

УДК 332.1  
DOI 10.52575/2687-0932-2023-50-1-18-37

## Самоорганизационные процессы в социально-экономическом развитии Российского Причерноморья: подходы к моделированию

Горочная В.В.

Южный федеральный университет, Академия психологии и педагогики  
Россия, 344006, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая, 105  
E-mail: tunduk@hotmail.com

**Аннотация.** Статья направлена на мониторинг и выявление внутренних закономерностей кластерной самоорганизации деловой среды регионов Российского Причерноморья. На основе логического и экономико-математического моделирования составлена модель вторичной кластеризации с учётом прямых и обратных зависимостей между количеством образующихся кластеров, организационной массой региона, уровнем межорганизационного доверия и другими сопутствующими параметрами, выявлена ключевая роль передачи опыта самоорганизации от базовых отраслей к менее профильным, а также от регионов ранней кластеризации к менее развитым в данном отношении; выявлены основные сценарии распространения самоорганизующихся импульсов в регионе. Эмпирическая часть исследования включила в себя инвентаризацию кластеризации в отраслевом и региональном срезе, сравнительный анализ данных мониторинга кластеризации с динамикой численности предприятий, внешней активности и грузооборота морских портов (в качестве индикатора интенсивности морехозяйственной активности) по динамическим рядам с двухлетними периодами. Выявлены различные сценарии самоорганизации деловой среды в каждом из регионов с учётом возможности их изменения в ближайшие годы, прогнозируется приоритетная кластеризация непрофильных (в том числе наукоёмких) отраслей. В качестве основной проблемы выявлена относительно низкая проницаемость среды для межрегиональной передачи опыта кластеризации. Выявленная чувствительность самоорганизации по отношению к показателям морской торговли подтверждает важную интегрирующую роль морехозяйства.

**Ключевые слова:** экономическая самоорганизация, экономические кластеры, геоэкономическая турбулентность, приморские регионы, интеграция бизнеса, экономическое моделирование, морехозяйство

**Благодарности:** исследование выполнено при поддержке Программы стратегического академического лидерства Южного федерального университета («Приоритет 2030»).

**Для цитирования:** Горочная В.В. 2023. Самоорганизационные процессы в социально-экономическом развитии Российского Причерноморья: подходы к моделированию. Экономика. Информатика, 50(1): 18–37. DOI 10.52575/2687-0932-2023-50-1-18-37

---

## Self-Organizational Processes in Socio-Economic Development of the Russian Black Sea Region: Approaches to Simulation

Vasilisa V. Gorochnaya

South Federal University, Academy of Psychology and Educational Sciences  
105 Bolshaya Sadovaya St, Rostov-on-Don, Rostov Region, 344006, Russia  
E-mail: tunduk@hotmail.com

**Abstract.** The article is devoted to monitoring and identifying internal patterns of cluster self-organization of the business environment in the Russian Black Sea region. Based on logical and economic-mathematical modeling, the author develops a model of secondary clustering, taking into account the direct and inverse dependencies between the number of clusters formed, the organizational

mass of a region, the level of trust within business-environment and other related parameters. The study highlights the key role of transferring the experience of self-organization from basic industries of a region to less specialized ones, as well as from the regions of early clustering to less developed in this respect. The research identifies the main scenarios of the spread of self-organizing impulses in the region. The empirical part of the study included an inventory of clustering in the sectoral and regional cross-section, as well as a comparative analysis of clustering monitoring data with the dynamics of the number of enterprises, external activity and cargo turnover of seaports (as an indicator of the intensity of maritime activity) by dynamic series with two-year periods. As a result, the study identified various scenarios of self-organization of the business environment in each of the regions, taking into account the possibility of their changes in the coming years. Also it predicted the prior clustering of non-core industries (including knowledge-intensive ones). The research reveals the main problem of the regions studied which is relatively low permeability of the space for interregional transfer of clustering experience. The revealed sensitivity of self-organization in relation to the indicators of maritime trade confirms the important integrating role of maritime industries.

**Keywords:** economic self-organization, economic clusters, geo-economic turbulence, coastal regions, business integration, economic modeling, maritime industries

**Acknowledgements:** the research was supported by the Strategic Academic Leadership Program of the Southern Federal University («Priority 2030»).

**For citation:** Gorochnaya V.V. 2023. Self-organizational Processes in Socio-Economic Development of the Russian Black Sea Region: Approaches to Simulation. *Economics. Information technologies*, 50(1): 18–37 (in Russian). DOI 10.52575/2687-0932-2023-50-1-18-37

---

## Введение

Приморская зона является одним из стратегически значимых ареалов в региональном пространстве современной России, контактно-барьерной зоной, через которую осуществляется взаимодействие не только в торгово-экономическом, но также в технико-технологическом, информационном, научно-инновационном ключе [Горочная, 2019с]. Сама по себе включённость приморских регионов во множественные связи, а также смена режимов трансграничной активности, формирующая способности к быстрой переориентации на внутренний спрос в условиях геоэкономической турбулентности, является дополнительным источником опережающего развития [Приморские зоны, 2018]. В системе «Россия – Запад» в настоящее время особенно возрастает значение юго-западного морского вектора, в связи с этим требуется многостороннее изучение факторов укрепления и повышения конкурентоспособности регионов российского Причерноморья. В качестве одного из источников результативного импортозамещения выступает экономическая самоорганизация – образование структур надорганизационного уровня (экономических кластеров, сетей, территориально-промышленных комплексов). В силу повышенной конкурентоспособности в мировой и российской управленческой практике приоритет отводится кластеру как гибкой адаптивной системе, сочетающей кооперацию и конкуренцию в условиях территориальной концентрации [Горочная, 2008].

Самоорганизация в приморской зоне идёт активнее, нежели в других регионах. В Европейской части России основными центрами, от которых распространяются импульсы кластеризации, являются Ростовская область и г. Санкт-Петербург [Горочная, 2019а]. Ещё до 2014 года началась кластеризация в Крыму и Севастополе. Претерпевая санкционные ограничения, а также институциональные и организационные сложности во время адаптации к российской экономической системе, данные регионы не утратили основной части своего самоорганизующегося потенциала, однако реализация проектов вынужденно была отложена по срокам. Испытывающий большее тяготение к холдинго-

вой модели Краснодарский край в настоящее время активнее включается в процесс кластеризации. Однако данное обстоятельство может быть вызвано не внутрорегиональными причинами, а межрегиональным перераспределением организационной массы, в том числе уходом существенной части предприятий из Ростовской области по причине конфликта интересов и под влиянием сопутствующих факторов [Горочная, 2019d]. Таким образом, за меняющимися трендами самоорганизации бизнеса скрывается целый ряд взаимосвязанных причин, затрудняющих выявление закономерностей, прогнозирование и определение необходимых инструментов целенаправленной поддержки кластеров с целью укрепления деловой среды российского Причерноморья, организации эффективного импортозамещения и поддержания экономической безопасности в свете текущих угроз внешнеэкономического характера [Экономическая безопасность, 2021]. Поэтому в настоящее время необходимо формирование комплексной модели, учитывающей как количественные, так и качественные параметры.

На данный момент в России различными исследователями уже «предпринимались попытки моделирования сущностных аспектов кластеров, процессов их формирования, самоорганизации, внутрикластерного взаимодействия, механизмов функционирования кластеров, системы внутрикластерных целей, жизненного цикла, вопросов распада кластерных структур» [Зборина, 2019, с. 115]. Как феномен рыночной экономики кластеры тяготеют к олигополистической структуре и имеют ряд закономерностей формирования, в связи с чем их моделирование отталкивается от базисных принципов теории рынка [Горочная, 2008].

