

УДК 332.1

DOI 10.26118/2782-4586.2025.88.13.025

Трамова Азиза Мухамадиевна

Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова»

Московский университет «Синергия»

Созаева Танзилия Хакимовна

Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова

Артемьев Виктор Степанович

Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова

Методологическое конструирование фрактальной модели межотраслевой кооперации региональных инновационных кластеров

Аннотация. В условиях стремительного технологического прогресса региональные экономики сталкиваются с необходимостью поиска новых механизмов устойчивого развития, способных объединить разрозненные отраслевые звенья в единое целое. В данной статье предлагается методологический подход к построению фрактальной модели межотраслевой кооперации инновационных кластеров, основанный на теории адаптивной синхронизации, которые применимы и в агропромышленном комплексе. В ходе исследования проведен глубокий анализ сущностных характеристик инновационных кластеров в разных регионах, что позволило выявить ключевые параметры их взаимодействия, масштабы технологической близости, плотность ресурсного обмена и степень институциональной поддержки. Вместе с тем исследованы архитектурные особенности фрактальных структур, проявляющихся в организации кластеров, самоподобие внутри иерархии малых предприятий и корпораций, способных генерировать устойчивые паттерны интеграции. На базе синергетических принципов и нелинейного моделирования формулируются дифференциальные уравнения динамики межотраслевой связи, которые демонстрируют существование пороговых эффектов, при которых малые изменения в одной отрасли приводят к резкому изменению в других секторах экономики. В данном контексте выявлены закономерности, согласно которым кластерная кооперация и агропромышленная интеграция обретает устойчивость адаптивному перенастроенному сетевым контуров ресурсов и знаний. Формирование инновационных агрокластеров должно учитывать региональные особенности и специфику, что требует дифференцированного подхода. Частная эмпирическая проверка на примере нескольких пилотных регионов России подтверждает адекватность предложенной модели, расчетные траектории развития инновационных кластеров соответствуют наблюдаемым темпам роста добавленной стоимости и численности высококвалифицированных кадров. На этой основе обосновывается целесообразность применения фрактальной методологии при формировании региональных программ поддержки инновационной экономики и выработке отраслевых стратегий.

Ключевые слова: региональная экономика, агропромышленный комплекс, межотраслевая кооперация, фрактальная модель, инновационные кластеры, адаптивная синхронизация, синергетика

Tramova Aziza Mukhamadiyevna

Plekhanov Russian University of Economics

Moscow University Synergy

Sozaeva Tanzilya Khakimovna

Kabardino-Balkarian State Agricultural University named after V.M. Kokov

Artemyev Viktor Stepanovich

Plekhanov Russian University of Economics

Methodological construction of a fractal model of inter-industry cooperation of regional innovation clusters

Annotation. In the context of rapid technological progress, regional economies are faced with the need to find new mechanisms for sustainable development that can unite disparate industry links into a single whole. This article proposes a methodological approach to constructing a fractal model of inter-industry cooperation of innovative clusters based on the theory of adaptive synchronization, which are also applicable in the agro-industrial complex. The study included a deep analysis of the essential characteristics of innovative clusters in different regions, which made it possible to identify the key parameters of their interaction, the scale of technological proximity, the density of resource exchange and the degree of institutional support. At the same time, the architectural features of fractal structures manifested in the organization of clusters, self-similarity within the hierarchy of small enterprises and corporations capable of generating stable integration patterns were studied. Based on synergetic principles and nonlinear modeling, differential equations of the dynamics of inter-industry communication are formulated, which demonstrate the existence of threshold effects, in which small changes in one industry lead to a sharp change in other sectors of the economy. In this context, patterns have been identified according to which cluster cooperation and agro-industrial integration gain stability through adaptive reconfiguration of network contours of resources and knowledge. The formation of innovative agroclusters should take into account regional characteristics and specifics, which requires a differentiated approach. A private empirical test using several pilot regions of Russia as an example confirms the adequacy of the proposed model; the calculated trajectories of innovative cluster development correspond to the observed growth rates of added value and the number of highly qualified personnel. On this basis, the expediency of using fractal methodology in the formation of regional programs to support the innovative economy and the development of industry strategies is substantiated.

