

Для цитирования: Якимова В.А., Хмура С.В. Исследование резилиентности экосистем приграничных регионов России // Grand Altai Research & Education — Выпуск 2 (22)'2024 (DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2024.02) — EDN: <https://elibrary.ru/KGOYFK>

УДК 332.1
JEL P51, R11

SPIN-код 4477-4930
AuthorID 658939
Scopus AuthorID 57209797168
ORCID <https://orcid.org/0000-0001-5866-5652>
WoS Researcher O-3883-2017

SPIN-код 6413-9951
AuthorID 1058974
Scopus AuthorID 57949907000
ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0704-8755>
WoS Researcher AAP-7023-2021

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЗИЛИЕНТНОСТИ ЭКОСИСТЕМ ПРИГРАНИЧНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ¹

В.А. Якимова¹, С.В. Хмура²

1 Амурский государственный университет, Благовещенск, Россия,
E-mail: vilena_yakimova@mail.ru

2 Амурский государственный университет, Благовещенск, Россия,
E-mail: sergey.khmura@gmail.com

Аннотация. В условиях глобальных шоков экосистемы стали уязвимыми к изменениям геополитической обстановки. Цель статьи: оценка способности региональных экосистем приграничных регионов России возвращаться в равновесное и сбалансированное состояние. В ходе исследования построены циклы, проведен анализ фазы резилиентности, амплитуд спада и роста. Результаты показали, что период санкций оказал наибольшее влияние и потребовал больше затрат и времени на восстановление экосистемы. Наиболее значимые шоковые эффекты испытали экосистемы с иностранными инвестициями, а для экспорто- и импортозависимых экосистем резилиентность зависит от специализации, эмерджентности и т.п. Восстановлению способствовали меры государственной поддержки, возможности экосистемы

¹ Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет гранта Российского научного фонда № 23-28-00044 на тему: «Концептуальная модель региональной предпринимательской экосистемы в условиях цифровой среды», <https://rscf.ru/project/23-28-00044/>

перейти на рынки с дружественными странами и заменить актора в цепочках добавленной стоимости.

Ключевые слова: резилиентность; предпринимательские экосистемы; региональные экосистемы; экосистемный подход; приграничная экономика

For citation: Yakimova V.A., Khmura S.V. Study of ecosystem resilience in border regions of Russia // Grand Altai Research & Education — Issue 2 (22)'2024
(DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2024.02) — EDN: <https://elibrary.ru/KGOYFK>

UDK 332.1

JEL P51, R11

SPIN-код 4477-4930

AuthorID 658939

Scopus AuthorID 57209797168

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-5866-5652>

WoS Researcher O-3883-2017

SPIN-код 6413-9951

AuthorID 1058974

Scopus AuthorID 57949907000

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0704-8755>

WoS Researcher AAP-7023-2021

STUDY OF ECOSYSTEM RESILIENCE IN BORDER REGIONS OF RUSSIA¹

V.A. Yakimova¹, S.V. Khmura²

1 Amur State University, Blagoveshchensk, Russia
E-mail: vilena_yakimova@mail.ru

2 Amur State University, Blagoveshchensk, Russia
E-mail: sergey.khmura@gmail.com

Abstract. In the context of global shocks, ecosystems have become vulnerable to changes in the geopolitical situation. The purpose of the article is to assess the ability of regional ecosystems in the border regions of Russia to return to an equilibrium and balanced state. In the course of the study, cycles were built and the resilience phase, the amplitudes of decline and growth were analyzed. The results showed that the period of sanctions had the greatest impact and required more costs and time to restore the ecosystem. The most significant shock effects were experienced by ecosystems with foreign investment, and for export- and import-dependent ecosystems, resilience

¹ The article was prepared based on the results of research carried out at the expense of a grant from the Russian Science Foundation No. 23-28-00044 on the topic: "A conceptual model of a regional entrepreneurial ecosystem in a digital environment", <https://rscf.ru/en/project/23-28-00044/>

depends on specialization, emergence, etc. To restore the measures of state support, the ability of the ecosystem to move to markets with friendly countries and replace the actor in the value chains.

Keywords: resilience; entrepreneurial ecosystems; regional ecosystems; ecosystem approach; border economy

Введение

Для современной экономики характерны каскады сбоев и подъемов в результате геополитических, пандемийных, финансовых, технологических и других шоков. С 2022 года российская экономика находится в беспрецедентном состоянии — в период восстановления от коронакризиса на экономику страны стали воздействовать санкции. Национальная природа шоков приводит к смене государственной политики и активизации новых инструментов поддержки предпринимательства. С.Н. Орлов кризис 2020 г. характеризует как технологический, системный и цивилизационный [1]. В.В. Акбердина отмечает, что кризис 2022 г. носит мультиэффект, сочетая одномоментные и медленные шоки финансовой, торговой, геополитической и иной природы [2]. В период пандемии значимыми стали социальные, демографические, информационные риски. Во многих странах возникли риски срыва поставок и приостановления производств. Как следствие, сократились трансграничные внешнеторговые операции между сопредельными странами и их регионами. При этом произошел рост локальных производств и трансформация производственно-сбытовых цепочек. Региональные экономические системы России в связи с постоянными циклическими колебаниями стали подвергаться рискам снижения устойчивости, поскольку чаще других совершают экспортно-импортные операции и зависимы от сотрудничества с приграничной страной. В то же время быстрое восстановление экосистемы при влиянии внешних факторов становится конкурентным преимуществом региона.