Последние 5 лет отмечены появлением целого ряда направлений моделирования экономических кластеров, процессов кластеризации и сопутствующих явлений. На уровне логических методов, выявляющих особенности самой природы и внутренних составляющих кластера как самостоятельного феномена региональной экономики, применяется онтологическое моделирование. Методология онтологического моделирования, сформировавшаяся на пересечении статистических, экспертных и лингвистических методов с использованием современных информационных технологий и уже применявшаяся в сфере экономики устойчивого развития, была привнесена в сферу анализа кластеризации, чтобы «предложить способ определения свойств объектов наблюдений с учетом их отношений между собой и окружающей средой для последующего накопления в данной структуре данных и анализа, позволяющего получить интерпретируемые результаты» [Шевандрин, Калинина, 2019, с. 203].

Целый ряд исследований опирается на различные направления математического моделирования. Так, в исследовании Ю.К. Машунина и К.Ю. Машунина математическая модель кластера построена в виде векторной задачи линейного программирования [Машунин, Машунин, 2018]. Также к образованию кластера применяется методика имитационного моделирования [Баранов, 2020]. Чаще всего «в имитационных моделях применялись сети Петри, двумерное статистическое распределение, тест на отклонение остатков Морана, одно- и двумерная геометрия, агентное моделирование, недетерминированная модель, модель Лотки – Вольтерра, теория игр, теория сетей» [Зборина, 2019, с. 115]. Методика нечёткого моделирования (fuzzy sets) с использованием средств Fuzzy Logic Toolbox системы MATLAB применяется [Соловьев, Кузора, 2019] в силу нечёткой природы самого кластера, изменчивости и «размытости» его границ.

В формировании методических подходов к моделированию кластеров активно применяются различные методы экономической науки. Так, Е.Е. Жуланов и У.В. Афтахова

проводят моделирование региональной экономической кластеризации на основе балансового метода с учётом системы взаимодействия взаимосвязанных рынков [Жуланов, Афтахова, 2018]. Эконометрическое моделирование в сочетании со статистическими методами применяет Е.С. Хаценко (применительно к угольной промышленности) с включением таких параметров, как: «показатели занятых в отрасли, инвестиции в основной капитал, стоимость основных средств, формирующих производственную базу отрасли, коэффициенты инвестиционной активности отраслевых предприятий; объем переработанного сырья с учетом брака и ресурсов для внутреннего потребления отрасли. Отдельно учитываются факторы оснащённости и обеспеченности средствами добычи, обеспеченность отрасли смежными межотраслевыми продуктами» [Хаценко, 2022, с. 27]. Такой подход потребовался для реализации приоритетов формирования отраслевых программ развития, отражающих кластерный вектор. Также самостоятельную проблему в рамках моделирования кластеров представляет их финансовая устойчивость, эффективность и сбалансированность, в том числе отражающая приоритеты долгосрочного стратегического развития и ориентированности на выработку инструментов регулирования в рамках региональной экономической политики, что приводит к применению комплекса финансовых методов [Уткин, Шитик, 2020].

Отдельное направление представляет собой моделирование экстерналий формирования экономических кластеров, в том числе в их пространственном измерении [Напольских, 2021]. Моделированию подвергаются структурирование перспективных направлений экономической деятельности как поле для формирования кластера [Оборин, Собянина, Фролова, 2018], а также инновационные процессы, происходящие в рамках территориально-промышленных комплексов, способствуя их переходу в форму экономического кластера [Тюкавкин, 2020].

Наряду с построением общих моделей, призванных отразить существенные свойства кластера и отдельные проблемные аспекты, ряд исследований сосредотачивается на методиках, позволяющих раскрыть территориальные аспекты. Так, Д.Л. Напольских реализует пространственное моделирование процессов кластеризации с использованием методологии геостатистики и построением сети мониторинга данных по формирующимся кластерам. Применительно к инновационным кластерам учитываются такие переменные, как: «среднесписочная численность работников организаций (человек), количество созданных (используемых) передовых технологий (единиц); уровень развития инновационной инфраструктуры, степень экономической интеграции с другими участниками кластера» [Напольских, 2018, с. 69].

Таким образом, активизация процессов кластеризации в современной России, а также широкий спектр сопутствующих проблем привели к формированию множественных альтернативных подходов: как выявляющих общие черты кластеров, так и ориентированных на конкретные задачи. Проблемы укрепления причерноморской зоны через механизмы кластерной самоорганизации также требуют разработки соответствующих подходов и инструментария, адаптированных к региональным особенностям и практическим задачам, а также особенностям российской системы статистического учёта.

### **Объекты и методы исследования**

Объектом настоящего исследования является процесс кластерной самоорганизации в регионах российского Причерноморья: Ростовской области, Краснодарского края, Республики Крым и города Севастополя с позиций выявления закономерностей данного процесса

и разработки модели, применимой для реализации прогностических функций и определения приоритетных инструментов регулирования. В качестве основных методов применяются логическое и экономико-математическое моделирование (с использованием модели логистического уравнения П.Б. Ферхюльста); при сборе и обработке эмпирической информации, характеризующей состояние и динамику кластеризации, используются методы инвентаризации, статистического наблюдения, построение и комплексный анализ динамических рядов. Двухлетний интервал, избранный для построения динамических рядов, обусловлен выявленным в нашей предшествующей исследовательской практике периодом, который занимает цикл формирования кластера от бизнес-инициативы до полноценного организационного оформления и начала деятельности (как правило, он занимает от года до трёх лет, тем самым средний интервал для фиксации нового поколения кластеров составляет 2 года). Для обеспечения сопоставимости по двухлетним периодам данные официальной государственной статистики представлены в качестве среднего геометрического из ежегодных значений по каждому двухлетнему периоду. Мониторинг кластеризации производится на основе данных официальных сайтов кластеров, региональных центров кластерного и инновационного развития, административных структур, материалов СМИ. Учитываются данные предыдущих обследований [Горочная, 2019а; Горочная, Вольхин, 2021; Михайлов и др., 2020; Gorochnaya et al., 2020].

### Результаты и их обсуждение

На динамику самоорганизации деловой среды оказывают влияние разномасштабные факторы, в том числе:

– внутрирегиональные: отраслевая структура экономики (в том числе отрасли морской и приморской экономики), организационная масса (численность предприятий и её динамика), диффузия инноваций и собственный инновационный потенциал, бизнес-культура и уровень доверия между экономическими субъектами, модель взаимодействия административной и бизнес-элиты, региональная экономическая политика в сфере поддержки экономической самоорганизации, стратегирование кластерного развития и наличие специализированных структур для содействия данному процессу (центров кластерного развития);

– межрегиональные: контактность предприятий на уровне горизонтальных межрегиональных связей [Горочная, 2019b], межрегиональная миграция предприятий и высококвалифицированных специалистов (в том числе – в пределах причерноморского ареала);

– общегосударственные: государственная кластерная политика, регулирование самоорганизации предприятий, общие экономические и политико-правовые условия; накопление общероссийского опыта и формирование собственной парадигмы кластерного развития с учётом особенностей национальной экономики;

– внешнеэкономические: география, объём и интенсивность внешних контактов (в том числе осуществляемых морским путём), их стабильность; восприимчивость региональной деловой среды к зарубежному опыту, возможность формирования трансакторных кластеров; разрушительное влияние геоэкономической турбулентности: как прямое, так и в его множественных проекциях на общегосударственную и региональную среду.

Поскольку процесс кластеризации развёртывается в пространстве и времени, следует выделить факторы, определяющие его тренды и запускающие его в разные моменты времени (см. рис. 1).

