Для цитирования: Чарыкова О. Г., Маркова Е. С. Региональная кластеризация в цифровой экономике // Экономика региона. — 2019. — Т. 15, вып. 2. — С. 409-419

doi 10.17059/2019-2-8
УДК 332.1:338.45

О. Г. Чарыкова [а], ***Е. С. Маркова*** [б]

[а] Научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района РФ (Воронеж, Российская Федерация; e-mail: chog@narod.ru)

[б] Липецкий государственный технический университет (Липецк, Российская Федерация)

РЕГИОНАЛЬНАЯ КЛАСТЕРИЗАЦИЯ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ [1]

Статья посвящена вопросам развития теоретико-методических положений и разработки качественно новой модели совершенствования региональных кластеров с использованием цифровых технологий, актуальность которой определяется новыми условиями трансформации экономики. Основной целью исследования является научное обоснование перспективности формирования региональных кластеров в условиях дигитализации экономики. Исследование базируется на общенаучной методологии, которая предусматривает использование системного подхода и общенаучных методов познания, в первую очередь, диалектического, дедукции, декомпозиции, приемов экономического анализа и синтеза для достижения поставленной цели, а методический инструментарий исследования включает математические методы обработки статистических данных. В качестве методики анализа кластерного развития региона использовался метод Difference in difference (DiD), позволяющий оценить эффект кластеризации как разницу результатов до образования кластера и после формирования одного или нескольких кластеров, апробация проведена на примере Липецкой области, в которой процессы региональной кластеризации активно реализуются и предопределяют необходимость совершенствования. Согласно предложенной модели, управление кластерными взаимодействиями предполагается осуществлять при помощи виртуальной деловой среды, представляющей организационную платформу с многомерной сетевой архитектурой. На основе данной модели был разработан механизм взаимодействия участников кластера в процессе организации социально-экономического пространства региона, который предполагает создание между участниками кластера виртуальных площадок по сферам взаимных интересов и совместной деятельности (с возможностью создания кооперативных стартапов либо венчурных предприятий). Практическое применение исследования заключается в возможности использования разработанной концептуальной модели региональных кластеров для стратегического развития кластера «Долина машиностроения». Дальнейшие исследования развития данной работы могут быть проведены с позиций системного анализа всех кластеров и их влияния на организацию социально-экономического пространства региона.

Ключевые слова: региональная экономика, дигитализация экономики, трансформация экономики, социально-экономическое пространство региона, цифровые технологии, региональный кластер, кластеризация, модель, методика, инновации, компетенции

Введение

Актуальность темы исследования определяется стратегическими целями социально-экономического развития, определяющими значительный рост темпов экономического развития и переход к инновационно ориентированной экономике нового формата, предопределяющий адекватные информационные изменения. Современный период развития экономики можно назвать этапом трансформации — перехода от постиндустриальной к цифровой. Процесс дигитализации характеризуется внедрением в практику работы экономических институтов передовых информационных, телекоммуникационных и производственных технологий, таких как облачные сервисы, мобильные устройства, виртуальная и дополненная реальности, интернет вещей, геолокация, аутентификация пользователей, 3D-печать, робототехника, технологии искусственного интеллекта, анализ метаданных, персонализация по профилю клиента.

В рамках понятийного аппарата необходимо разделить понятия информатизации экономики — периода развития, когда информация стала пятым фактором производства, наряду с трудом, землей, капиталом, предпринимательскими способностями, и

[1] © Чарыкова О. Г., Маркова Е. С. Текст. 2019.

дигитализации (цифровизации) экономики — этапа, основанного на использовании технологической платформы Web-4,0 — нейронет [1].

Трансформация экономики выражается в оцифровке физических активов и их интеграции в цифровую экосистему совместно с бизнес-партнерами, участвующими в процессе создания товаров и услуг.

Цифровая экономика знаменует переход к шестому технологическому укладу, является результатом четвертой промышленной революции и предполагает создание цифровых экосистем, где при помощи стейкхолдеров должны быть сформированы коллективные сетевые компетенции.

Как показывают зарубежный опыт [2, 3] и отечественная практика, кластеры являются одним из инструментов реализации элементов новой экономики и представляют собой механизм повышения эффективности инновационной системы и отраслевого технологического развития. Практический опыт формирования и реализации кластерной политики в нашей стране позволил повысить темпы экономического роста ряда регионов, где функционируют инновационные территориальные кластеры [4].

Таким образом, вопросы региональной кластеризации в период перехода экономики на цифровые технологии актуальны, своевременны и уже востребованы современной практикой.

Для достижения поставленной цели были сформулированы задачи, последовательное решение которых позволило получить практически значимые результаты, обладающие элементами научной новизны, основными из них являются:

— с современных позиций дигитализации экономики уточнено содержание кластеризации как последовательного процесса и кластера как формы организации пространственного развития региона;

— уточнена методика (обоснованы пять основных показателей) оценки эффекта кластеризации, которая апробирована на примере развития кластера машиностроения Липецкой области;

— разработаны модель развития региональных кластеров при переходе к цифровой экономике и механизм взаимодействия участников кластера в процессе организации социально-экономического пространства региона.

Теория. Сущность кластеризации в организации социально-экономического пространства региона

Главным результатом трансформации любой социально-экономической системы является повышение качества жизни населения [5] посредством таких показателей, как повышение конкурентоспособности экономики на уровне государства, формирование имиджа и позиционирование региона, рост инвестиционной и инновационной активности предприятий. Это становится реальным благодаря эффективной организации социально-экономического пространства региона [6, 7], при этом значительное внимание уделяется рациональному использованию потенциала относительно локализованных территорий [8]. В связи с этим актуальной задачей эффективной организации социально-экономического пространства становится проблема региональной кластеризации.

Анализ теоретических основ региональной кластеризации в контексте организации социально-экономического пространства позволяют определить кластер как модель поляризованного экономического роста на базе территориальной концентрации факторов производства и предпринимательской активности [9].

Концепция региональной кластеризации заключается в привлечении в регион инвестиций и крупных предпринимательских структур (возможно с привлечением иностранного капитала) посредством оптимизации собственного потенциала территории, в улучшении показателей регионального рынка труда [10], предполагающего диверсификацию экономики, новые рабочие места и новые специальности (в связи с переходом к цифровой экономике), создании социально-экономической инфраструктуры кластера и сокращении сроков ее окупаемости, росте доходов и платежеспособности населения, а также использовании передовых технологий и инноваций в производственной конъюнктуре региона [11, 12].