Экономисты все чаще стали обращать внимание на необходимость изучения и объяснения цикличности и сбалансированности экосистем. Ученые в своих работах ввели категории «экономического шока», «каскадных сбоев», «турбулентности», «системных рисков» и определили их видовые классификации [3]. Шоки воздействуют на снижение деловой активности и изменение предпринимательских ожиданий. Однако большая часть исследований направлена на макроэкономический аспект, а уровень мезоэкономики не изучен в полной мере. В результате изменений сформировались концептуальные положения теории резилиентности¹. Понятие «резилиентность» стало применяться в стратегиях и программах международных организаций ООН, ОЭСР как подход к обеспечению экономической безопасности.

¹ с англ.: *Resilient Economy* — экономика сопротивления

С позиции исследования резилиентности, актуальным становится изучение природы двух видов шоков — по причине COVID-19 и в результате санкций, включая оценку эффекта от антикризисной и антисанкционной политики. Исследование резилиентности позволяет объяснить, почему одни экосистемы более устойчивы к кризисам и потрясениям, а другие переживают изменения долго и с весомыми потерями, сильными спадами и подъемами. В связи с научной проблематикой целью статьи является оценка способности предпринимательских экосистем сопредельных регионов России возвращаться в равновесное состояние. В ходе исследования поставлены и решены задачи изучения экономической сущности категории «резилиентности» с позиции подходов разных авторов, формирования циклических моделей поведения экосистем и анализа особенностей фазы восстановления в различных циклах.

Обзор литературы

В современных условиях экосистемный подход стал одним из приоритетных научных направлений, позволяющих объяснить принцип партнерства и совместной деятельности акторов в условиях влияния факторов внешней изменчивой среды. Под экосистемой понимается географически распределенная сеть промышленных кластеров или симбиозов, образованная с целью повышения ресурсоэффективности и смягчения негативного воздействия среды [4]. В отличие от иных образований, экосистему отличает децентрализованный характер принятия решений и самоорганизация, принципиально «мягкие» и нелинейные механизмы взаимодействия. В результате взаимовыгодного распределения ресурсов и партнерства участников в экосистеме создается новая ценность. Гетерогенный характер экосистем и рост их масштабов подталкивают акторов к эволюции и трансформации, в следствие чего возникают новые идеи и продукты.

Экосистемы не являются статичными образованиями, а находятся в постоянном динамическом развитии. Следуя эволюционной теории Г.Б. Клейнера, внешняя среда активизирует силы для взаимодействия акторов экосистемы и разработки новых стратегий, подталкивающих их к новым формам сетевых взаимодействий [5]. В теории экосистем выделено свойство «коэволюция», трактуемое как совместная эволюция акторов. Экосистемы имеют свойство эмерджентности, в результате чего они постоянно меняют организационную и ресурсную структуру для постоянных трансформаций [3]. Находясь в экосистеме, предприятия могут менять бизнес-модели, улучшая процессы производства новых продуктов, обеспечивая доступность ресурсов и технологий.

В работах зарубежных авторов раскрыты стадии эволюционного развития экосистем: зарождение, укрепление, консолидация, ослабевание [4]; процветание и затухания экосистем [5]. Однако обозначенные подходы ориентированы на исследования в стабильной среде и объясняют активизацию внутренних процессов консолидации и совместного использования ресурсов и

инфраструктуры. Представители экосистемного подхода не синхронизируют процессы макроэкономических колебаний с изменениями региональных экосистем, подробно не оценивают временной период, необходимый для восстановления равновесного состояния. Также глубоко не описаны причины шоков и не проводится подробная оценка степени деформации экосистем.

В научной литературе встречаются синонимы «резилиентности»: устойчивость, жизнестойкость, шокоустойчивость и антихрупкость [6], упругость, эластичность и гибкость [2]. Ряд исследователей рассматривают резилиентность как комплекс свойств: робастности (сохранение структурной стабильности в шоковых условиях, абсорбция шоков и минимизация воздействия), гибкости и адаптивности (способность быстро восстанавливаться и адаптироваться за счет накопленного потенциала), ориентации на ресурсную избыточность, трансформативности (гибкой перегруппировки элементов, ресурсов, потоков и связей) [3]. Ученые полагают, что наиболее резилиентные экосистемы, способные к погашению шоков, должны быть робастными, но могут быть менее гибкими.