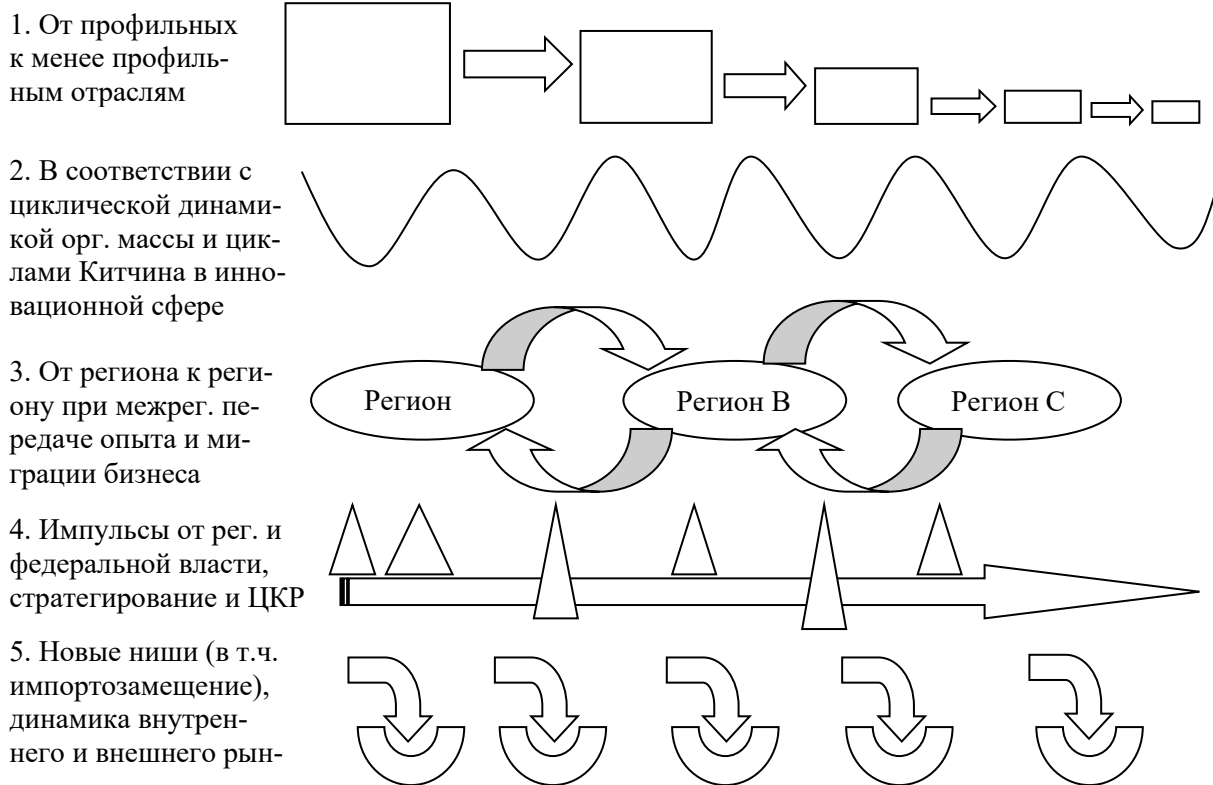


Рис. 1. Действие факторов самоорганизации деловой среды во времени  
(разработано автором)

Fig. 1. The effect of self-organization of the business environment factors over time  
(developed by the author)

Таким образом, процесс кластеризации может носить как естественный характер (при первичном сдвиге начальных условий: увеличении организационной массы –  $M$ , эмерджентности взаимодействия предприятий –  $E$  либо под давлением рыночных угроз –  $T$  [Горочная, 2008]), так и вторичный – в том случае, если он индуцирован чужим опытом (пришедшим из других отраслей и регионов), государством либо внешнеэкономической средой. При наличии опыта кластеризации в отдельных отраслях и регионах происходит его постепенная трансмиссия, увеличивающая уровень доверия между экономическими субъектами в других отраслях / регионах. Именно это компенсирует в них недостаточные начальные условия для кластеризации, запускает процессы самоорганизации. Наряду с ростом доверия происходит и вторичный рост организационной массы – при формировании новых предприятий «на стыке» разных секторов за счёт взаимной диверсификации (рис. 2).

Следует принять во внимание и тот факт, что наряду с профильными отраслями региона инициальную роль возникновения импульсов к самоорганизации могут брать на себя и непрофильные отрасли, сами по себе тяготеющие к кластерной модели развития. На основе данных прошлых обследований было эмпирически выявлено, что таковыми выступают, в первую очередь, ИТ-сектор (достаточно гибкий и лабильный, а потому испытывающий повышенную эмерджентность при относительно низких издержках формирования кластера) и туризм (напрямую связанный с концентрацией вокруг пространственных локалитетов, нуждающийся в формировании единого территориального бренда) [Приморские зоны, 2018; Gorochnaya et al., 2020]. Поэтому данные отрасли также могут выступать в качестве сфер формирования первичного опыта, распространяющегося в другие сектора региональной экономики.



Рис. 2. Процесс трансмиссии импульса к кластерной самоорганизации  
 (разработано автором)

Fig. 2. The process of cluster self-organization impulse transmission  
 (developed by the author)

На основе сформированной концептуальной схемы, с учётом уже разработанной нами ранее модели образования эмерджентных свойств кластера [Горочная, 2019е], выступающих в качестве драйвера самоорганизации бизнеса, составим модель прямых и обратных зависимостей между ключевыми параметрами данного процесса, которыми выступают:

- $n$  – количество самоорганизующихся кластеров в отрасли  $j$  региона  $i$ ;
- $M$  – организационная масса (количество предприятий);
- $N$  – количество установленных деловых связей между предприятиями;
- $L$  – уровень доверия между фирмами;
- $I$  – объём инвестиций в осуществление кластерного проекта;
- $E$  – эмерджентность (положительный эффект) самоорганизации;
- $R$  – уровень риска реализации кластерного проекта;
- $C_{org.}, C_{tr.}$  – организационные и транзакционные издержки кластеризации;
- $K$  – коэффициент проходимости среды для импульсов самоорганизации.

Прямая связь между данными параметрами внутри региона выражается зависимостью:

$$n = K \cdot M \cdot L \cdot \frac{E - C_{org} - C_{tr}}{I} \cdot (1 - R); \quad (1)$$

*разработано автором*

Обратная связь (в том числе с учётом межрегиональной передачи опыта) развёртывается во времени ( $t$ ). Поэтому в случае внутрирегиональной передачи опыта от профильной, первостепенной для региона отрасли  $j$  к менее профильной отрасли  $j+1$ , где скорость распространения информации в бизнес-среде имеет значение  $v$  и наряду с внутриотраслевыми контактами присутствует  $N_{trans}$  межотраслевых контактов, а одним из основных источников формирования доверия к новым формам самоорганизации выступает количество успешно реализованных проектов в другой (в особенности – смежной либо аналогичной) отрасли ( $n_j$ ):

$$L_{j+1}(t) = \frac{K_{j+1} \cdot N_{j+1} \cdot N_{trans} \cdot n_j \cdot L_{\max j+1} \cdot L_0 \cdot e^{vt}}{(L_{\max j+1} + L_{oJ+1}(e^{vt} - 1)) \cdot \bar{R}}; \quad (2)$$

*разработано автором на основе логистического уравнения П.Ф. Ферхюльста [Verhulst, 1838]*

В свою очередь, уровень межорганизационного доверия является важным компонентом, влияющим на эмерджентность потенциальных и формирующихся кластеров отрасли  $j+1$ , что может помочь достичь её порогового значения для запуска самоорганизующихся процессов. Аналогичный вид примет зависимость в случае межрегиональной передачи опыта. По тому же принципу реализуется и обратная связь с процессом роста организационной массы:

$$M_{j+1}(t) = \frac{K_{j+1} \cdot N_{j+1} \cdot N_{trans} \cdot n_j \cdot M_{\max j+1} \cdot M_0 \cdot e^{vt}}{(M_{\max j+1} + M_{oJ+1}(e^{vt} - 1)) \cdot \bar{R}}; \quad (3)$$

*разработано автором на основе логистического уравнения П.Ф. Ферхюльста [Verhulst, 1838]*

В свою очередь, максимальный объём организационной массы определяется барьерами входа в отрасль и ёмкостью внутреннего и внешнего рынка, а для приморского региона – напрямую зависит от организующей роли объектов морской логистики, отвечающей за пропускную способность экспортно-импортных потоков.

В соответствии с различными возможными значениями критической и максимальной организационной массы ( $M$ ), проходимости среды ( $K$ ) и прочих условий в рамках модели определим основные сценарии самоорганизации деловой среды в приморском регионе.