Исследование сущности дефиниции «пространство» и декомпозиция ее содержания позволили выделить два противоположных подхода. Первая группа авторов, представителем которой считается А.Г. Гранберг, под «пространством» понимают «территорию» и способы ее организации. С их точки зрения, «экономическое пространство — это насыщенная территория, вмещающая множество объектов и связей между ними: населенные пункты, промышленные предприятия, хозяй-

ственно освоенные и рекреационные площади, транспортные и инженерные сети и т. д.» [13]. Вторая группа ученых, таких как Е.Г. Амница [14], Ю.Г. Лаврикова [15] и др., выступает против отождествления данных терминов, объясняя это возможностью существования ряда пространств в пределах одной территории, а также тем, что «территория двухмерна, а пространство, по крайней мере, трехмерно».

В связи с этим в исследовании кластеры будут рассмотрены как форма организации и развития социально-экономического пространства региона.

Данные и методы. Методика исследования

В качестве методики анализа кластерного развития региона использовался метод Difference in difference (DiD), описанный в работе J. Wang [16], суть которого сводится к оценке разницы результатов до образования кластера и после того, как посредством государства были созданы особые экономические зоны, логическим результатом которых оказалось формирование одного или нескольких кластеров.

В качестве объекта исследования была выбрана Липецкая область. Предметом исследования выступили пять показателей региональной кластеризации.

Научная гипотеза исследования состояла в предположении, что региональная кластеризация как последовательный процесс формирования кластеров, представляющих формы организации и социально-экономического пространственного развития региона, будет способствовать существенному экономическому росту и повышению конкурентоспособности региона, качеству и уровню жизни населения. В процессе исследования был определен ряд частных гипотез:

— численность работников, занятых на производстве в связи с образованием и развитием кластеров будет сокращена;

— в связи с трансформацией экономики изменится компетентностная модель работника;

— формирование и развитие кластеров благоприятно повлияет на приток иностранных инвестиций в экономику региона;

— региональная кластеризация как элемент промышленной политики государства способствует увеличению индекса промышленного производства.

В ходе применения методики DiD использовались исходные данные группы показателей организации социально-экономического пространства до и после образования кластера

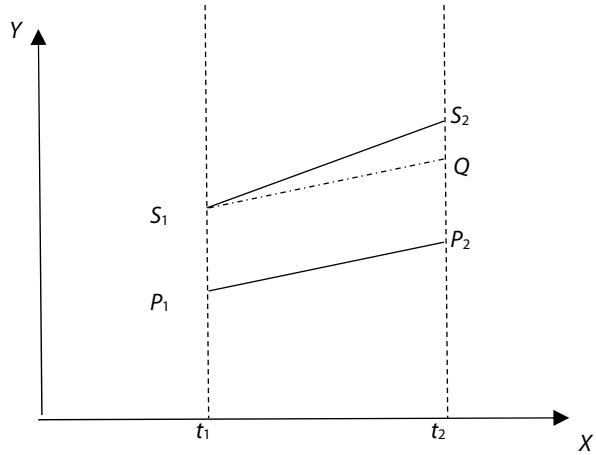

Рис. 1. *Графическое представление метода DiD*

(мер господдержки по развитию экономических зон). Графически данный метод условно представлен на рисунке 1.

На рисунке 1 линией P_1P_2 представлены показатели развития социально-экономического пространства региона до вмешательства государства, а отрезок S_1S_2 представляет показатели после организации кластера. Результат зависимой переменной оценивается в период времени t_1 до изменений. В данной ситуации независимая переменная объясняется точками P_1 и S_1. Результатом нормального эволюционного развития показателей через определенный промежуток времени в период t_2, должны стать показатели Q и S_2 соответственно. Согласно методу DiD, это «нормальное» значение переменной исхода между двумя группами показателей (существование разницы между группами переменных объясняется темпами экономического роста). Однако, согласно поставленным в начале описания методики исследования гипотезам, между Q и P_2 будет присутствовать ощутимая разница — как эффект кластерного развития [17].

Математическая модель метода DiD представлена уравнением (1):

$$y_{ist} = \gamma_s + \lambda_t + \delta D_{st} + \varepsilon_{ist}, \quad (1)$$

где y_{ist} — зависимая переменная; D_{st} — фиктивная переменная, отвечающая за эффект воздействия; λ — вертикальный отрезок на рисунке; δ — эффект изменений; ε_{ist} — погрешность (отрезок P_2Q).

Пусть

$$\overline{y_{st}} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} y_{ist}, \quad (2)$$

$$\overline{y_s} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} y_s = y_s, \quad (3)$$

$$\overline{\lambda_t} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\lambda_t n_{i=1} = \lambda_t, \quad (4)$$

$$\overline{D_{st}} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} D_{st} = D_{st}, \quad (5)$$

$$\overline{\varepsilon_{st}} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\varepsilon_{ist}, \quad (6)$$

и предположим для простоты, что

$$s = 1, 2 \text{ и } t = 1, 2.$$

Тогда

$$(\bar{y}_{11} - \bar{y}_{12}) - (\bar{y}_{21} - \bar{y}_{22}) = [(\gamma_1 + \lambda_1 + \delta D_{11} + \bar{\varepsilon}_{11}) - (\gamma_1 + \lambda_2 + \delta D_{12} + \bar{\varepsilon}_{12})] - [(\gamma_2 + \lambda_1 + \delta D_{21} + \bar{\varepsilon}_{21}) \times (\gamma_2 + \lambda_2 + \delta D_{22} + \bar{\varepsilon}_{22})] = \delta(D_{11} - D_{12}) + \delta(D_{22} - D_{21}) + \bar{\varepsilon}_{11} - \bar{\varepsilon}_{12} + \bar{\varepsilon}_{22} - \bar{\varepsilon}_{21}.$$

Из строгости экзогенной следует, что

$$E[(\bar{y}_{11} - \bar{y}_{12}) - (\bar{y}_{21} - \bar{y}_{22})] = \delta(D_{11} - D_{12}) + \delta(D_{22} - D_{21}).$$

При сохранении целостности получается, что $D_{22} = 1$ и $D_{11} = D_{12} = D_{21} = 0$.

$$\hat{\delta} = (\bar{y}_{11} - \bar{y}_{12}) - (\bar{y}_{21} - \bar{y}_{22}). \quad (7)$$

Эффект изменений, вычисляемый по формуле (7), можно интерпретировать как эффект отраслевого взаимодействия развития кластера для указанной фиктивной переменной D_{st}.