Раскрывая содержание данной категории, нами выделены четыре подхода, определяющих многоаспектность и комплексное трактование (табл. 1).

Таблица 1. Подходы к раскрытию содержания понятия «резилиентность» экосистем
Table 1. Approaches to revealing the content of the concept of «resilience» of ecosystems

Подход	Авторы	Краткая характеристика
Неотъемлемое свойство каждой экосистемы	Ю.Г. Мыслякова [7], NAEC Initiative	Характеризует самоорганизацию, максимально эффективное использование ресурсов и их рекомбинацию, трансформацию внутренних механизмов для гибкого реагирования на санкции, давление со стороны иностранных государств и восстановление равновесия. Меры подготовки, противодействия, абсорбции в отношении шоков, адаптация к изменениям. Целостная и внутренне устойчивая экосистема способна к трансформациям и противостоянию разрушениям.
Адаптивность и «врожденная» особенность	Е.Г. Animitsa, N.V. Novikova [8], Л.А. Гамидуллаева [4], Н.В. Смородинская, Д.Д. Катиков [3], В.В. Акбердина [2], С.А. Жиронкин [9]	Максимальное использование возможностей и потенциала, созданных резервов для недопущения кризисных ситуаций. «Генетический код» экосистемы определяет: «наследственную память» (геополитическое положение, культурное наследие, технологический потенциал), обусловленную предрасположенностью экономики региона к внутренним и внешним факторам; траекторию эволюции и ответных реакций на стресс и напряжение. В экосистеме заложены принципы доверия при сделках с партнерами, поддержка региональных органов власти. Резилиентность определяется организационной и функциональной сложностью, диверсификацией производства и экспорта, наличием в регионе отраслей, менее чувствительных к спадам. Резилиентность обеспечивает равенство скоростей протекания экономических процессов.

Подход	Авторы	Краткая характеристика
Резилиентность как переход от шока к фазе восстановления	О. А. Романова, Д. В. Сиротин, А.О. Пономарева [10], М.Ю. Малкина [11], И.В. Никулина, Е.Ю. Золотов [12], О.А. Чернова [13], Е.А. Шишкина [6]	Способность системы возвращаться в прежнее состояние или искать новые пути роста за счет притока ресурсов, использования научно-технического и интеллектуального потенциала. Абсорбирование шоков и адаптация к ним; противостояние, предвидение, реагирование, восстановление.
Способность противостояния системным рискам	Н.В. Смородинская, Д.Д. Катуков [3]	Экономические шоки вводят экосистему в состояние цикличности и новую точку равновесия. Дисфункции экосистемы порождают каскадные волны и ведут к системным сбоям, которые имеют структурные последствия и нарушают межсетевые связи. Системные риски затрагивают товарные, финансовые, ресурсные рынки, от которых зависима экосистема. Резилиентность рассматривается как компенсация риски. Резилиентная экосистема динамично трансформируется, подстраиваясь под новые рынки, изменяя роли агентов в экосистеме и формируя новые бизнес-модели.

Первый и второй подход раскрывают резилиентность как форму устойчивости и четко эти два понятия не разделяют. Т.е. внутренняя устойчивость и сбалансированность обеспечивает состояние резилиентности экосистемы, не требуя вмешательства региональных органов власти. Однако, согласно третьему подходу, наиболее полно раскрываются уникальные свойства резилиентности как постшокового состояния экосистемы. В свою очередь устойчивость формируется перед наступлением экономических шоков.

Теория экономических циклов создает перспективную методическую базу оценки резилиентности в части исследования скорости восстановления и степень сопротивления. С.А. Жиронкин с соавторами дают четкий и понятный критерий резилиентности: устойчивой к шокам является система, в которой обратный шоку фазовый период восстановительного роста составляет менее двух лет [11]. Исследователи выявили тенденции: умеренные темпы роста ведут к ускорению постшокового восстановления, а экосистемы с быстрым экономическим ростом трудно восстанавливают прежнее состояние.