1) Сценарий интенсивного распространения опыта в межотраслевом и межрегиональном отношении в условиях достаточной критической массы предприятий. Успешный опыт относительно быстро ассимилируется в других отраслях и переносится в сопредельные регионы.

2) Сценарий преодоления недостатка «критической массы»: в случае интенсивного распространения опыта при недостаточности собственной организационной массы происходит самоорганизация межотраслевых и межрегиональных структур, что облегчается в условиях приморского региона за счёт дополнительной «морской» специализации, внешней открытости и экспортоориентированности.

3) Сценарий сопротивления среды передаче опыта. Несмотря на наличие достаточной организационной массы, распространение опыта затруднено, бизнес-среда с недоверием относится к чужому опыту, ориентируется на уже сложившиеся институции.



4) Сценарий недостаточной эмерджентности даже в случае повышения межорганизационного доверия. В таком случае дополнительный импульс может прийти со стороны государства, научно-образовательной среды, смежной отрасли и пр. При их отсутствии кластеризация не имеет экономического и организационного смысла.

5) Сценарий самоорганизации за счёт территориального перемещения организационной массы. Институциональные барьеры в регионе базирования либо более выгодные условия ведения деятельности в другой локации приводят к межрегиональной и международной миграции предприятий, что сопровождается распадом кластерных структур в одном регионе, их формированием в другом.

6) Сценарий прямой зависимости самоорганизации деловой среды от внешнеэкономической деятельности (в том числе осуществляемой морскими путями).

Рассмотрим реализацию представленной модели и соответствующих сценариев в причерноморских регионах России. На основе проведённого многолетнего мониторинга кластерной самоорганизации проведём реконструкцию данного процесса в региональном и отраслевом срезе (табл. 1).

Таблица 1  
Table 1

Динамика самоорганизации кластеров по отраслям в причерноморских регионах  
 Dynamics of self-organization of clusters by industries in the Black Sea regions

Регион	Ростовская область	Краснодарский край	Республика Крым	Город Севастополь
до 2000	Агропроизводство и пищевая промышленность в комбинации с морскими грузоперевозками и логистикой	–	–	–
2000 – 2013	Агропроизводство, пищевая промышленность, сельхозмашиностроение, отдельные сектора лёгкой промышленности	–	Туризм	Морское судостроение и судоремонт, машиностроение, лёгкая промышленность
2014 – 2015	Агропроизводство, биотехнологии, наукоёмкое машиностроение, приборостроение, в т.ч. морские системы, IT	Туризм	Туризм	–
2016 – 2017	Сельхозмашиностроение, атомное машиностроение	Глубокая переработка агропродукции, биотехнологии	Агропромышленное производство	–
2018 – 2019	Логистика и дорожно-транспортная сфера	–	Туризм, производство локального электротранспорта, медицина	Культура и рекреация

Окончание табл. 1  
End table 1

Регион	Ростовская область	Краснодарский край	Республика Крым	Город Севастополь
2020 – 2021	Лёгкая промышленность	АПК, биотехнологии	IT	Агропроизводство, рыбная промышленность
Образующиеся, проектируемые, потенциальные	Авиастроение, деревообработка и мебельная промышленность, морехозяйство и портовая логистика, культурно-развлекательная сфера	Лёгкая промышленность, машиностроение, культурно-развлекательная сфера	Креативные технологии, химическая промышленность, судостроение	Культура и креативные технологии

*Источник: разработано автором на основе собственного мониторинга кластеризации*  
*Source: developed on the basis of the clustering monitoring by the author*

Как показывают результаты мониторинга, процесс самоорганизации, в целом, следует принципу от профильных отраслей в другие сектора. В особенности такой тренд выражен в *Ростовской области* как регионе ранней кластеризации, начавшейся ещё в период до 2000 года в сфере агробизнеса при интегрирующей роли морских грузоперевозок и портовой логистики, благодаря которым сложились внешние деловые контакты, упрочилась экспортно-ориентированность. Далее процесс естественным образом перекинулся в смежные сферы биотехнологии, сельхозмашиностроения, далее – в автомобильный сектор и логистику. Все данные отрасли составляют производственный профиль региона. В настоящее время все они, так или иначе, охвачены самоорганизующимися процессами (отдельные кластерные проекты, прекращённые с уходом ряда предприятий, возобновляются на новом этапе, тем самым достигается динамическое равновесие распада кластеров и новой волны их формирования в базовых для региона отраслях). Поэтому процесс перекидывается далее в новые сферы. Как и во всех регионах, волну кластеризации в широком спектре отраслей породила потребность в импортозамещении в период 2014-2015 гг., можно прогнозировать аналогичную в связи с новым этапом геоэкономической турбулентности с 2022 года, что соответствует и широкому спектру новых кластерных инициатив и проектов. Постепенное сокращение числа формирующихся кластеров в Ростовской области соответствует не только и не столько перекидыванию самоорганизующейся инициативы в менее профильные отрасли, сколько тренду сокращения организационной массы региона, что наблюдается уже на протяжении последнего десятилетия (табл. 2).

Сокращение кластеризации не соответствует тренду роста экспорта, скорее сохранение и увеличение экспортных потоков на фоне геоэкономической турбулентности является отчасти результатом упрочения региональной деловой среды за счёт самоорганизации, временное сокращение импорта является следствием санкционных и карантинных ограничений и было частично покрыто импортозамещением, в том числе организованным во вновь сформированных кластерах. В целом, самоорганизация деловой среды в Ростовской области происходит по сценарию интенсивного распространения опыта. Отчасти это компенсирует распад ряда образованных кластеров из-за выбытия их ключевых игроков (в том числе за пределы региона). Отдельные проекты подвержены

вторичной актуализации, привлекают новых участников, а выбывшие предприятия способны распространять опыт за пределами региона.

Таблица 2  
 Table 2

Динамика и прогноз кластерной самоорганизации, численности предприятий (тыс.), внешней торговли (млн долл. в фактически действовавших ценах) и миграции предприятий Ростовской области  
 Dynamics and forecast of cluster self-organization, the number of enterprises (thousand), foreign trade (million dollars in actual prices) and migration of enterprises in the Rostov region

Период	До 2000	2000-2013	2014-2015	2016-2017	2018-2019	2020-2021	Образующиеся	
Сформированных кластеров	2	5	7	3	2	1	4	
Период		2010	2014-2015	2016-2017	2018-2019	2020-2021	2022-2023*	2024-2025*
Численность предприятий		90703	90580	89196	84474	75575	75197	71561
Дальнее зарубежье	Э	2756,7	3868,2	4934,1	7036,5	7017,4	8629,5	9798,4
	И	2119,1	1398	1779,3	1978,6	1783,9	1784,8	1775,9
СНГ	Э	543,8	936,4	1226,9	1622,2	1730,7	2129,9	2435,8
	И	1938,5	723,1	734,3	978,1	743	382,6	169
Миграция внутри причерноморского ареала	Предприятий выбыло				11	9	7	5
	Предприятий прибыло				21	14	7	0

\* – прогнозные значения на основе экстраполяции тренда

\* – forecast values based on trend extrapolation

Источник: рассчитано автором на основе официальных данных Росстата [<https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>], базы данных миграции юридических лиц путём реорганизации [<https://www.kartoteka.ru/migration/>] и данных собственного мониторинга кластерной самоорганизации

Source: calculated by the author on the basis of official Rosstat data [<https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>], databases on migration of legal entities through reorganization [<https://www.kartoteka.ru/migration/>] and data of own cluster self-organization monitoring

В Краснодарском крае профильной отраслью для запуска процессов кластеризации стала туристско-рекреационная, следом за ней – агропроизводство, после чего в качестве проектов следуют менее профильные отрасли. Однако для самого региона кластерная модель развития не особо характерна. В сравнении с Ростовской областью количество реализованных кластерных инициатив не сопоставимо с объёмом организационной массы и носит эпизодический характер (в большей мере иницируемый стратегической инициативой региональной администрации). Примечательно, что в отсутствии большого количества опорных для региональной экономики кластерных структур динамика внешней торговли оказывается менее стабильной и поступательной в развитии, нежели в случае Ростовской области. На этом фоне обращает на себя внимание и сравнительно большее выбытие предприятий за пределы региона (в пределах причерноморского ареала) в ходе реструктуризации, нежели приход новых. Вновь пришедшие игроки регионального рынка не способствуют активизации кластерогенных процессов. Для региона характерен сценарий сопротивления среды передачи опыта из других регионов, а в ряде случаев эмерджентность са-

моорганизации является не очевидной для местного бизнеса в сравнении с издержками переструктурирования, отхода от сложившихся институциональных моделей и организационных схем взаимодействия. При новой волне миграции предприятий из Ростовской области может сложиться сценарий передачи опыта и инициативы за счёт территориального перемещения предприятий (табл. 3).