Для проведения анализа Difference in difference и удобства расчета в исследовании использовался офисный продукт Excel.

Полученные результаты

Для изучения влияния региональной кластеризации на организацию социально-экономического пространства был выбран кластер машиностроения и металлообработки Липецкой области «Долина машиностроения», образованный 114 организациями, в том числе 87 производственными предприятиями, 3 университетами, научно-исследовательским институтом, объектами инновационной инфраструктуры, региональными институтами развития.

Специализируется кластер на производстве станков, комплектующих для станков, автотранспортных средств и сельхозтехники, а также изготовлении изделий из металла высокоточным литьем. В условиях трансформации экономики развитие кластера осуществляется с использованием технологических решений платформы Web-4,0 — нейронет.

В основном товары, производимые кластером, приобретаются крупными предприятиями России и Западной Европы, являющимися представителями сферы производства оборудования и машин.

Территориальное расположение кластера охватывает, помимо городов Липецк и Елец, еще и территории 4 муниципальных районов Липецкой области: Грязинский, Усманский, Лебедянский, Елецкий.

Благодаря государственной поддержке в Липецкой области созданы 4 региональных кластера [18]: кластер станкостроения и станкоинструментальной промышленности, машиностроения и металлообработки «Долина машиностроения», кластер белой техники и кластер композитных материалов и изделий из них, предприятия которых являются лидерами инвестиционной привлекательности.

К экономическим показателям, входящим в методику оценки кластерного развития в 2005 г. (до открытия ОЭЗ), в 2012 г. (когда появились первые документы, регламентирующие стратегию кластерного развития в регионе), и по 2017 г. мы отнесли:

— выработка на 1 работника (производство продукции кластера), млн руб/чел.;

— число высокопроизводительных рабочих мест на предприятиях кластера, шт.;

— доля продаж продукции кластера «Долина машиностроения» в объеме российского рынка, %;

— индекс производства продукции (производство машин и оборудования), %;

— инвестиции в основной капитал производства машиностроения и металлообработки на душу населения области, тыс. руб. (табл. 1).

С целью определения динамики и расчета трендов развития регионального кластера был произведен предварительный анализ показателей, позволивший исключить влияние макроэкономических факторов, таких как изменения фаз экономических циклов, уровень безработицы, общий уровень цен, уровень ключевой ставки банка, инфляция и др.

Для проведения анализа в общем виде была использована следующая формула:

log (выработка на 1 работника млн руб /чел. / число высокопроизводительных рабочих мест / доля продаж продукции кластера в объеме российского рынка / доля производства продукции / индекс производства продукции / инвестиции в основной капитал)

dum_after dum_after × dum_treat, где dum_after показывает, во сколько изменился данный показатель после 2005 г. в кластере без особых экономических зон; dum_after × dum_treat показывает, насколько изменился данный показатель после создания особых экономических зон на территории кластера в 2017 г.

Таблица 1

Экономические показатели кластера машиностроения и металлообработки Липецкой области «Долина машиностроения»

№	Наименование показателя	Значение показателя по годам			
		2005	2012	2016	2017
1	Выработка на 1 работника, млн руб. / чел.	0,9	1,1	1,2	1,7
2	Число высокопроизводительных рабочих мест на предприятиях кластера	4922	5790	4150	3325
3	Доля продаж продукции кластера «Долина машиностроения» в объеме, %	3	3,5	4,6	5,8
4	Индекс производства продукции (производство машин и оборудования), %	98,4	98,3	98,1	120,9
5	Инвестиции в основной капитал производства машиностроения и металлообработки на душу населения области, тыс. руб.	9243,2	18244,79	19910,65	26086,2

Источник: данные Федеральной службы государственной статистики (https://www.gks.ru (дата обращения: 10.02.2018)); данные территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Липецкой области (http://www.lipstat.gks.ru (дата обращения: 10.02.2018)), расчеты авторов.

Анализ данных первичной оценки выбранных показателей демонстрирует положительную динамику развития кластера.

Первые два показателя характеризуют развитие цифровых технологий и высокоточного производства в рамках исследуемого кластера. Гипотеза о сокращении рабочих мест полностью подтверждается. Сегодня организация высокоточных *smart*-производств способствует сокращению среднесписочной численности персонала, занятого в обслуживании предприятия. При этом темпы роста доли продаж кластера в объеме российского рынка свидетельствуют о том, что цифровизация экономики создает условия для повышения эффективности работы промышленных предприятий. Индекс производства продукции только подтверждает данную гипотезу.

Инвестиции в основной капитал — показатель, динамика которого практически всегда имеет очень большую вариацию. В связи с работой особых экономических зон и технопарков приток инвестиций на душу населения за анализируемый показатель вырос практически в 7 раз.

Основываясь на исходных данных по пяти показателям с использованием пакета MS Excel, получим следующие результаты анализа Difference in difference. В нашем случае число степеней свободы равняется 3. Соответственно минимальный уровень tStatistic является 1,345, что обеспечивает достоверность модели в пределах 90 %.

Расчет модели показал, что показатель «выработка на 1 работника» с учетом отклонений и погрешностей увеличился на 9,35 %.

При этом показатель «число высокопроизводительных рабочих мест» сократился на 4,61 %. Это, в свою очередь, может означать две аксиомы:

1) кластеры не достигают одной из своих целей — создание рабочих мест;

2) наиболее вероятная: в условиях трансформации экономики и дигитализации производства на основе привлечения передовых технологий увеличивается показатель роботизации и автоматизации конвейерных лент, что влечет к сокращению персонала в цехах.