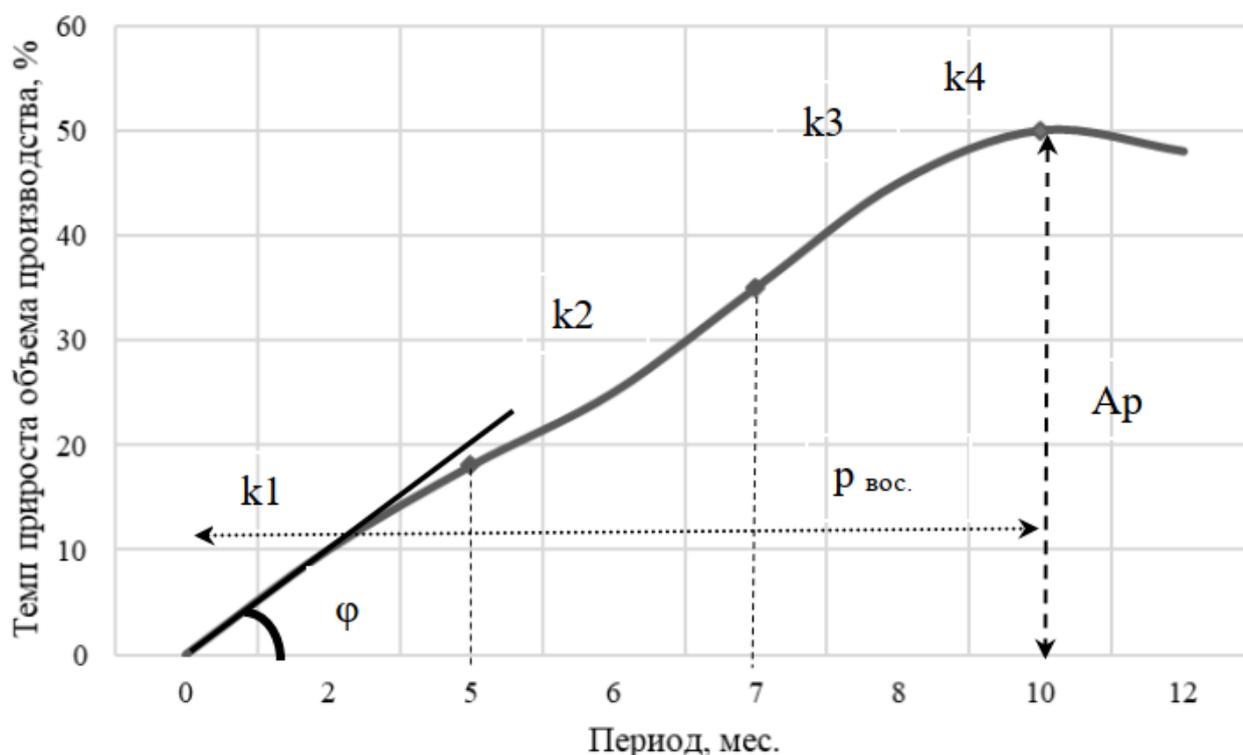
Таким образом, под резилиентностью региональной экосистемы мы будем понимать такое состояние экосистемы, при котором она переходит в новую точку равновесия или прежнее состояние на основе процессов адаптации, реагирования, противостояния шокам при использовании внутреннего потенциала и новых ресурсов.

Материалы и методы

Основным методом анализа развития и формирования экономических кризисов является метод трендового анализа и построения временных рядов. Данные методы позволяют оценить прошлые события, выявить колебания и интегрировать исторические изменения с перспективными оценками. В результате появляется возможность измерить скорость и масштабы

распространения шоков. Уровень резилиентности оценивается скоростью, т.е. темпами роста, возвращения экономики в состояние равновесия. Поскольку на макроуровне основным индикатором является ВВП, а на мезоуровне — объемы производства, считаем необходимым для региональных экосистем использовать показатель совокупного объема доходов, получаемых от всех видов деятельности акторов экосистемы. Период исследования должен охватывать как минимум 1-2 года до начала первого колебания и заканчиваться аналогичным сроком послешокового периода.

Для исследования резилиентности используется анализ фаз циклической динамики. Цикл — это совокупность взаимосвязанных явлений и процессов, который образует законченный круг развития, отражает динамическое состояние экосистемы и неравномерность ее развития, тенденции вокруг определенного тренда. Цикл состоит из повторяющихся фаз, часть цикла в фазе резилиентности представлена на рис. 1.



Примечание:

Рисунок 1. Теоретическая модель поведения резилиентности экосистемы:

k1 — начальная фаза; *k2* — фаза прироста; *k3* — фаза ускорения роста;

k4 — фаза предельного роста; *Ap* — амплитуда роста;

φ — угол перед началом колебаний (фаза колебания);

p вос. — период восстановления (резилиентности)

Figure 1. A theoretical model of ecosystem resilience behavior:

k1 — is the initial phase; *k2* — is the growth phase; *k3* — is the phase of accelerated growth;

k4 — is the phase of marginal growth; *Ap* — is the amplitude of growth;

φ — is the angle before the onset of oscillations (oscillation phase),

p — is the recovery period (resistance)