Таблица 3  
Table 3

Динамика и прогноз кластерной самоорганизации, численности предприятий (тыс.), внешней торговли (млн долл. в фактически действовавших ценах) и миграции предприятий Краснодарского края  
 Dynamics and forecast of cluster self-organization, the number of enterprises (thousand), foreign trade (million dollars in actual prices) and migration of enterprises of the Krasnodar Territory

Период	До 2000	2000 – 2013	2014 – 2015	2016 – 2017	2018 – 2019	2020 – 2021	Образующиеся	
Сформированных кластеров	0	0	3	1	0	1	3	
Период		2010	2014 – 2015	2016 – 2017	2018 – 2019	2020 – 2021	2022 – 2023*	2024 – 2025*
Численность предприятий		130889	144008	143082	126678	111280	114223	108568
Дальнее зарубежье	Э	3950,7	7511,7	5802,8	6778,8	5062,3	6268,4	6417,4
	И	3889,3	4113	3505,5	4032,2	3976,5	3931,4	3940,7
СНГ	Э	313,8	486,3	452,4	610,1	575,3	681,6	746,3
	И	536,7	488,4	584,7	649	544,8	613,8	631,5
Миграция внутри причерноморского ареала	Предприятий выбыло				21	15	9	3
	Предприятий прибыло				9	8	7	6

\* – прогнозные значения на основе экстраполяции тренда

\* – forecast values based on trend extrapolation

Источник: рассчитано автором на основе официальных данных Росстата [https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204], базы данных миграции юридических лиц путём реорганизации [https://www.kartoteka.ru/migration/] и данных собственного мониторинга кластерной самоорганизации

Source: calculated by the author on the basis of official Rosstat data [https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204], databases on migration of legal entities through reorganization [https://www.kartoteka.ru/migration/] and data of own cluster self-organization monitoring

В Республике Крым кластеризация, как и в Краснодарском крае, отгалкивается от туристической отрасли, следуя в направлении агробизнеса и постепенно расширяясь в различных направлениях: от медицины (как дополнительной специализации по отношению к туризму) до производства транспортных средств и IT-отрасли. Однако регион оказывается более гибким и восприимчивым по отношению к чужому опыту. С одной стороны, период адаптации к российской экономической системе несколько «оттянул» по времени самоор-

ганизацию деловой среды, поставив её перед многими непростыми вызовами и новыми институциональными барьерами. С другой, вновь подверженная структуризации бизнес-среда, в целом, способна воспринять различные форматы и модели, не обладает существенной инерцией (как в случае Краснодарского края). Тем самым реализуется сценарий активного перенимания опыта от других регионов, а также от федерального центра. Первичная волна кластеризации после 2014 года хотя и выглядит более масштабной, однако в большей мере является отражением формальной картины организации туристических кластеров, проекты были призваны скорее привлечь поддержку менее конкурентоспособным рекреационным зонам, нежели маркируют реальную деловую самоорганизацию на основе эмерджентных свойств. Возвращение к уровню 1-3 новых кластера в каждый двухлетний период отражает реальные возможности организационной массы региона, а независимость с преимущественно отрицательной экспортно-импортной динамикой характеризует искусственность сложившейся внешней ситуации в условиях санкционных ограничений (табл. 4).

Таблица 4  
Table 4

Динамика и прогноз кластерной самоорганизации, численности предприятий (тыс.),  
 внешней торговли (млн долл. в фактически действовавших ценах)  
 и миграции предприятий Республики Крым

Dynamics and forecast of cluster self-organization, number of enterprises (thousand),  
 foreign trade (million dollars in actual prices) and migration of enterprises of the Republic of Crimea

Период	2000-2013	2014 – 2015	2016 – 2017	2018 – 2019	2020 – 2021	Образующиеся	
Сформированных кластеров	1	7	1	3	1	3	
Период		2014 – 2015	2016 – 2017	2018 – 2019	2020 – 2021	2022 – 2023*	2024 – 2025*
Численность предприятий		20014	32473	32743	31370	37735	41169
Дальнее зарубежье	Э	60,1	19,1	3,7	7,5	11,3	15
	И	51,4	38,9	21,5	15	8,5	2
СНГ	Э	25,5	18,6	21,1	26,4	24,2	27
	И	15,1	26,1	36,7	26,2	37	41,4
Миграция внутри причерноморского ареала	Предприятий выбыло			10	2	0	2
	Предприятий прибыло			11	3	1	3

\* – прогнозные значения на основе экстраполяции тренда

\* – forecast values based on trend extrapolation

Источник: рассчитано автором на основе официальных данных Росстата [<https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>], базы данных миграции юридических лиц путём реорганизации [<https://www.kartoteka.ru/migration/>] и данных собственного мониторинга кластерной самоорганизации

Source: calculated by the author on the basis of official Rosstat data [<https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>], databases on migration of legal entities through reorganization [<https://www.kartoteka.ru/migration/>] and data of own cluster self-organization monitoring

Город Севастополь дольше, нежели Республика Крым, адаптировался к новым институциональным барьерам и организационным сложностям вхождения в российскую экономическую систему. Поэтому регион на 4 года выбыл из процесса кластерной самоорганизации, а «свёрнутые» кластерные проекты более раннего периода лишь в настоящее время возвращаются на повестку дня, но с уже меньшей ролью самоорганизующейся инициативы. В большей мере как возвращаемые, так и новые кластерные проекты ведомы федеральным центром и инорегиональным капиталом. Отчасти формирование кластеров может быть связано с динамикой роста организационной массы к 2018-2019 гг.; при продолжении данной тенденции в регионе может сложиться сценарий преодоления недостатка «критической массы» (табл. 5).

Таблица 5  
Table 5

Динамика и прогноз кластерной самоорганизации, численности предприятий (тыс.), внешней торговли (млн долл. в фактически действовавших ценах) и миграции предприятий города Севастополя  
Dynamics and forecast of cluster self-organization, the number of enterprises (thousand), foreign trade (million dollars in actual prices) and migration of enterprises of the city of Sevastopol

Период	2000-2013	2014 – 2015	2016 – 2017	2018 – 2019	2020 – 2021	Образующиеся	
Сформированных кластеров	3	0	0	1	2	1	
Период		2014 – 2015	2016 – 2017	2018 – 2019	2020 – 2021	2022 – 2023*	2024 – 2025*
Численность предприятий		7325	10876	11178	10987	12914	14042
Дальнее зарубежье	Э	13,6	2,2	2,5	1,1	0,8	0,3
	И	50,8	18,1	5,5	3,6	1,7	1,1
СНГ	Э	2,8	3,5	2,9	3,6	3,6	3,8
	И	2,2	3,6	2,1	1,5	1,5	1,1
Миграция внутри причерноморского ареала	Предприятий выбыло			4	1	0	1
	Предприятий прибыло			5	2	1	0

\* – прогнозные значения на основе экстраполяции тренда

\* – forecast values based on trend extrapolation

Источник: рассчитано автором на основе официальных данных Росстата [<https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>], базы данных миграции юридических лиц путём реорганизации [<https://www.kartoteka.ru/migration/>] и данных собственного мониторинга кластерной самоорганизации

Source: calculated by the author on the basis of official Rosstat data [<https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>], databases on migration of legal entities through reorganization [<https://www.kartoteka.ru/migration/>] and data of own cluster self-organization monitoring

Наряду с выявленными особенностями регионов обратим внимание и на характер межрегиональной миграции юридических лиц в процессе их структуризации. Обращает на себя

внимание то, что основная волна такой миграции уже прошла после сдвигов, вызванных геоэкономической турбулентностью 2014-2015 гг., в настоящее время волны межрегиональной миграции в пределах причерноморского ареала уже затухают. Особенно это относится к регионам Крымского полуострова. Частично сохраняется взаимообмен предприятиями между Ростовской областью и Краснодарским краем, однако до настоящего времени он не способствовал активной передаче опыта из развитого в отношении кластерной самоорганизации региона к тому, где данное явления не характерно, что говорит о слабой проходимости среды. В регионы Крымского полуострова такой опыт приходит в большей мере не с вновь пришедшими предприятиями, а с приходом инорегионального капитала и включением механизмов централизованного управления.