Расчет показателя «доля продаж продукции кластера „Долина машиностроения" в объеме ВВП», согласно выбранной методике, показал рост с учетом погрешностей 60,02 %. Данный показатель настолько велик в связи с тем, что в 2005 г. машиностроительных предприятий в Липецкой области практически не было. Крупнейший по меркам того времени станкостроительный завод снесли и на его месте построили ТРЦ «Европа», липецкий тракторный завод работал всего на 7–12 % от потенциальных мощностей. И лишь с открытием предприятий в особых экономических зонах продукция машиностроения стала конкурентоспособной на российском рынке.

По индексу производства продукции кластера «Долина машиностроения» рост составил 4,49 %.

И последний показатель «инвестиции в основной капитал на душу населения области», согласно расчетам модели, повысился на 11,36 %.

Модель

Концептуальная модель развития региональных кластеров при переходе к цифровой экономике

Региональная кластеризация в условиях трансформирующейся экономики является процессом многофакторным и сложным [19]. Анализ отечественной и зарубежной практики позволил сформулировать три традиционных модели формирования региональных кластеров: 1) государственно регулируемая модель кластеризации, 2) модель кластеризации, основанная на использовании собственного потенциала региона, 3) модель, основанная на государственно-частном партнерстве [20].

Обобщение и анализ традиционных моделей кластеризации [21, 22] недостаточно, на наш взгляд, учитывают современные требования перехода к цифровой экономике. В связи с этим в условиях дигитализации экономики [23, 24] представляется необходимым предложение качественно новой модели развития региональных кластеров с использованием цифровых технологий. В ходе исследования была предпринята попытка разработки такой модели с использованием многомерной организационной структуры и модели формирования кластера, основанного на государственно-частном партнерстве, ориентированной на взаимодействии инфраструктуры существующего кластера с субъектами наукоемкого бизнеса (бизнес-инкубаторов), региональных учреждений науки и образования, промышленных предприятий, функционирующих на территории региона.

Согласно предложенной модели, управление кластерными взаимодействиями предполагается осуществлять при помощи виртуальной деловой среды, представляющей организационную платформу с многомерной сетевой архитектурой (рис. 2).

В данной модели под метакорпорацией понимается виртуальное объединение, созданное на основе системного взаимодействия государственных органов управления и региональных центров кластерного развития инновационных предприятий и отраслевых научно-исследовательских центров (представленных научно-исследовательскими институтами, лабораториями и кафедрами научно-образовательными заведениями), по инициативе которых формируются стартапы и бизнес-инкубаторы, занимающиеся современными технологическими разработками.

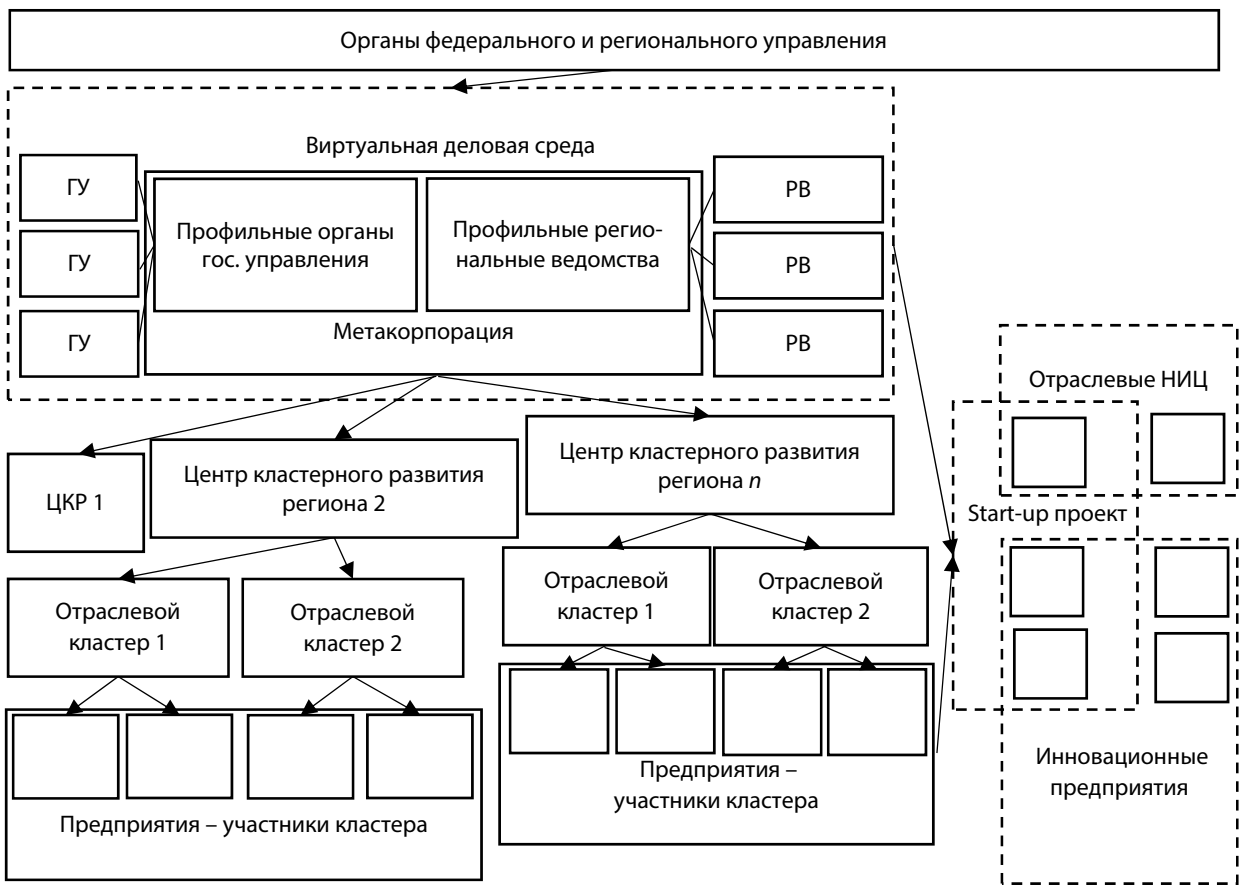

Рис. 2. *Модель развития региональных кластеров в условиях цифровизации экономики*