В фазе роста увеличиваются предпринимательские и социальные настроения, происходит накопление человеческого капитала, что ведет к повышению экономической активности населения и расширению экосистемы. Шоковое состояние характеризуется падением показателей до критической точки минимума. С этого периода начинается фаза восстановления. Восстановительный период можно разбить на состояние сопротивления шокам (k_1), когда в системе используются проактивные меры, создаются резервы и система становится гибкой. Институциональная и окружающая среда экосистемы благоприятствуют изменениям в сторону роста. Экосистема начинает сопротивляться сбоям и шокам, ликвидировать функциональные нарушения, сдерживать изменения структуры. К сопротивлениям следует отнести: рост конкуренции на рынке, снижение качества образования, рост стоимости ресурсов. На этапе восстановления (k_2) мобилизуются резервы и используются дополнительные меры, чтобы восстановить гибкость. Третий этап (k_3) можно описать как этап обновления на основе ввода инноваций и цифровых трансформаций, структурных изменений. На четвертой стадии (k_4) экосистема ускоряет рост объемов производства, что говорит о полной адаптации экосистемы к новым условиям и структурным трансформациям. Такая экосистема считается готовой к новым реструктуризациям и сформировала траекторию роста.

В теории колебаний для характеристики используют показатели: амплитуда (A), период, циклическая частота, фаза, начальная фаза. Цикличность оценивается с помощью показателя изменчивости или коэффициента вариации (v). Амплитуда характеризуется наибольшей величиной отклонения от состояния равновесия (максимальное или минимальное значение) колеблющейся величины.

Различия в амплитудах позволяет установить, какие шоки для экосистемы оказались более значимыми.

$$\Delta A_{\text{сп.}} = A_{\text{сп.1}} - A_{\text{сп.0}} \quad (1)$$

где $A_{\text{сп.0}}$ — амплитуда спада в условиях первого шокового периода (например, коронавирусного),
 $A_{\text{сп.1}}$ — амплитуда спада в условиях второго шокового периода (например, введения санкций);

$$\Delta A_{\text{р.}} = A_{\text{р.1}} - A_{\text{р.0}} \quad (1)$$

где $A_{\text{р.0}}$ — амплитуда роста в условиях первого шокового периода (например, коронавирусного),
 $A_{\text{р.1}}$ — амплитуда роста в условиях второго шокового периода (например, введения санкций).

В качестве эмпирической базы выбраны предпринимательские экосистемы, размещенные в приграничных регионах России. Такие экосистемы наиболее подвержены изменениям, поскольку как и для ковидного периода, и для санкционного режима характерны ограничения трансграничного сотрудничества с сопредельными государствами. В связи с этим такие экосистемы следует считать демонстративными для анализа. В число экосистем включены различные сообщества (ТОРы, кластеры, ОЭЗ, индустриальные парки, корпоративные сети), в которых имеются признаки кооперирования, конкуренции, эмерджентности (совместной деятельности). Для поиска экосистем в приграничных регионах России сформирована выборка из 763 гипотетических экосистем, а с учетом свойств экосистемы выборка сокращена до 193. Выбранные экосистемы разделены на типы: экосистемы с иностранными инвестициями, экспортными и импортными операциями из недружественной страны.

Таблица 2. Краткая характеристика исследуемой совокупности
Table 2. Brief description of the population under study

Приграничный регион	Экосистемы с иностранными инвестициями			Доля экосистем в регионе, %	
	Число экосистем с иностранными инвестициями	Доля экосистем в регионе, %	Число экосистем с иностранными инвестициями из недружественных стран	экспортно-зависимых	импортно-зависимых
Республика Карелия	1	9,1	1	15,3	8,3
Калининградская область	3	37,5	2	20,7	34,5
Ленинградская область	5	45,5	4	12,8	11,6
Мурманская область	0	0	0	10,7	21,4
Псковская область	1	33,3	1	13,9	25,0
Белгородская область	0	0	0	1,5	5,0
Брянская область	0	0	0	2,5	0
Курская область	0	0	0	18,8	31,3
Смоленская область	0	0	0	2,3	11,6
Краснодарский край	1	14,3	1	11,8	17,6
Астраханская область	1	20,0	0	5,0	7,5
Волгоградская область	0	0	0	8,7	13,0
Республика Дагестан	0	0	0	10,5	15,8
Оренбургская область	0	0	0	6,5	7,5
Самарская область	5	41,7	5	3,9	7,2
Саратовская область	0	0	0	3,8	3,8
Курганская область	1	11,1	1	3,2	7,6
Тюменская область	0	0	0	0,6	4,8
Челябинская область	4	26,7	2	8,0	11,2
Алтайский край	2	15,4	1	8,1	6,7
Новосибирская область	1	12,5	0	4,4	5,4
Омская область	1	14,3	0	2,7	8,1
Республика Бурятия	0	0	0	9,0	11,9
Забайкальский край	1	50,0	1	16,0	28,0
Приморский край	4	36,4	2	0,7	1,8
Хабаровский край	3	50,0	1	8,7	19,6
Амурская область	1	100,0	0	0	12,9
Чукотский автономный округ	0	0	0	0	22,2
Еврейская автономная область	1	100,0	0	0	50,0