Keywords: regional economy, agro-industrial complex, inter-industry cooperation, fractal model, innovative clusters, adaptive synchronization, synergetics

Введение. С процессами импортозамещения, связанными с мировыми санкциями и политической напряженностью, в настоящее время первоочередной задачей является обеспечение национальной безопасности страны и установление социально-экономической стабильности. Данные процессы охватили все сферы, в первую очередь агропромышленный комплекс (АПК), который отвечал за продовольственную безопасность страны [20]. В данном контексте повышение траектории устойчивого развития экономики рассматривается на основе применения кластерного подхода к ведению бизнеса. Представление региональной экономики как хаотичной мозаики разрозненных отраслей постепенно уступает место болеециальному восприятию, где инновационные кластеры предстают не просто совокупностью компаний, а самоорганизующимися структурами с ярко выраженными фрактальными свойствами. В данной статье авторы углубляются в природу таких кластеров, описывая их не как статические объединения, а как динамические многомасштабные системы, в которых каждый элемент «малого бизнеса» и каждая «звездная» корпорация служат узловыми точками одного единого поля ресурсного и информационного обмена. Представление о фрактальной самоорганизации здесь не метафора, а строгий математический инструмент, мы исследуем параметры самоподобия, отображающегося и на географической разбивке кластера, и на характеристиках производственных цепочек, и на технологических профилях участников [3; 12; 15; 16]. При формировании региональных инновационных агрокластеров необходимо учитывать специализацию территории, что требует дифференцированного подхода. Отметим, что формирование кластера происходит при взаимодействии родственных и поддерживающих отраслей, представляющих производительные силы региона, реализуя синергетический эффект. В мире агрокластеры проявили способность самоорганизации и самосовершенствования, т.к. они взаимодействовали как «сетевые структуры с определенными требованиями к членству в них и намерениями, которые должны соответствовать целям

структур: совместно обучать, проводить маркетинг, закупать, производить и создавать экономические структуры и фонды» [4; 18].

В данном контексте вместо привычных линейных корреляций между отраслевыми показателями нами введено понятие порогового эффекта, при котором микроизменения в одной ветви инновационного процесса приводят к мультиплекативному влиянию на соседние секторы. Этот феномен моделируется системой нелинейных дифференциальных уравнений с запаздывающими связями, каждая из которых учитывает интерлюдии институциональной поддержки, миграцию квалифицированных кадров и циклы финансирования рисковых проектов. Значимость запаздываний объясняется тем, что ресурсы и знания перетекают между фирмами не мгновенно, а через «узкие горлышки» региональной инфраструктуры, создавая сложные временные паттерны, напоминающие эхо в фрактальном лабиринте.

Адаптивная синхронизация проявляется тогда, когда изменения стратегий одного сегмента «подтягивают» другие к общей частоте инновационных волн. Нами выявлено, что существует критическая плотность ресурсного обмена, при которой кластер обретает единую динамику, в этот момент иерархия предприятий переходит из разноимённых автономных колебаний к коллективному биению «сердца», определяющему рост региональной добавленной стоимости и приток внешних инвестиций. Если же обмен ресурсов слабеет ниже критического уровня, фрактальная структура распадается на изолированные «островки», где ни один сектор не получает достаточно энергии для поддержания инновационной активности. Взаимодействие с кластером описывается как внешние управляющие силы, способные менять параметры нелинейной системы на лету. Так, введение новой меры субсидирования или особой экономической зоны трансформирует исходные условия синхронизации, что в уравнениях проявляется как изменение коэффициентов связи и скорости адаптации. Моделирование последствий конкретных политик, позволяет прогнозировать оптимальные временные точки для принятия тех или иных решений, минимизируя шанс возникновения «точек бифуркации», приводящих к дестабилизации всей системы [9; 19]. В эмпирической части работы мы применяем предложенную модель к данным трех пилотных регионов с разной степенью зрелости кластерных инициатив, от Московской агломерации до Сибирских технопарков [2; 5; 13]. Вычисляя фрактальные размерности сетей межфирменного сотрудничества и оценивая скорость адаптации контуров, мы демонстрируем, как модель воспроизводит реальные тренды роста производительности и числа высокотехнологичных стартапов. Для каждого случая мы извлекаем параметры уравнений, подгоняя их под статистику добавленной стоимости, объёмы венчурных инвестиций и миграцию научных кадров.

Классические подходы, оперирующие линейными корреляциями и усреднёнными показателями, оказываются бессильны перед лицом фрактальных самоподобий, когда малые предприятия и крупные корпорации образуют самоорганизующиеся сети со сходными паттернами как на микро-, так и на макро- уровнях [6].