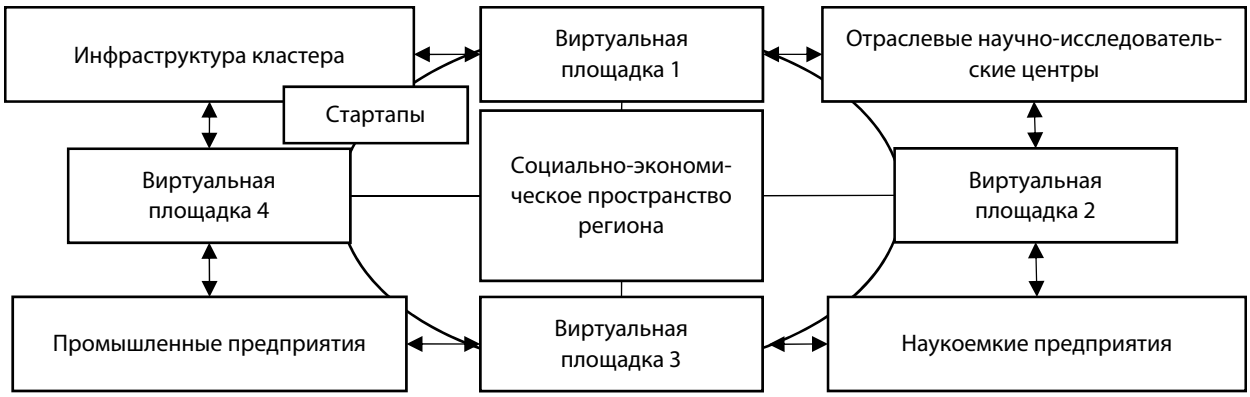

Рис. 3. *Механизм взаимодействия участников кластера в процессе организации социально-экономического пространства региона*

Эти стартапы и должны стать модераторами векторов развития отраслевых кластеров регионов, учитывающих интересы всех заинтересованных сторон.

Взаимодействие участников кластера в процессе организации социально-экономического пространства региона

Научно-технической базой разработанной модели является интеллектуальная технология взаимодействия участников кластера в процессе организации социально-экономического пространства региона, которую можно представить в виде механизма информационной поддержки (рис. 3).

Механизм предполагает создание между участниками кластера виртуальных площадок по сферам взаимных интересов и совместной деятельности (с возможностью создания кооперативных стартапов либо венчурных предприятий). На начальном этапе процесс организации виртуальных площадок должен быть организован государственными структурами совместно с центрами регионального кластерного развития, целью их деятельности должно стать обеспечение эффективного взаимодействия участников кластера с социально-экономическим пространством, а также содействие инновационному развитию. В связи с этим участники кластера должны быть зарегистрированы на этих виртуальных площадках (порталах) и продвигать идеи создания стартапов в виртуальной среде посредством автоматического поиска потенциальных пользователей инновационных продуктов.

Идея создания виртуальных площадок довольно инновационная и предопределяет вопрос о материализации идей. Как видится авторам, внедрение инноваций в производство должно проводиться в соответствии с принципами государственно-частного партнерства, которые должны стать основой для межотраслевого развития инфраструктуры поддержки инноваций в сфере промышленных технологий. Данное взаимодействие можно представить графически в виде модели (рис. 4).

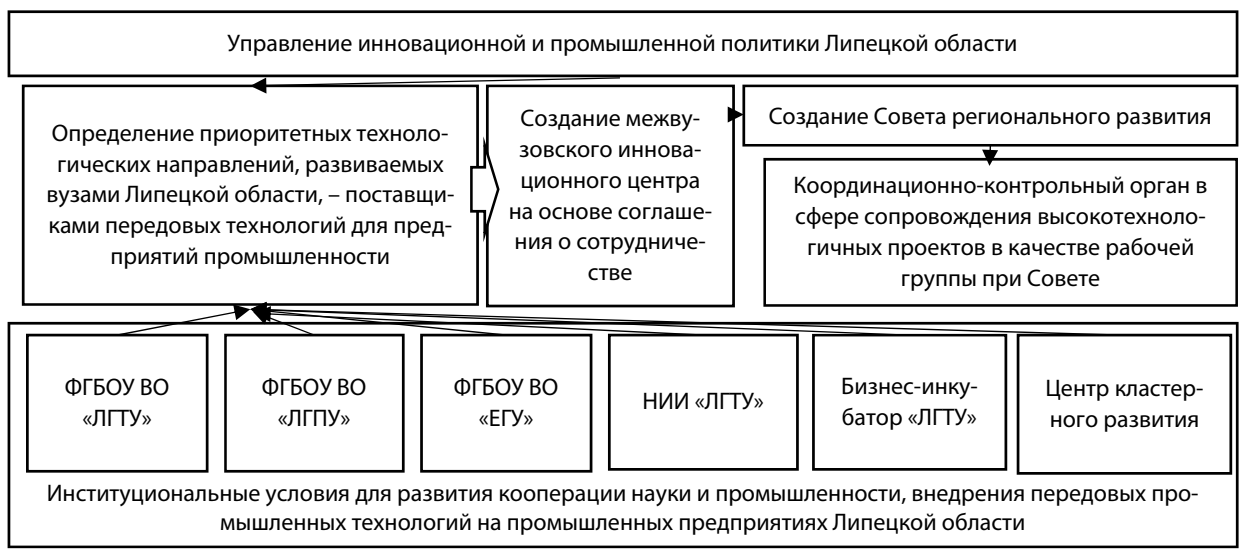

Рис. 4. *Модель межотраслевого развития инфраструктуры поддержки инноваций в сфере промышленных технологий (на примере Липецкой области)*

Институциональные условия для развития кооперации науки и промышленности, внедрения передовых промышленных технологий на промышленных предприятиях Липецкой области предполагают не только создание соответствующей структуры для кооперации науки и бизнеса, но и участие в работе Совета регионального развития представителей крупного бизнеса, руководителей объединений предпринимателей в высокотехнологичных отраслях.

Перспективы внедрения разработок

Разработанная концептуальная модель развития региональных кластеров предполагает, что стратегия развития кластера «Долина машиностроения» должна развиваться за счет реализации якорными компаниями 4 ключевых кооперационных проектов создания собственных технологий производства чугунных, стальных отливок, композитных материалов, гидро- и пневмоаппаратуры, низковольтных электродвигателей, обрабатывающих фрезерных, токарных и шлифовальных центров. Это проекты «Станина», «Флюидмаш», «Генборг», «Интермаш».