В ходе исследования установлено, что 18% приграничных экосистем реализует совместное предпринимательство, из них 4% с приграничными странами. До 2021г. приграничные экосистемы имели долю иностранной собственности с партнерами из недружественных стран, в результате чего увеличивается риск их распада. Наибольшая доля экосистем с инвестициями из недружественных стран сконцентрирована в Калининградской, Ленинградской, Самарской, Челябинской областях и Приморском крае. К регионам, в которых экосистемы зависимы от импортных поставок, следует отнести Самарскую, Челябинскую и Калининградскую области, Приморский край. Импорт требуется для развития инновационных экосистем и способствуют развитию кластеров. Экспортозависимые экосистемы размещены в Курской, Калининградской, Псковской областях, республике Карелия.

Результаты исследований

Особенностью кризисных проявлений 2020г. и 2022г. является то, что ковидные ограничения имели мировой масштаб, а санкционное давление обращено исключительно на Россию. В 2020г. наблюдалось снижение спроса и срывы поставок, сбои в процессах производства и сбыта. Это оказало влияние на снижение ВВП. В экономике увеличилось число низкорентабельного бизнеса, что вызвало необходимость субсидирования и институциональной поддержки.

В период шоковых состояний отмечалась высокая роль государственных институтов в регулировании и вмешательстве в работу предпринимательских экосистем. При сравнении антиковидных и антисанкционных мер для бизнеса в первую очередь следует обратить внимание на денежно-кредитную политику ЦБ РФ. В 2020г. отмечается низкий уровень ключевой ставки, имевший целью повышение покупательских способностей населения и стимулирование предпринимателей к запуску новых производственных циклов. В 2022г. ключевая ставка была достаточно высокой, что позволило обеспечить контроль над инфляционными ожиданиями в экономике и не допустить гиперинфляции.

Учитывая данные факторы, меры поддержки для бизнеса при двух этих кризисных периодах значительно различаются:

— в антиковидных мерах присутствовали в большей степени регуляторные послабления для бизнеса: мораторий на проверки надзорными органами, увеличение сроков предоставления отчетности, ускорение процедуры включения в реестр субъектов малого и среднего предпринимательства. При этом использовались и финансовые меры поддержки: стимулирующие выплаты и льготное кредитование для компаний, сохранивших численность персонала;

— в антисанкционных мерах фокус поддержки смещен к финансовым мерам: развитие программы импортозамещения, включающей предоставление земельных участков государственной собственности в аренду без торгов для таких проектов, субсидирование, льготное кредитование проектов с высокой степенью локализации.

В ходе проведенного исследования построены циклы наиболее крупных региональных экосистем приграничных регионов. В качестве расчетного показателя использован темп роста доходов всех акторов экосистемы. На рис.2 изображены циклы доходов экосистем с иностранными инвестициями.