Выделяя влияние морского фактора, обратим внимание на его центральное для причерноморского ареала звено – морские грузоперевозки. Развитие других отраслей, таких как рыбохозяйство, судостроение и судоремонт, приморский туризм – обладает потенциалом самоорганизации, что отражается в уже реализуемых проектах, однако именно припортовая логистика и морской транспорт играют интегрирующую роль, способствуя самоорганизации бизнес-среды в других профильных секторах. Сопоставим динамику кластеризации по всему причерноморскому ареалу с динамикой грузооборота (табл. 6).

Таблица 6  
Table 6

Динамика и цепные индексы роста численности  
самоорганизовавшихся кластеров и грузооборота морских портов  
Dynamics and chain indices of growth in the number  
of self-organized clusters and cargo turnover of seaports

Период		2000 – 2013	2014 – 2015	2016 – 2017	2018 – 2019	2020 – 2021	Образую- щиеся
Самоорганизова- лось кластеров	В абсолютных величинах	9	17	5	6	5	11
	В индексном значении		1,89	0,29	1,2	0,83	2,2
Период		2010	2014 – 2015	2016 – 2017	2018 – 2019	2020 – 2021	2022 – 2023*
Грузооборот морских портов, млн тонн	В абсолютных величинах	175,29	212,84	187,2	265,1	254,4	282,1
	В индексном значении		1,21	0,88	1,42	0,96	1,1

\* – прогнозные значения на основе экстраполяции тренда

\* – forecast values based on trend extrapolation

*Источник: рассчитано автором на основе ежегодных отчётов Ассоциации морских торговых портов [https://www.morport.com/] и данных собственного мониторинга кластерной самоорганизации*

*Source: calculated by the author on the basis of annual reports of the Association of Commercial Sea Ports [https://www.morport.com/] and data of own cluster self-organization monitoring*

Взаимозависимость между двумя показателями наглядно прослеживается на уровне индексов роста, при этом самоорганизация в пропорции реагирует более чутко на измене-

ния динамики морской торговли (обнаруживает как более высокий рост, так и более глубокий спад), что обнаруживается на уровне единства всего рассматриваемого ареала как целостности (рис. 3).

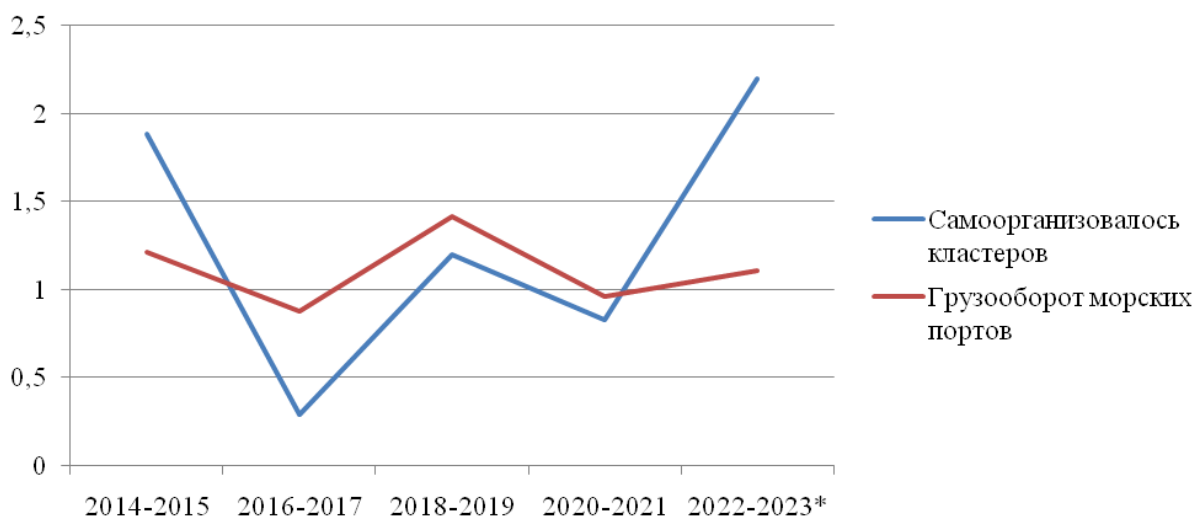


Рис. 3. Взаимозависимость динамики морской активности и кластерной самоорганизации,

\* – прогнозные данные (рассчитано автором на основе ежегодных отчётов

Ассоциации морских торговых портов [<https://www.morport.com/>] и данных собственного мониторинга кластерной самоорганизации)

Fig. 3. The interdependence between the dynamics of maritime activity (seaports turnover) and cluster self-organization (number of clusters emerged),

\* – forecast data (calculated by the author on the basis of annual reports by the Association of Commercial Seaports [<https://www.morport.com/>] and data from the cluster self-organization monitoring by the author)

### Заключение

На основе проведённого исследования обнаруживается противоречивая картина, в которой присутствуют как различные сценарии самоорганизации в каждом из причерноморских регионов, так и тренд взаимосвязи с динамикой сферы морских грузоперевозок, действующий на уровне данного ареала как целостности. Именно фактор моря и интегрирующая роль морехозяйства (наиболее ярко проявившая себя в Ростовской области) может выступить в качестве фактора, организующего вокруг себя деловую среду и сплачивающего экономическую структуру всех регионов российского Причерноморья. Путь межотраслевой интеграции морехозяйства с другими профильными секторами региональной экономики демонстрирует большой потенциал, способствуя мощному запуску дальнейших самоорганизующихся процессов, нежели образование самостоятельных кластеров (хотя и для таковых, в том числе небольших и узкопрофильных, как, например, кластер «Морские системы» г. Таганрога) оказываются собственные рыночные ниши.

В настоящее время и в ближайшие 2-4 года можно прогнозировать активную волну кластеризации, включая приоритет менее профильных и непрофильных секторов региональной экономики. Данная тенденция отразит как уже, в целом, прошедший процесс кластеризации профильных отраслей, в которых наблюдается динамическое равновесие распадающихся и новых проектов, так и новую волну потребности в импортозамещении с образованием узких ниш, в особенности – в сфере наукоёмких производств. В свою очередь, такие перспективы дают возможность для приобретения регионами дополнительных профильных специализаций и роста цепи добавленной стоимости. Как видно из проведённого



анализа, в отдельных регионах можно прогнозировать и смену реализуемого сценария, однако данный процесс требует целенаправленного регулирующего воздействия, направленного на повышение информационной проходимости среды, поощрение инициативы, налаживание межрегиональных контактов.

«Слабым звеном» в складывающейся модели самоорганизации в Причерноморье оказывается процесс передачи опыта в деловой среде: он слабо ведом как межрегиональной миграцией предприятий, так и межрегиональным производственным, торговым и научно-техническим взаимодействием. Инерция внутрорегиональных институциональных барьеров, характера взаимодействия элит и других сопутствующих параметров препятствует результативному взаимообмену опытом самоорганизации. Данную проблему лишь временно и лишь в отдельных сферах компенсирует прямое создание новых надорганизационных структур при ведущей роли государства (как, например, в области культурных и креативных индустрий, ранее не подвергавшихся кластеризации, нуждающихся в государственной поддержке, но в равной мере – в развитии собственной инициативы и самостоятельности).