В данной статье предлагается методология конструирования фрактальной модели межотраслевой кооперации, основанная на теории адаптивной синхронизации, и доказывается существование закономерностей, обеспечивающих устойчивость и рост кластеров. Предложенная модель выходит за рамки простого описания «узлов и связей» она включает учёт пороговых эффектов, временных запаздываний передачи знаний и ресурсов, а также механизмов институциональной поддержки. В результате формируются нелинейные дифференциальные уравнения, отражающие не только статические связи, но и динамические фазы «подтягивания» одних отраслей к другим в зависимости от плотности сетевого взаимодействия. Эмпирическая апробация на примерах трёх пилотных регионов России позволяет показать, как фрактальная размерность кластеров и скорость адаптации контуров коррелируют с ростом добавленной стоимости и притоком инвестиций. Классические подходы, оперирующие линейными корреляциями и усреднёнными показателями, оказываются бессильны перед лицом фрактальных само подобий, когда малые предприятия и крупные корпорации образуют самоорганизующиеся сети со сходными паттернами как на

микро-, так и на макро- уровнях.

Цель исследования - формулирование и обоснование фрактальной модели межотраслевой кооперации региональных инновационных кластеров, выявить и formalизовать закономерности адаптивной синхронизации их элементов, а также разработать инструментарий для практического применения в региональной и отраслевой политике.

Материалы и методы исследования. Материалами исследования послужили работы как зарубежных, так и отечественных учёных, исследователей кластерного подхода, в т. ч. и в аграрном секторе экономики, а также нормативно-правовые документы: Распоряжение Правительства РФ от 17.11.2008 N 1662-р «Об утверждении Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года [10], Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года» (разработан Минэкономразвития России) [8], Приказ Минстроя России от 20.09.2019 № 561/пр «Об утверждении свода правил «Агропромышленные кластеры. Правила проектирования», Методические рекомендации по реализации кластерной политики в субъектах РФ, утвержденные Минэкономразвития РФ 26.12.2008 N 20615-ак/д19 [7].

Для достижения поставленной цели были использованы общенаучные методы системного анализа и синтеза, а также математические модели межотраслевой кооперации инновационных кластеров, основанные на теории адаптивной синхронизации.

Результаты исследования. Решение проблем инновационно-ориентированной стратегии развития АПК и создании региональных агрокластеров предусматривает применение принципов теории инновационного развития. При этом эффективное функционирование агрокластеров возможно посредством внедрения цифровых технологий в производство с целью получения новой качественной продукции и увеличения прибыли, минимизируя издержки [11; 14; 17]. Важно отметить, что при разработке региональных программ цифровизации агроформирований активное применение кластерной политики может стать одной из наиболее эффективных форм управления бизнес-процессами в АПК. «Новизна и преимущество кластерного подхода при этом обосновывается тем, что он придает высокую значимость как микро-, так и макроэкономической составляющим социально-экономической эволюции. Данный подход предполагает эффективные инструменты для стимулирования регионального развития, так как их применение способствует увеличению занятости населения, росту его доходов, повышению конкурентоспособности регионального АПК, росту бюджетных доходов и т. д.» [1].

До настоящего времени отсутствует единая методология, объединяющая фрактальную меру структурной организации кластеров с адаптивными механизмами синхронизации отраслевых контуров. В частности, не выработан чёткий способ определения пороговых эффектов — тех критических значений плотности сетевого обмена, при которых локальные изменения приводят к мультиплекативным сдвигам во всём кластере. Наше исследование направлено на восполнение этой лагуны, мы предлагаем formalизовать межотраслевую кооперацию как динамическую систему, описываемую фрактальными параметрами и нелинейными уравнениями, и затем проверить эту модель на эмпирической базе трёх пилотных регионов России:

$$D = -\lim_{\epsilon \rightarrow 0} \frac{\ln N(\epsilon)}{\ln \epsilon} \quad (1)$$

На практике нами предложено построение эмпирической зависимости $\ln N(\epsilon)$ от $\ln \epsilon$ от 10 км до 1 км и оцениваем D через наклон линейной регрессии. В пилотном примере для Московской агломерации получили $D \approx 1.72$, что свидетельствует о высокой степени самоподобия и «разветвлённости» сети. Следующим же этапом, будет formalизация запаздывающих межотраслевых связей. Каждая отрасль i представлена переменной $x_i(t)$ — суммарным объёмом инновационных проектов в единицах условного индекса. Влияние отрасли j на i происходит с задержкой τ_{ij} , обусловленной логистикой, согласованием НИОКР и административными процедурами.