Перспективная модель организации деятельности кластера — концентрация ключевых компетенций в рамках якорных компаний (на это направлены 4 ключевых проекта кластера) в сочетании со стимулированием аутсорсинга низких переделов и формированием сетей высокотехнологичных малых и средних предприятий — поставщиков крупных компаний.

Создание инновационной инфраструктуры будет способствовать росту малых и средних предприятий, которые в условиях конкуренции помогут создать эффективное предложение продукции и услуг для крупных компаний [25].

Важным условием реализации стратегии является внедрение в работу кластера принципов «открытых инноваций». Развитию имеющихся и созданию новых инновационных производств будет сопутствовать ускоренное формирование региональной инновационной экосистемы, обеспечивающей воспроизводство высококвалифицированных кадров и способствующей развитию технологического предпринимательства за счет активизации процессов разработки и трансфера технологий. Реализация стратегии позволит довести объем инновационной продукции участников кластера с текущих 17 млн долл. до 150 млн долл. к 2020 г. Помимо этого, предполагается в ближайшей перспективе осуществлять производство гидрообрудования и пневмоустройств, низковольтных двигателей, обеспечивающих рациональное использование энергетических ресурсов, автоматических линий для шлифования и токарной обработки деталей, фрезерных автоматизированных многофункциональных комплексов. Рынки этих видов продукции на мировом уровне обладают возможностями для расширения емкости.

В результате производимая предприятиями кластера новая и усовершенствованная продукция должна занять 10–15-процентную долю на национальном рынке и рынках ЕврАзЭС.

Целью функционирования кластера выступает развитие производства и снижение тем самым зависимости от импорта. Кроме того, результативное развитие кластера будет способствовать росту ВРП. Это, в свою очередь, возможно посредством роста удельного веса обрабатывающей промышленности, осуществляющей производство инновационной и высокотехнологичной продукции, конкурентом мировым аналогам.

Согласно предлагаемым рекомендациям, инновационные разработки якорных предприятий должны строиться в рамках вектора развития НТИ «TechNet»: внедрение технологического прогнозирования, построение патентных ландшафтов и др., а также на основе выстраивания стратегических альянсов и партнерств как на местном уровне, так и с ведущими российскими центрами компетенций (формирование консорциумов на доконкурентной стадии исследований и разработок и др.).

Именно якорные предприятия должны стать центрами исследований и разработок инновационной высокотехнологичной продукции, основой для развития малых и средних высокотехнологичных компаний, особенно актуальных в условиях цифровизации экономики.

Заключение

В результате проведенного исследования решена важная научная задача пространственного социально-экономического развития региональной экономики, в частности, обобщены и развиты с современных позиций теоретические представления и разработаны методические положения, апробированные на практике, раскрывающие особенности содержания региональной кластеризации в цифровой экономике.

Изучение отечественной и зарубежной теории и практики позволило представить формирование цифровой экономики как процесс, характеризующийся переходом к новому фор-

мату отношений шестого технологического уклада, учитывающих информационные изменения всех сфер производства. Кластеры, в свою очередь, являясь одним из действенных инструментов цифровизации, представляют собой форму организации и развития социально-экономического пространства региона. Результатом данного процесса должно стать повышение качества жизни населения.

В качестве методики анализа кластерного развития региона использовался метод Difference in difference (DiD), суть которого сводится к оценке разницы результатов до образования кластера и после того, как посредством государства были созданы особые экономические зоны. Уточненная методика (обоснованы пять основных показателей) оценки эффекта кластеризации апробирована на примере развития кластера машиностроения и металлообработки Липецкой области «Долина машиностроения». Расчеты показали, что значения четырех из пяти показателей увеличились после образования кластера, и значение только одного показателя (количество рабочих мест) снизилось, что доказывает основную гипотезу о присутствии процесса дигитализации в данном секторе экономики.

В условиях дигитализации экономики представляется необходимым обоснование и предложение качественно новой модели развития региональных кластеров с использованием цифровых технологий. Согласно предложенной модели, управление кластерными взаимодействиями предполагается осуществлять при помощи виртуальной деловой среды, представляющей организационную платформу с многомерной сетевой архитектурой. Научно-технической базой разработанной модели является интеллектуальная технология взаимодействия участников кластера в процессе организации социально-экономического пространства региона, которая была представлена в виде механизма информационной поддержки. Реализация предложенной модели, которая, на наш взгляд, представляется универсальной и может быть использована для других кластеров, позволит достичь значительного социально-экономического роста в регионах и будет способствовать повышению качества жизни населения.

Список источников

1. *Markova E. S.* Cluster policy as factor innovative development of region // Вести учебных заведений Черноземья. — 2014. — No 4. — С. 75–78.

2. *Kuah A. T.* Cluster Theory and the Small Business // Journal of Research in Marketing and Entrepreneurship. — 2002. — No 4 (3). — P. 206–228.

3. *Porter M. E.* Clusters and the new economics of competition // Harvard Business Review. — 1998. — No 76 (6). — P. 77–90.

4. *Рисин И. Е., Трещевский Ю. И.* Региональная кластерная политика. Концептуальное, методическое и инструментальное обеспечение. — М.: Русайнс, 2016. — 165 с. — doi: 10.15216/978–5-4365–0439–1.

5. The Cluster Policies Whitebook / Andersson T., Schwaag-Serger S., Sorvik J., Hansson E. — Sweden: IKED, 2004. — 266 p.

6. *Lambert A. J., Boons F. A.* Eco-industrial parks: stimulating sustainable development in mixed industrial parks // Technovation. — 2002. — No 22. — P. 471–484.

7. *Stark J.* Industrial parks: a step by step guide. — Midwest Research Institute (Kansas City, Mo.). — United States: Economic Development Administration, 1988. — 104 p.

8. *Чарыкова О. Г.* Интегрированные маркетинговые системы // Экономика сельского хозяйства России. — 2003. — No 9. — С. 15–17.

9. *Власова Н. Ю., Антипин И. А.* Городские агломерации. История, современность, стратегические ориентиры // Известия Уральского государственного экономического университета. — 2010. — No 3. — С. 106–111.