Таким образом, на данный момент основными управленческими задачами для обеспечения самоорганизации и упрочения позиций деловой среды в причерноморском ареале России являются: переход от прямых директивных инструментов к косвенным, направленным на содействие; создание условий для повышения проходимости среды и передачи опыта в условиях его наличия в регионах и отраслях ранней кластеризации к настоящему времени; развитие форм межрегионального взаимодействия; продуманная стратегия последовательного вовлечения отраслей в процесс кластеризации с учётом как возможностей региона, так и потребностей импортозамещения; максимальное использование интеграционного потенциала морехозяйственных отраслей.

### Список литературы

- Баранов А.М. 2020. Имитационное моделирование создания информационных кластеров в новой экономике. Известия высших учебных заведений. Серия: Экономика, финансы и управление производством, 1 (43): 62-70.
- Горочная В.В. 2008. Моделирование рынка и процесс региональной кластеризации на Юге России. Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Общественные науки, 6 (148): 97-102.
- Горочная В.В. 2019а. Кластерообразование и инновационная безопасность в регионах западного побережья России: инвентаризация и основные тренды развития. Региональная экономика и управление: электронный научный журнал, 3 (59): 11.
- Горочная В.В. 2019б. Процессы горизонтальной межрегиональной интеграции: самоорганизующаяся природа, моделирование, оценка. Экономика устойчивого развития, (4) (40): 81-93.
- Горочная В.В. 2019с. Резистентность морехозяйственного комплекса западных регионов России в условиях геоэкономической турбулентности: факторы, механизмы, региональный опыт. Экономические науки, 180: 29-38.
- Горочная В.В. 2019d. Экономическая безопасность Ростовской области в условиях геоэкономической турбулентности: опыт экспертного эмпирического обследования. Балтийский регион – регион сотрудничества - 2019. Калининград, БФУ им. И. Канта, 169-181.
- Горочная В.В. 2019е. Эмерджентность экономических кластеров: механизмы возникновения, специфика трансграничных и трансакваториальных ареалов, роль морехозяйственных отраслей. Региональная экономика и управление: электронный научный журнал, 4 (60), номер статьи: 6009. URL: <https://eee-region.ru/article/6009/>
- Горочная В.В., Вольхин Д.А. 2021. Комплексообразование и кластеризация российского морехозяйства: мониторинг и перспективы развития опорных баз интеграции деловой среды. Учёные записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. География. Геология, 7(73), 3: 13-32.
- Жуланов Е.Е., Афтахова У.В. 2018. Экономико-математическое моделирование регионального промышленного кластера. Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки, 1: 263–277.

- Зборина И. 2019. Моделирование бизнес-процессов инфраструктурной организации кластера. Экономические механизмы и управленческие технологии развития промышленности: сборник научных трудов Международного научно-технического симпозиума «Экономические механизмы и управленческие технологии развития промышленности» Международного Косыгинского Форума «Современные задачи инженерных наук» (29–30 октября 2019 г.). – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2019, Часть 1. – 307 с.
- Машунин Ю.К., Машунин К.Ю. 2018. Стратегическое и инновационное развитие кластера на базе цифровой экономики. *π-Economy*, 11 (4): 85–99.
- Михайлов А.С., Горочная В.В., Михайлова А.А., Плотникова А.П., Вольхин Д.А. 2020. Кластеры приморских регионов европейской части России. *Географический вестник = Geographical bulletin*, 4 (55): 81-96.
- Напольских Д.Л. 2018. Моделирование и визуализация процессов формирования и развития инновационных кластеров. *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*, 12-2: 68-71. doi: 10.24411/2500-1000-2018-10378.
- Напольских Д.Л. 2021. Пространственное моделирование зон распространения экстерналий процессов кластеризации на территории регионов Поволжья. *Экономические науки*, 197: 140-145.
- Оборин М., Собянина И., Фролова Н. 2018. Выявление перспективных направлений экономической деятельности для образования кластера предприятий. *Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление*, 3 (87): 89-103.
- Приморские зоны России на Балтике: факторы, особенности, перспективы и стратегии трансграничной кластеризации. 2018. Под ред. А.Г. Дружинина. М., Сер. Научная мысль Балтийского федерального университета, 216 с.
- Соловьев Д.Б., Кузора С.С. 2019. Нечеткое моделирование оценки элемента кластера. *Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки*, 2 (54): 23-28.
- Тюкавкин Н.М. 2020. Моделирование инновационной деятельности в региональном промышленном комплексе. *Экономика и управление: проблемы, решения*, 1 (6): 111-118.
- Уткин А.И., Шитик Е.В. 2020. Раскрытие экономико-математических императивов в контексте моделирования экономического потенциала регионального кластера на основе сбалансированной системы показателей. *Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования*, 5 (47): 97-104.
- Хаценко Е.С. 2022. Эконометрическое моделирование отраслевой программы развития и функционирования угольно-промышленных кластеров в системе региональной экономики. *Уголь*, 2 (1151): 26-28. DOI: 10.18796/0041-5790-2022-2-26-28.
- Шевандрин А.В., Калинина А.Э. 2019. Онтологическое моделирование кластерных образований в экономике регионов. *Московский экономический журнал*, 10: 202-209. doi: 10.24411/2413-046X-2019-10009.
- Экономическая безопасность регионов западного побережья России. 2021. Под ред. Г.М. Фёдорова. Калининград, БФУ им. И. Канта, 232 с.
- Gorochnaya V.V., Mikhaylov A.S., Plotnikova A.P., Mikhaylova A.A. 2020. Tourism Clusters and Innovation Security: Dialectics in the Western Border Regions of Russia. *GeoJournal of Tourism and Geosites*, 28 (1): 127-139.
- Verhulst, P.F. 1838. Notice sur la loi que la population poursuit dans son accroissement. *Correspondance mathématique et physique*, 10: 113-121.

## References

- Baranov A.M. 2020. Imitacionnoe modelirovanie sozdaniya informacionnyh klasterov v novej ekonomike [Simulation modeling of the creation of information clusters in the new economy]. *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Seriya: Ekonomika, finansy i upravlenie proizvodstvom*, 1 (43): 62-70. (in Russian)
- Gorochnaya V.V. 2008. Modelirovanie rynka i process regional'noj klasterizacii na YUge Rossii [Market Simulation and Process of Regional Clusterization on the South of Russia]. *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Severo-Kavkazskij region. Obshchestvennye nauki*, 6 (148): 97-102. (in Russian)
- Gorochnaya V.V. 2019. Klasteroobrazovanie i innovacionnaya bezopasnost' v regionah zapadnogo porubezh'ya Rossii: inventarizaciya i osnovnye trendy razvitiya [Clustering and Innovation Security