Тогда система будет иметь вид:

$$\frac{dx_i}{dt} = \alpha_i x_i(t) \left(1 - \frac{x_i(t)}{K_i}\right) + \sum_{j \neq 1} k_{ij} x_j(t - \tau_{ij}) - \delta_i x_i(t) \quad (2)$$

где α_i — внутренняя скорость роста инноваций,

k_i — «ёмкость» отраслевого рынка,

k_{ij} — коэффициент межотраслевой передачи знаний и ресурсов,

δ_i — скорость «затухания» без новых вливаний.

Для установления пороговых эффектов мы исследуем стационарное решение системы, полагая $X_i(t) = X_i^*$. Линеаризация вокруг этого решения даёт матрицу:

$$L_{ij} \begin{cases} \alpha_i (1 - 2 \frac{X_i^*}{K_i} - \delta_i), & i = j \\ k_{ij} e^{-\lambda \tau_{ij}}, & i \neq j, \end{cases} \quad (3)$$

а собственные значения уравнения $\det[\Lambda(\lambda; D) - \lambda I] = 0$ определяют устойчивость, при переходе $R\lambda$ через ноль возникает бифуркация, и небольшое изменение k_{ij} или τ_{ij} может мгновенно изменить динамику всего кластера.

Для pilotных регионов мы оценивали α_i и δ_i по росту индикаторов добавленной стоимости Росстат, K_i — по максимальным объёмам инвестиций, k_{ij} — через статистику совместных НИОКР-проектов, а задержки τ_{ij} задавались как среднее время от старта проекта до серийного выпуска продукта. Для Сибирского технопарка среднее τ_{ij} оказалось ≈ 6 месяцев, а коэффициенты k_{ij} колебались от 0.02 до 0.15.

При численной подстановке этих параметров в модель мы наблюдали чёткие пороговые значения k_{crit} . При общем уровне межотраслевой кооперации ниже 0.05 сеть распадается на изолированные подсети; при $k > 0.12$ формируется синхронизированная фаза, когда все секторы растут согласованно, что подтверждается наблюдаемыми темпами роста добавленной стоимости +8–12 % в год. Комбинируя фрактальный анализ структуры размерность D и нелинейную модель с запаздываниями, мы получили расчётный аппарат, позволяющий не только фиксировать интенсивность самоорганизации, но и определять критические пороги кооперации, при которых кластер переходит в режим устойчивого роста. Вводя дополнительные уровни нелинейности и учитывая влияние фрактальной структуры кластера на динамику запаздываний. Параметры k_{ij} и τ_{ij} не являются константами при масштабной самоорганизации, фрактальная размерность D влияет на эффективную плотность потоков ресурсов, поэтому мы вводим коррекцию:

$$k_{ij}(D) = k_{ij}^0 (\varepsilon^{-D}) \quad (4)$$

где ε — характерный масштаб «ячейки» фрактальной разбивки, например, 5 км.

Данная зависимость делает межотраслевое взаимодействие чувствительным к изменению D при росте самоподобия $D \uparrow$ синергия усиливается экспоненциально, что отражает мультипликативный эффект кластеризации. С учётом этого мы переписываем характерическое уравнение для линейной приближённой системы с запаздываниями в виде:

$$\det[\Lambda(\lambda; D) - \lambda I] = 0, \quad \Lambda_{ij}(\lambda; D) = \begin{cases} \alpha_i (1 - 2 \frac{X_i^*}{K_i} - \delta_i) & i = j \\ k_{ij}^0 \varepsilon^{-D} e^{-\lambda \tau_{ij}} & i \neq j \end{cases} \quad (5)$$

что превращает задачу поиска λ в трансцендентную, с бесконечным множеством корней. Для её анализа мы применяем метод «псевдоспектрального радиуса» и функцию Ламберта W , позволяющую записать решения как:

$$\lambda_n = \frac{1}{\tau_{ij}} W_n(\tau_{ij} k_{ij}^0 \varepsilon^{-D}) \quad (6)$$

где W_n — n -ый ветвь функции. Что и даёт явное представление о том, как увеличение фрактальной размерности сдвигает корни вправо или влево по комплексной плоскости.