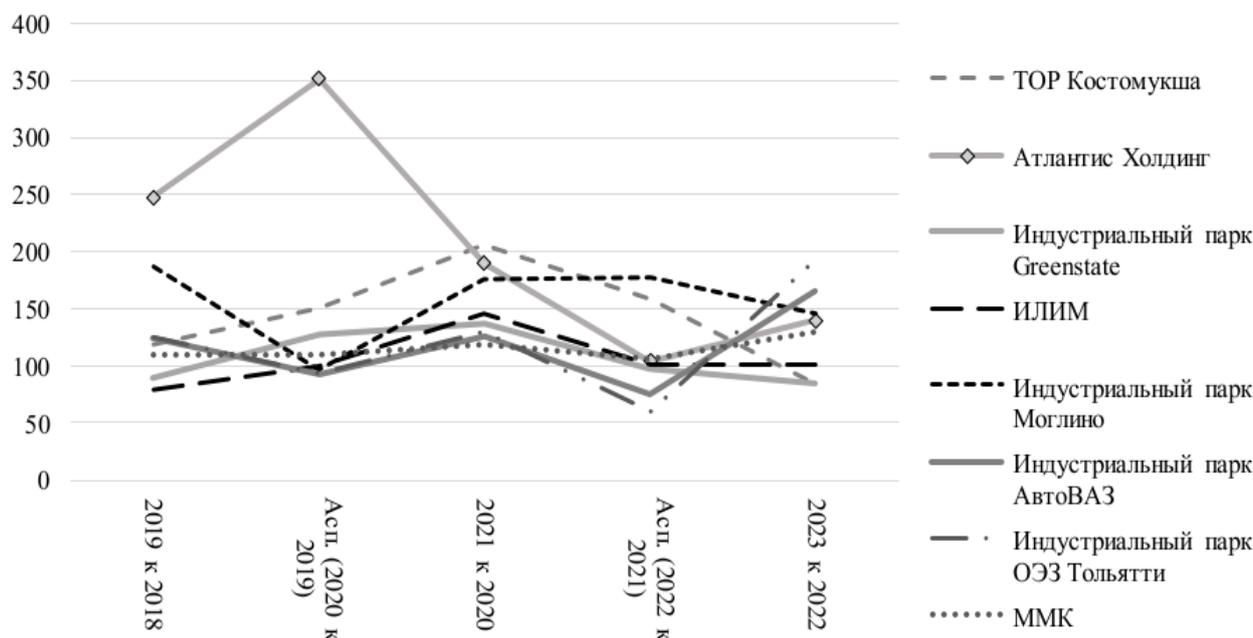


Рисунок 2. Циклы доходов экосистем приграничных регионов, имеющих иностранные инвестиции

Figure 2. Income Cycles of Ecosystems in Border Regions with Foreign Investment

На графике (рисунок 2) меньшие перепады в циклах означают смягчение последствий ковидных и санкционных ограничений. Высокие колебания демонстрируют более быстрый и динамичный период восстановления. Это обстоятельство также означает, что экосистема затрачивает больше ресурсов для восстановления.

Среди представленных систем имеются как однородные, так и неоднородные системы. К неоднородным в большинстве относятся недавно созданные системы, у которых, как правило, еще идет процесс наполнения резидентами, определение ключевых направлений развития и имеется отраслевая диверсификация. Однородные системы представляют собой либо группу компаний, либо имеют ярко выраженную отраслевую направленность (деревообработка, автомобилестроение и т.д.). С одной стороны, на неоднородные системы те или иные негативные внешние факторы имеют различную степень влияния. Значительное снижение финансовых показателей актора из одной отрасли компенсируется меньшим падением или ростом участника системы из другой отрасли. С другой стороны, при однородности системы акторы сообща решают возникающие проблемы и находят способы минимизации влияния негативных факторов.

По циклам видно, что для приграничных предпринимательских экосистем санкции стали более значимыми по сравнению с ковидным периодом.

Отмечается более глубокий спад и восстановление. Наиболее подверженной экосистемой в ковидный период стала экосистема АвтоВАЗа, а в индустриальном парке Greenstate, ориентированном на цифровые технологии, наоборот, отмечается тенденция роста.

Группа компаний ИЛИМ является также и экспортоориентированной. Наиболее маргинальное направление деятельности экосистемы связано с сотрудничеством с недружественными странами. Следует отметить меры группы компаний ИЛИМ, направленные на резилентность в отношении смягчения внешних факторов. В составе группы компаний ИЛИМ присутствовала американская International Paper, в настоящее время выведенная из состава участников и перешедшая к конечным российским бенефициарам. Кроме того, компания является активным участником финансовых рынков, использует займы в юанях, тем самым стабилизируя валютные риски относительно доллара и евро, а также уменьшая процентную ставку заимствований.

Основная специализация парка Greenstate связана с производством и логистикой. Значительное влияние на данный парк оказывают санкционные риски (отрицательные тренды 2022 и 2023 гг.). Это может быть обусловлено наличием большого количества компаний резидентов из недружественных стран, уходом иностранных компаний из России, а также снижением логистических возможностей западной части России ввиду снижения товарооборота с недружественными странами, находящимися в непосредственной близости от данного парка. Учитывая изложенное, можно сделать вывод, что в настоящее время данная система находится в шоковом состоянии и ей соответствует фаза К1. В качестве дальнейших шагов по стабилизации системы и ее переходу в стадию роста можно использовать переориентацию на компании из дружественных стран, производств — на внутренние рынки. Действенной мерой может стать импортозамещение, а также вывод действующих производств из иностранной юрисдикции.

Для ОЭЗ «Тольятти», индустриального парка АвтоВАЗ, негативное влияние ковидных ограничений отразилось на результатах деятельности за 2020 г., когда наблюдался спад темпов роста доходов. Фактически 2020 г. можно считать для данных систем стадией К1, т.е. начальной фазой. В 2021 г. отмечается фаза прироста (К2). При этом 2022 г. ввиду санкционных рисков система приходит к начальной стадии (К1). Таким образом, данные системы, в отличие от рассмотренных выше, являются наименее устойчивыми к внешним негативным факторам, но в то же время показывают хорошую динамику восстановления системы и адаптации к внешним условиям.

Для приграничных экосистем основной шок заключался в ограничениях международного и трансграничного торгового сотрудничества. В результате усиления глобальной напряженности изменились глобальные цепочки и трансформировались международные институты. В период санкций возникли сложности с репатриацией валютной выручки при экспортных операциях и

дисбаланс между импортом и экспортом во внешнеторговом обороте ввиду ограничения доступа компаний из России к отдельным товарам и технологиям.