10. *Плахин А. Е.* Принципы кластеризации при создании индустриальных парков в Российской Федерации // Управленец. — 2014. — No 4. — С. 72–78.

11. *Solvell O., Lindqvist G., Ketels C.* The cluster initiative Greenbook. — Stockholm: Bromma tryck AB, 2003. — 93 p.

12. *Walcott S. M.* Chinese Science and Technology Industrial Parks. — UK: Ashgate Publishing Company, 2003. — 220 p.

13. *Гранберг А. Г.* Основы региональной экономики: учеб. для вузов. 4-е изд. — М.: Издательский дом ГУ-ВШЭ, 2004. — С. 25.

14. *Анимица Е. Г.* Пространственная организация общества. Постановка проблемы и концептуальные установки // Известия Уральского государственного экономического университета. — 2007. — No 2 (19). — С. 82–85.

15. *Лаврикова Ю. Г.* Концептуальные основы пространственного развития регионов // Журнал экономической теории. — 2008. — No 4. — С. 147–161.

16. *Wang J.* The economic impact of special economic zones: Evidence from Chinese municipalities // Journal of Development Economics. — 2013. — No 101. — P. 133–147.

17. *Маркова Е. С.* Методология и методы научных исследований. — Липецк: НОУ ВО «ЛЭГИ», 2017. — 125 с.

18. *Михайлин К. С.* Анализ конкурентных преимуществ Липецкой области // Региональная экономика. Теория и практика. — 2010. — No 43 (178). — С. 11–18.

19. *Попов Р. А.* Экономика региона: теория, методология. — М. : Вузовская книга, 2012. — 432 с.

20. *Ванюрихин Г., Закиров М.* Научно-образовательные кластеры и информационные технологии // Самоуправление. — 2011. — No 6–7. — С. 52–53.

21. *Иванова О. Е.* Обобщение зарубежного опыта развития кластеров и технопарков как фактора активизации инновационной деятельности // Наука и экономика. — 2012. — No 6 (14). — С. 20–28.

22. *Кадочников С. М., Толмачев Д. Е.* Высокопроизводительные рабочие места в промышленности Свердловской области. Доклад. — Екатеринбург, 29 нояб. 2012 г. [Электронный ресурс]. URL:https://www.slideserve.com/efuru/3045243. (дата обращения 13.05.2019).

23. Тенденции развития экономики и промышленности в условиях цифровизации / под ред. А. В. Бабкина. — СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2017. — 658 с. — doi: 10.18720/IEP/2017.6.

24. Цифровая трансформация экономики и промышленности. Проблемы и перспективы / под ред. А. В. Бабкина. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. — 807 с. — doi: 10.18720/IEP/2017.4.

25. *Сироткина Н. В., Ахенбах Ю. А.* Научно-производственные кластеры. Теория и практика управления российскими регионами / Институт менеджмента, маркетинга и финансов. — Воронеж : ИПЦ «Научная книга», 2012. — 533 с.

Информация об авторах

Чарыкова Ольга Генсановна — доктор экономических наук, профессор, заместитель директора по научной работе, Научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района РФ; ORCID: 0000–0003–2572–6900; Researcher ID: E-5090–2018; Scopus Author ID: 57207909321 (Российская Федерация, 394042, г. Воронеж, ул. Серафимовича, 26 а; e-mail:chog@narod.ru).

Маркова Екатерина Сергеевна — кандидат экономических наук, доцент, Липецкий государственный технический университет; ORCID: 0000–0001–9097–9176 (Российская Федерация, 398070, г. Липецк, ул. Славянова Н.Г., 1; e-mail:katerina_lesnih@mail.ru).

For citation: Charykova, O. G. & Markova, E. S. (2019). Regional Clustering in the Digital Economy. Ekonomika regiona [Economy of region], 15(2), 409-419

O. G. Charykova [a], ***E. S. Markova*** [b]

[a] Scientific-Research Institute of Economics and Organization of Agro-Industrial Complex of the Central Black Earth region of the Russian Federation (Voronezh, Russian Federation; e-mail: chog@narod.ru)

[b] Lipetsk State Technical University (Lipetsk, Russian Federation)

Regional Clustering in the Digital Economy

The article focuses on the advancement of theory and methodology to develop a qualitatively new model of the regional clusters' improvement using digital technologies. New conditions of the economy transformation define the model's relevance. The study provides a scientific basis for the regional clusters' formation in the context of the economy's digitalization. For this purpose, we applied general scientific methodology using system and dialectic methods, deductions, decomposition, the economic analysis and synthesis. In addition, our methodological toolkit includes mathematical methods of statistical data's processing. As a technique for analysing the region's cluster development, we used the Difference in difference method (DiD) that allows assessing the effect of clustering as a difference of the results prior and after cluster's formation. We tested our methodology on the example of the Lipetsk region, where the regional clustering is actively implemented thus implying the need for its improvement. In accordance with the offered model, we suggest to control cluster interactions by means of a virtual business environment in a form of the organizational platform with a multidimensional network architecture. Based on this model we developed a mechanism of interaction of the cluster participants in the course of organizing the region's social and economic space. This mechanism suggests creating virtual platforms in the spheres of mutual interests and joint activity between the cluster's participants (with a possibility of creating cooperative start-ups or venture enterprises). The developed conceptual model of regional clusters can be applied for the strategic development of «The valley of mechanical engineering» cluster. Further research can focus on the systems analysis of all clusters and their influence on the organization of the region's social and economic space.

Keywords: regional economy, economy digitalization, economy transformation, social and economic area of a region, digital technologies, regional cluster, clustering, model, method, innovations, competences

References

1. Markova, E. S. (2014). Cluster policy as a factor of innovative development of region. *Vesti vysshikh uchebnykh zavedeniy Chernozemya [News of higher educational institutions of the Chernozem region], 4,* 75–78.

2. Kuah, A. T. (2002). Cluster Theory and the Small Business. *Journal of Research in Marketing and Entrepreneurship, 4(3),* 206–228.