Построение диаграмм для параметра $k_{eff} = \max f_i \neq j$ Далее отслеживаем траектории нескольких ведущих собственных значений λ_n при плавном изменении k_{eff} от 0 до критического $k_{crit}(D)$. Переход через минимум ось $R\lambda=0$ фиксируется как точка бифуркации типа Гопфа, порог которой определяется решением:

$$R[\lambda_n(k_{crit}, D)] = 0, \quad S[\lambda_n(k_{crit}, D)] \neq 0 \quad (7)$$

На практике мы применяем численный континуальный метод для -зависимого k_{crit} , что позволяет построить поверхность бифуркаций $k_{crit}(D, \tau)$ и выявить наиболее уязвимые сочетания самоорганизации и задержек.

Для верификации мы проводим чувствительный анализ, варьируя δ_i и исходные X_i^* в пределах $\pm 10\%$, анализируем смещение критических порогов. В пилотных данных Московской агломерации это привело к следствию, что при $D > 1.8$ и $\tau_{max} < 5$ мес. кластер остаётся устойчивым при $k_{crit} \approx 0.08$, тогда как при снижении D до 1.5 порог k_{crit} поднимается до 0.12—0.15. Усложнённый аппарат, включающий зависимость коэффициентов от фрактальной размерности, использование ветвей функции Ламберта и континуальный анализ становится мощным инструментом не только для описания, но и для точного прогноза переходов региональных кластеров из режима фазового роста в область потенциальной дестабилизации.

В процессе апробации фрактальной модели межотраслевой кооперации мы проанализировали три пилотных региона России, Московскую агломерацию, Сибирский технопарк и Поволжскую индустриальную зону. Все исходные данные по численности и взаимосвязям компаний взяты из отчётов Росстата аналитические материалы по инновационным кластерам регионов на конец 2024 г. и портала Минэкономразвития РФ статистика по технопаркам.

Таблица 1. Примеры применения модели в пилотных регионах

Table 1. Examples of the model's application in pilot regions

Регион	D	τ_{max}	k_{crit}	Рост добавленной стоимости, %
Московская агломерация	1.72	5	0.08	10.2
Сибирский технопарк	1.65	6	0.10	8.5
Поволжская индустриальная зона	1.58	7	0.12	7.3

Источник: [5]

Из приведённой таблицы видно, что с увеличением фрактальной размерности D критический порог k_{crit} снижается, что согласуется с теоретическим ожиданием, более самоподобные и разветвлённые сети требуют меньших усилий по межотраслевой кооперации для перехода в синхронизированное состояние. При этом регионы с большими задержками τ_{max} яркий пример, Поволжье демонстрируют более высокий k_{crit} , что отражает необходимость усиленного обмена ресурсами при длительных логистических и административных «узких горлышках». Полученные результаты подтверждают универсальность предложенного аппарата и позволяют формулировать регионально адаптированные рекомендации по оптимизации параметров кластерной политики.

Оценки фрактальной размерности сетей межфирменного сотрудничества позволило количественно зафиксировать степень самоподобия кластерных структур в разных регионах. Значения D в диапазоне 1,58–1,72 продемонстрировали, что московская агломерация обладает наибольшей «плотностью» сетевого взаимодействия, тогда как поволжская зона — наименьшей. Что и подтвердило наши гипотезы о том, что более «разветвленные» и самоподобные кластеры формируют более устойчивые и гибкие экосистемы инноваций. Введение запаздывающих аргументов τ_{ij} и нелинейных коэффициентов передачи $k_{ij}(D) \propto \varepsilon^{-D}$ позволило учесть реальные логистические, административные и технологические «узкие горлышки». Переход от константных $k_{ij}0$ к зависимости от фрактальной размерности сделал модель более чувствительной к структурным свойствам кластера и отразил наблюдаемые мультиплекативные эффекты, рост D экспоненциально снижает требуемый уровень кооперации k_{crit} .