- in the Regions of Western Russia: Inventory and Main Development Trends]. *Regional'naya ekonomika i upravlenie: elektronnyj nauchnyj zhurnal*, 3 (59): 11. (in Russian)
- Gorochnaya V.V. 2019. *Processy gorizontальной mezhregional'noj integracii: samoorganizuyushchayasya priroda, modelirovanie, ocenka* [Horizontal Interregional Integration Processes: Self-organizing Nature, Modeling, Evaluation]. *Ekonomika ustojchivogo razvitiya*, 4 (40): 81-93. (in Russian)
- Gorochnaya V.V. 2019. *Rezistentnost' morekhozyajstvennogo kompleksa zapadnyh regionov Rossii v usloviyah geoekonomicheskoy turbulentsi: faktory, mekhanizmy, regional'nyj opyt* [Resistance of Maritime Economic Complex of the Western Russian Regions in the Conditions of Geo-economic Turbulence: Factors, Mechanisms, Regional Evidence]. *Ekonomicheskie nauki*, 180: 29-38. (in Russian)
- Gorochnaya V.V. 2019. *Ekonomicheskaya bezopasnost' Rostovskoj oblasti v usloviyah geoekonomicheskoy turbulentsi: opyt ekspertnogo empiricheskogo obsledovaniya* [Economic Security of the Rostov Region in the Conditions of Economic Turbulence: the Experience of an Expert Empirical Survey]. *Baltijskij region - region sotrudnichestva - 2019*. Kaliningrad, I. Kant BFU, 169-181. (in Russian)
- Gorochnaya V.V. 2019. *Emerdzhentnost' ekonomicheskikh klasterov: mekhanizmy vozniknoveniya, specifika transgranichnyh i transkvatorial'nyh arealov, rol' morekhozyajstvennyh otraslej* [Emergence of Economic Clusters: Mechanisms, Specifics of Cross-border and Cross-aquatic Areas, the Role of Maritime Industries]. *Regional'naya ekonomika i upravlenie: elektronnyj nauchnyj zhurnal*, 4 (60), number of the article: 6009. URL: <https://eee-region.ru/article/6009/> (in Russian)
- Gorochnaya V.V., Vol'hin D.A. 2021. *Kompleksoobrazovanie i klasterizaciya rossijskogo morekhozyajstva: monitoring i perspektivy razvitiya opornyh baz integracii delovoj sredy* [Complex Formation and Clustering of the Russian Maritime Economy: Monitoring and Prospects for the Developing Support Bases for the Integration of the Business Environment]. *Uchyonye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V. I. Vernadskogo. Geografiya. Geologiya*, vol. 7(73), 3: 13-32. (in Russian)
- ZHulanov E.E., Aftahova U.V. 2018. *Ekonomiko-matematicheskoe modelirovanie regional'nogo promyshlennogo klastera* [Economic and Mathematical Modeling of a Regional Industrial Cluster]. *Vestnik Permskogo nacional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Social'no-ekonomicheskie nauki*, 1: 263-277. (in Russian)
- Zborina I. 2019. *Modelirovanie biznes-processov infrastruktural'noj organizacii klastera* [Modeling of Business Processes of the Infrastructure Organization of the Cluster]. *Ekonomicheskie mekhanizmy i upravlencheskie tekhnologii razvitiya promyshlennosti: sbornik nauchnyh trudov Mezhdunarodnogo nauchno-tekhnicheskogo simpoziuma «Ekonomicheskie mekhanizmy i upravlencheskie tekhnologii razvitiya promyshlennosti» Mezhdunarodnogo Kosygin'skogo Forumy «Sovremennye zadachi inzhenernyh nauk» (29-30 oktyabrya 2019 g.)*. – M.: FGBOU VO «RGU im. A.N. Kosygina», 2019, CHast' 1. 307 p. (in Russian)
- Mashunin YU.K., Mashunin K.YU. 2018. *Strategicheskoe i innovacionnoe razvitie klastera na baze cifrovoj ekonomiki* [Strategic and Innovative Development of the Cluster Based on the Digital Economy]. *π-Economy*, 11 (4): 85-99. (in Russian)
- Mihajlov A.S., Gorochnaya V.V., Mihajlova A.A., Plotnikova A.P., Vol'hin D.A. 2020. *Klaster primorskikh regionov evropejskoj chasti Rossii* [Clusters in the Coastal Regions of the European Part of Russia]. *Geograficheskij vestnik = Geographical bulletin*, 4 (55): 81-96. (in Russian)
- Napol'skih D.L. 2018. *Modelirovanie i vizualizaciya processov formirovaniya i razvitiya innovacionnyh klasterov* [Modeling and Visualization of the Processes of Formation and Development of Innovation Clusters]. *Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk*, 12-2: 68-71. doi: 10.24411/2500-1000-2018-10378. (in Russian)
- Napol'skih D.L. 2021. *Prostranstvennoe modelirovanie zon rasprostraneniya eksternalij processov klasterizacii na territorii regionov Povolzh'ya* [Spatial Modeling of Zones of Distribution of Externalities of Clustering Processes on the Territory of the Volga Regions]. *Ekonomicheskie nauki*, 197: 140-145. (in Russian)
- Oborin M., Sobyagina I., Frolova N. 2018. *Vyyavlenie perspektivnyh napravlenij ekonomicheskoy deyatel'nosti dlya obrazovaniya klastera predpriyatij* [Identification of Promising Areas of Economic Activity for the Formation of a Cluster of Enterprises]. *Izvestiya Dal'nevostochnogo federal'nogo universiteta. Ekonomika i upravlenie*, 3 (87): 89-103. (in Russian)

- Primorskie zony Rossii na Baltike: faktory, osobennosti, perspektivy i strategii transgranichnoj klasterizacii [The Coastal Zone of Russia on the Baltic: Factors, Peculiarities, Perspectives and Strategies for Cross-border Clustering]. 2018. Pod red. A.G. Druzhinina. M., Ser. Nauchnaya mysl' Baltijskogo federal'nogo universiteta, 216 p. (in Russian)
- Solov'ev D.B., Kuzora S.S. 2019. Nechetkoe modelirovanie ocenki elementa klastera [Fuzzy Modeling of Cluster Element Estimation]. Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo. Seriya: Social'nye nauki, 2 (54): 23-28. (in Russian)
- Tyukavkin N.M. 2020. Modelirovanie innovacionnoj deyatel'nosti v regional'nom promyshlennom komplekse [Modeling of Innovation Activity in the Regional Industrial Complex]. Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya, 1 (6): 111-118. (in Russian)
- Utkin A.I., SHitik E.V. 2020. Raskrytie ekonomiko-matematicheskikh imperativov v kontekste modelirovaniya ekonomicheskogo potenciala regional'nogo klastera na osnove sbalansirovannoj sistemy pokazatelej [Disclosure of Economic and Mathematical Imperatives in the Context of Modeling the Economic Potential of a Regional Cluster Based on a Balanced Scorecard]. Innovacionnaya ekonomika: perspektivy razvitiya i sovershenstvovaniya, 5 (47): 97-104. (in Russian)
- Hacenko E.S. 2022. Ekonometricheskoe modelirovanie otraslevoj programmy razvitiya i funkcionirovaniya ugol'no-promyshlennykh klasterov v sisteme regional'noj ekonomiki [Econometric Modeling of the Industry Program for the Development and Functioning of Coal-industrial Clusters in the System of Regional Economy]. Ugol', 2 (1151): 26-28. DOI: 10.18796/0041-5790-2022-2-26-28. (in Russian)
- Shevandrin A.V., Kalinina A.E. 2019. Ontologicheskoe modelirovanie klasternykh obrazovanij v ekonomike regionov [Ontological Modeling of Cluster Formations in the Economy of Regions]. Moskovskij ekonomicheskij zhurnal, 10: 202-209. doi: 10.24411/2413-046X-2019-10009. (in Russian)
- Ekonomicheskaya bezopasnost' regionov zapadnogo porubezh'ya Rossii [Economic Security of the Regions of the Western Borderlands of Russia]. 2021. Pod red. G.M. Fyodorova. Kaliningrad, I. Kant BFU, 232 p. (in Russian)
- Gorochnaya V.V., Mikhaylov A.S., Plotnikova A.P., Mikhaylova A.A. 2020. Tourism Clusters and Innovation Security: Dialectics in the Western Border Regions of Russia. Geojournal of Tourism and Geosites, 28 (1): 127-139.
- Verhulst, P.F. 1838. Notice sur la loi que la population poursuit dans son accroissement. Correspondance mathématique et physique, 10: 113-121.

**Конфликт интересов:** о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

**Conflict of interest:** no potential conflict of interest related to this article was reported.

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

**Горочная Василиса Валерьевна**, кандидат экономических наук, специалист по учебно-методической работе Академии психологии и педагогики Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону, Россия

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**Vasilisa V. Gorochnaya**, PhD in Economics, specialist on educational and methodic work, Academy of Psychology and Educational Sciences of South Federal University, Rostov-on-Don, Russia