modern conditions of the post-industrial era, setting the impetus for positive transformational changes within the framework of the regional socio-economic system. The implementation of such measures makes it possible to ensure the promotion of qualitatively new structural elements of this system to the number of "growth poles" of the territorial economy and, on a similar basis, to ensure the formation of a basis for its structural modernization.

**For citation**

Skhaplok R.B. (2022) Formirovanie tsifrovyykh klasterov kak instrument strukturnoi transformatsii regional'noi sotsial'no-ekonomicheskoi sistemy [Formation of Digital Clusters as a Tool for Structural Transformation of the Regional Socio-Economic System]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 12 (9A), pp. 96-105. DOI: 10.34670/AR.2022.22.69.005

**Keywords**

Digitalization, regional clustering, digital clusters, cognitive modeling, structural transformation.

**References**

1. Babkin A.V. (2018) Tsifrovaya ekonomika i razvitie innovatsionno-aktivnykh promyshlennykh klasterov [Digital Economy and Development of Innovative Active Industrial Clusters]. In: *Innovatsionnye klasteri tsifrovoy ekonomiki: draivery razvitiya* [Innovative Clusters of the Digital Economy: Development Drivers]. St. Petersburg.
2. Charykova O.G., Markova E.S. (2019) Regional'naya klasterizatsiya v tsifrovoy ekonomike [Regional clustering in the digital economy]. *Ekonomika regiona* [Economics of the region], 2, pp. 409-419.
3. Isaichenkova V.V. (2019) Formirovanie effektivnykh promyshlenno-proizvodstvennykh klasterov v usloviyakh tsifrovizatsii [Formation of effective industrial and production clusters in the conditions of digitalization]. *Ekonomicheskie otnosheniya* [Economic relations], 3, pp. 1879-1890.
4. Kostykin D.S. (2009) Virtual'nyi innovatsionnyi klaster – raspredelennaya sreda sozdaniya innovatsii [Virtual innovation cluster: a distributed environment for creating innovations]. *Nauchno-tekhnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politekhnicheskogo universiteta* [Scientific and technical bulletin of the St. Petersburg State Polytechnic University], 5, pp. 66-73.
5. Lapygin Yu.N., Lapygin D.Yu., Kovalev E.A. (2020) Virtual'nyi klaster kak proekt [Virtual cluster as a project]. *Voprosy upravleniya* [Management issues], 6, pp. 95-106.
6. Mashunin Yu.K., Mashunin K.Yu. (2018) Strategicheskoe i innovatsionnoe razvitie klastera na baze tsifrovoy ekonomiki [Strategic and innovative development of the cluster based on the digital economy]. *Nauchno-tekhnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politekhnicheskogo universiteta. Ekonomicheskie nauki* [Scientific and technical bulletin of the St. Petersburg State Polytechnic University. Economics], 4, pp. 85-99.
7. Negroponte N. *Bits and Atoms*. Available at: <https://www.wired.com/1995/01/negroponte-30> [Accessed 08/08/2022]
8. Nesterenko E.S., Naumenko R.V. (2019) Sistemnyi podkhod kak osnova ponyatiino-kategorial'nogo apparata tsifrovoy ekonomiki [A systematic approach as the basis of the conceptual and categorical apparatus of the digital economy]. *Kreativnaya ekonomika* [Creative Economics], 5, pp. 911-926.
9. Tagarov B.Zh. (2021) Tsifrovoy klaster kak novaya forma ekonomicheskoi kontsentratsii [Digital cluster as a new form of economic concentration]. *Kreativnaya ekonomika* [Creative Economics], 2, pp. 327-340.
10. Tapscott D. (1996) *The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence*. New York: McGraw-Hill.