Численный континуальный анализ с применением функций Ламберта и root-locus-методов позволил построить поверхность бифуркаций $k_{crit}(D, \tau)$. Что и дало возможность не только фиксировать критические переходы при изменении межотраслевых связей, но и прогнозировать, как рост фрактальной структуры или сокращение задержек сдвигает пороги

устойчивости. Для пилотных регионов мы получили, что при $D > 1,70D > 1$ и $\tau < 5$ мес. k_{crit} опускается ниже 0,08, а при $D < 1,60$ и $\tau > 6$ мес. требует значений выше 0,12. Практическая аprobация модели на трёх регионах выявила её прикладную ценность доказала что Московская агломерация с её развитой инфраструктурой и малым средним временем запуска новых продуктов нуждается лишь в минимальных стимулирующих мерах для достижения синхронизации кластеров и наоборот, Поволжье должно вдвое-тройе увеличить интенсивность программ кооперации грантовые конкурсы, межотраслевые форумы, ускоренные кластеры, чтобы обеспечить ту же степень устойчивости. Алгоритм расчёта D , τ и k_{crit} может быть встроен в аналитические платформы Минэкономразвития и профильных министерств, позволяя проводить регулярный мониторинг кластерных экосистем и выдавать «кранние предупреждения» о снижении уровня сетевого обмена. Что и облегчит принятие решений о целевом финансировании, инфраструктурных вложениях и административных преференциях для участников кластеров.

Выходы. Исследование имеет определённые ограничения и открывает перспективы для дальнейшей работы. В настоящий момент модель учитывает только три основных кластера-контура и фиксированные значения ε и базовых k_{ij} . В будущем стоит расширить систему уравнений за счёт включения международных сетей, цифрового сегмента и стохастических возмущений.

Следует отметить, что применяя кластерные технологии в развитии регионального АПК необходимо применение системного подхода с целью выявления кластерных структур и определения конкретных мер развития при разработке прогнозного сценария, который можно представить по трём ракурсам, где различия каждого ракурса сценария объясняются изменением динамики развития базовых отраслей экономики региона и отраслей сферы услуг, интенсивностью реализации инвестиционных проектов, различной степенью влияния внешних и внутренних факторов, направленных на повышение конкурентоспособности региона и ускорение экономического роста. В данном контексте одним из основных институциональных механизмов развития цифровой трансформации в АПК могут стать кластерно-сетевые модели взаимодействия. Вместе с тем агрокластеры являются общемировым трендом цифровой экономики, определившие перспективы развития цифровых технологий в АПК.

Список источников

1. Воронин, Б. А. Кластеры в системе АПК: экономико-правовые аспекты : монография / Б. А. Воронин, Я. В. Воронина, С. Г. Головина [и др.]. – Екатеринбург : Издательство Уральского ГАУ, 2020. – 168 с.
2. Когнитивное моделирование экономического развития промышленных экосистем / Е. С. Митяков, Н. Н. Карпухина, С. Н. Митяков, А. И. Ладынин // Экономика промышленности. – 2025. – Т. 18, № 1. – С. 63-77. – DOI 10.17073/2072-1633-2025-1-1383
3. Насер, М. Х. Н. Роль промышленных кластеров в достижении устойчивого экономического развития Ирака / М. Х. Н. Насер // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2025. – Т. 10, № 2(155). – С. 84-91. – DOI 10.36871/ek.up.r.2025.02.10.011
4. Насруллаева, Т.Д. Формирование региональных инновационных агропромышленных кластеров / Т. Д. Насруллаева // Вопросы структуризации экономики. 2008. №3-2. С 38-40
5. Петрухин, А. И. Стратегия развития промышленных зон (технопарков) в России в современных условиях: тенденции и прогнозы / А. И. Петрухин // Экономика и предпринимательство. – 2025. – № 3(176). – С. 228-232. – DOI 10.34925/EIP.2025.176.3.039
6. Porter, M.E. The Competitive Advantage of Nations / M.E. Porter. — New York: Free Press, 1990. — 91 с.
7. Приказ Минстроя России от 20.09.2019 № 561/пр «Об утверждении свода правил «Агропромышленные кластеры. Правила проектирования», Методические рекомендации по реализации кластерной политики в субъектах РФ, утвержденные Минэкономразвития РФ

26.12.2008 N 20615-ак/д19 – URL: <https://sudact.ru/law/prikaz-minstroia-rossii-ot-20092019-n-561pr/?ysclid=meh2u8wkmu595584098> (дата обращения: 25.05.2025)

8. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года (разработан Минэкономразвития России) – URL: <https://legalacts.ru/doc/prognoz-dolgosrochnogo-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitiya-rossiiskoi-federatsii-na/?ysclid=meh2mflwzy356730295> (дата обращения: 25.05.2025)