3. Porter, M. E. (1998). Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review, 76(6),* 77–90.

4. Risin, I. E. & Treshchevsky Yu. I. (2016). *Regionalnaya klasternaya politika: kontseptualnoe, metodicheskoe I instrumentalnoe obespechenie [Regional cluster policy: conceptual, methodological and instrumental support].* Moscow: Rusains, 165. DOI: 10.15216/978–5-4365–0439–1 (In Russ.)

5. Andersson, T., Schwaag-Serger, S., Sorvik, J. & Hansson, E. (2004). *The Cluster Policies Whitebook.* IKED, 266.

6. Lambert, A. J. D. & Boons, F.A. (2002). Eco-industrial parks: stimulating sustainable development in mixed industrial parks. *Technovation, 22,* 471–484.

7. Stark, J. (1988). *Industrial parks: a step by step guide.* United States: Economic Development Administration, 104.

8. Charykova, O. G. (2003). Integrirovannye marketingovye sistemy [Integrated marketing systems]. *Ekonomika selskogo khozyaystva Rossii [Economics of agriculture in Russia], 9,* 15–17. (In Russ.)

9. Vlasova, N. Yu. & Antipin, I. A. (2010). Gorodskie agglomeratsii. Istoriya, sovremennost, strtaegicheskie orientiry [City agglomerations: history, modernity, strategic landmarks]. *Izvestiya Uralskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta [Journal of the Ural State University of Economics], 3,* 106–111. (In Russ.)

10. Plakhin, A. E. (2014). Printsipy klasterizatsii pri sozdanii industrialnykh parkov v Rossiyskoy Federatsii [Clustering Principles in the Development of Industrial Parks in the Russian Federation]. *Upravlenets [The Manager], 4,* 72–78. (In Russ.)

11. Solvell, O., Lindqvist, G. & Ketels, C. (2003). *The cluster initiative Greenbook.* Stockholm: Bromma tryck AB, 94.

12. Walcott, S. M. (2003). *Chinese Science and Technology Industrial Parks.* UK: Ashgate Publishing Company, 220.

13. Granberg, A. G. (2004). *Osnovy regionalnoy ekonomiki: uchebnik dlya vuzov [Fundamentals of Regional Economics: Textbook for universities].* Moscow: HSE Publishing House, 25. (In Russ.)

14. Animitsa, E. G. (2007). Prostranstvennaya organizatsiya obshchestva: postanovka problem i kontseptualnye ustanovki [Spatial Organization of Society: Statement of the Problem and Conceptual Settings]. *Izvestiya Uralskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta [Journal of the Ural State University of Economics, 2(19),* 82–85. (In Russ.)

15. Lavrikova, Yu. G. (2008). Kontseptualnye osnovy prostranstvennogo razvitiya regionov [Conceptual bases of regional economic]. *Zhurnal ekonomicheskoy teorii [Journal of economic theory], 4,* 147–161. (In Russ.)

16. Wang, J. (2013). The economic impact of the special economic zones: Evidence from Chinese municipalities. *Journal of Development Economics, 101,* 133–147.

17. Markova, E. S. (2017). *Metodologiya i metody nauchnykh issledovaniy [Methodology and methods of scientific research].* Lipetsk: LEU LEAGUE, 125. (In Russ.)

18. Mikhaylin, K. S. (2010). Analiz konkurentnykh preimushchestv Lipetskoy oblasti [Analysis of the competitive advantages of the Lipetsk region and problems of its socio-economic development]. *Regionalnaya ekonomika: teoriya i praktika [Regional economics: theory and practice], 43(178),* 11–18. (In Russ.)

19. Popov, R. A. (2012). *Ekonomika regiona: teoriya, metodologiya [Economy of the region: theory, methodology].* Moscow: The University Book, 432. (In Russ.)

20. Vanyurikhin, G. & Zakirov, M. (2010). Nauchno-obrazovatelnye klastery i informatsionnye tekhnologii [Science-educational clusters and informational technologies]. *Samoupravlenie, 6–7,* 46–47. (In Russ.)

21. Ivanova, O. E. (2012). Obobshchenie zarubezhnogo opyta razvitiya klasterov i tekhnoparkov kak faktora aktivizatsii innovatsionnoy deyatelnosti [Generalization of the international experience of the clusters and technoparks development as the factor innovative activity intensification]. *Nauka i ekonomika [Science and Economics], 6(14),* 20–28. (In Russ.)

22. Kadochnikov, S. M. & Tolmachev, D. E. (2012.). *Vysokoproizvoditelnye rabochie mesta v promyshlennosti Sverdlovskoy oblasti [High-performance jobs in the industry of the Sverdlovsk region].* Ekaterinburg, 28. (In Russ.)

23. Babkin, A. V. (Ed.). (2017). *Tendentsii razvitiya ekonomiki I promyshlennosto v usloviyakh tsifrovizatsii [Trends in the development of the economy and industry under digitalization].* St. Petersburg: Publishing house of Polytechnic University, 658. DOI: 10.18720/IEP/2017.6. (In Russ.)

24. Babkin, A. V. (Ed.). (2017). *Tsifrovaya transformatsiya ekonomiki I promyshlennosti: problem I perspektivy [Digital transformation of the economy and industry: problems and prospects].* St. Petersburg: Publishing house of Polytechnic University, 807. DOI: 10.18720/IEP/2017.4. (In Russ.)

25. Sirotkina, N. V. & Aakenbach, Yu. A. (2012). *Nauchno-proizvodstvennye klastery. Teoriya I praktika upravleniya rossiyskimi regionami [Scientific and industrial clusters: theory and practice of management of Russian regions].* Voronezh: CPI «Scientific Book», 533. (In Russ.)

Authors

Olga Gensanovna Charykova — Doctor of Economics, Professor, Deputy Director for Scientific Research, Scientific-Research Institute of Economics and Organization of Agro-Industrial Complex of the Central Black Earth region of the Russian Federation; ORCID: 0000–0003–2572–6900; Researcher ID: E-5090–2018; Scopus Author ID: 57207909321 (26a, Serafimovicha St., Voronezh, 394042, Russian Federation; e-mail:chog@narod.ru).

Ekaterina Sergeevna Markova — PhD in Economics, Associate Professor, Lipetsk State Technical University; ORCID: 0000–0001–9097–9176 (1, Slavyanova N. G. St., Lipetsk, 398070, Russian Federation; e-mail: katerina_lesnih@mail.ru).