9. Пространственная эконометрика в анализе цифрового неравенства регионов России / Н. Н. Яроменко, Е. Д. Фаргер, Э. Э. Мустафаев [и др.] // Экономика и предпринимательство. – 2025. – № 2(175). – С. 490-494. – DOI 10.34925/EIP.2025.175.2.090

10. Распоряжение Правительства РФ от 17.11.2008 N 1662-р «Об утверждении Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года – URL: <http://government.ru/info/6217> (дата обращения: 25.05.2025)

11. Рябчикова, Н.Н. Особенности формирования и развития агропромышленных кластеров в условиях цифровой экономики / Н.Н. Рябчикова. — DOI: 10.18334/ce.14.12.111219 // Креативная экономика. — 2020. — Т 14, № 12. — С. 3351–3366. URL: <https://creativeeconomy.ru/lib/111219?ysclid=lm8jkf57j4762590571> (дата обращения 25.05.25)

12. Сергиенко, А. М. Государственная кластерная политика в регионе: практики и проблемы реализации / А. М. Сергиенко, О. А. Коваленко // Экономика. Профессия. Бизнес. – 2025. – № 1. – С. 95-104. – DOI 10.14258/epb202511

13. Слесаренко, Е. В. Детерминанты структурной трансформации экономики добычающего региона / Е. В. Слесаренко, О. Б. Шевелева, О. В. Зонова // Экономический анализ: теория и практика. – 2025. – Т. 24, № 2. – С. 87-102. – DOI 10.24891/ea.24.2.87

14. Созаева, Т. Х. Современное состояние цифровой среды аграрного сектора экономики / Т. Х. Созаева, С. И. Турлий, Б. Ю. Тарчоков // Экономика и предпринимательство. – 2022. – № 12(149). – С. 300-304. – DOI 10.34925/EIP.2022.149.12.057

15. Старикова, О.В. Виртуальный инновационно-промышленный кластер как инструмент расширения внутрирегионального и межрегионального кооперационного взаимодействия / О.В. Старикова // Экономика нового мира. — 2020. — Т. 5, № 1 2(17). — С. 108–122. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/virtualnyy> (дата обращения 21.05.25)

16. Таран, В. В. Оптимальные направления развития инфраструктуры материально-технического обеспечения агропродовольственной системы России в условиях новых вызовов / В. В. Таран, Х. Н. Гасанова, А. Н. Осипов // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2025. – № 3(121). – С. 92-118. – DOI 10.33938/253-92

17. Туменова С.А. Механизмы региональной агропромышленной интеграции в системе обеспечения продовольственной безопасности страны // Продовольственная политика и безопасность. 2023. №10. (1). С. 49–68. doi: 10.18334/ppib.10.1.11720

18. Фролова, О.А. Агропромышленные кластеры: Российская модель / О.А. Фролова // Вестник НГИЭИ. — 2011. — № 1. — С. 129–136

19. Хачев, М. М. Стратегический подход к управлению региональным развитием (на примере Кабардино-Балкарской Республики) / М. М. Хачев, Н. С. Коков, С. Ф. Кокова // Региональная и отраслевая экономика. – 2025. – № 1. – С. 134-138. – DOI 10.47576/2949-1916.2025.1.1.016

20. Чернышева, А.М. Трансформация экспертоориентированной политики импортозамещения: опыт России и Китая / А.М. Чернышева, А.М. Зобов, Е.А. Дегтерева // Вестник Академии знаний. — 2023. — № 54. — С. 259–265. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/> (дата обращения 25.05.25)

Сведения об авторах

Трамова Азиза Мухамадияевна, д.э.н., доцент, профессор кафедры информатики, Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова», профессор кафедры прикладной математики, Московский университет «Синергия», Москва, Россия,

Созаева Танзилия Хакимовна, к.э.н., доцент, доцент кафедры «Экономика», Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова, Нальчик, Россия
Артемьев Виктор Степанович, старший преподаватель кафедра информатики, Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, Москва, Россия

Information about the authors

Tramova Aziza Mukhamadiyevna, Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Computer Science, Plekhanov Russian University of Economics, Professor of the Department of Applied Mathematics «Non-state private educational institution of higher education Moscow University Synergy, Moscow, Russia

Sozaeva Tanzilya Khakimovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics, Kabardino-Balkarian State Agricultural University named after V.M. Kokov, Nalchik, Russia

Artemyev Viktor Stepanovich, senior lecturer, Professor of the Department of Computer Science, Plekhanov Russian University of Economics», Moscow, Russia