На рис.3 представлены циклы экспортоориентированных экосистем.

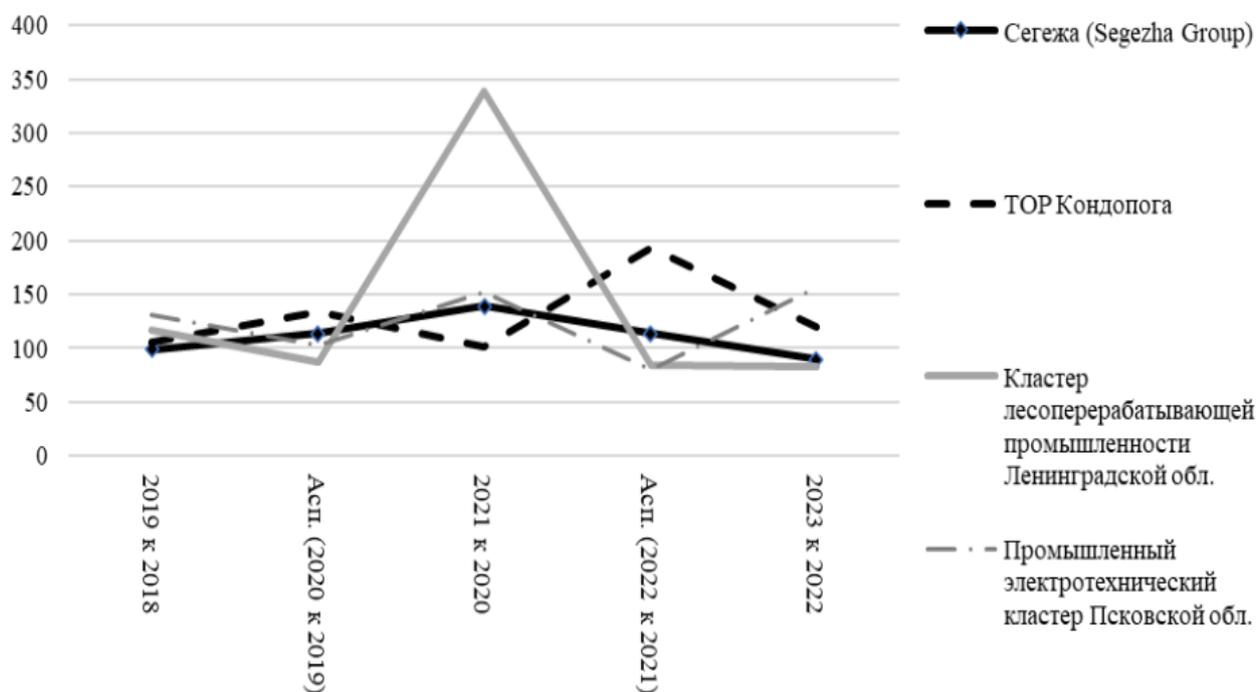


Рисунок 3. Циклы доходов экспортозависимых экосистем приграничных регионов
Figure 3. Income Cycles of Export-Dependent Ecosystems in Border Regions

Общие черты поведения экспортоориентированных систем слабо прослеживаются, что видно по динамике роста доходов в кризисные периоды. Например, в индустриальных экосистемах происходили трансформации, переход к цифровой модели бизнеса и смена экспортной и импортной политики. На экспортные экосистемы положительное влияние оказала стимулирующая политика государства, ориентированная на развитие производств с высокой долей добавленной стоимости. Стадия роста характеризуется развитием промышленности, технологическими изменениями и прибыльностью бизнеса. Постсанкционный период характеризуется усилением инновационной политики и селективной поддержкой отдельных отраслей. Группа компаний «Сегежа» для поддержания резилентности выбрала политику формирования цифровой экосистемы.

На стадии выхода из санкций одной из государственных мер стала политика импортозамещения. На рис.4 представлены циклы импортозависимых экосистем.

Биофармацевтический кластер Белгородской области имеет отличающийся от среднего цикл: отсутствует спад в 2020г. по отношению к 2019 г., что показывает отсутствие подверженности рискам ковидных ограничений. Причина может заключаться в специфике кластера и медицинской направленности основных акторов. Снижение доходов в 2022г. по сравнению с 2021г. обусловлено введением санкций (ограничением доступа к

отдельным препаратам), а также сложностью в осуществлении финансовых операций с недружественными странами. Также отмечается рост в 2023г. по сравнению с 2022г., который обусловлен политикой импортозамещения и локализацией фармацевтических производств в условиях санкционных рисков. Исходя из этого можно сделать вывод, что в отношении данного кластера 2022 год является начальной стадией (К1), а в 2023г. наблюдаются стадии К2 и К3 связанные с приростом.

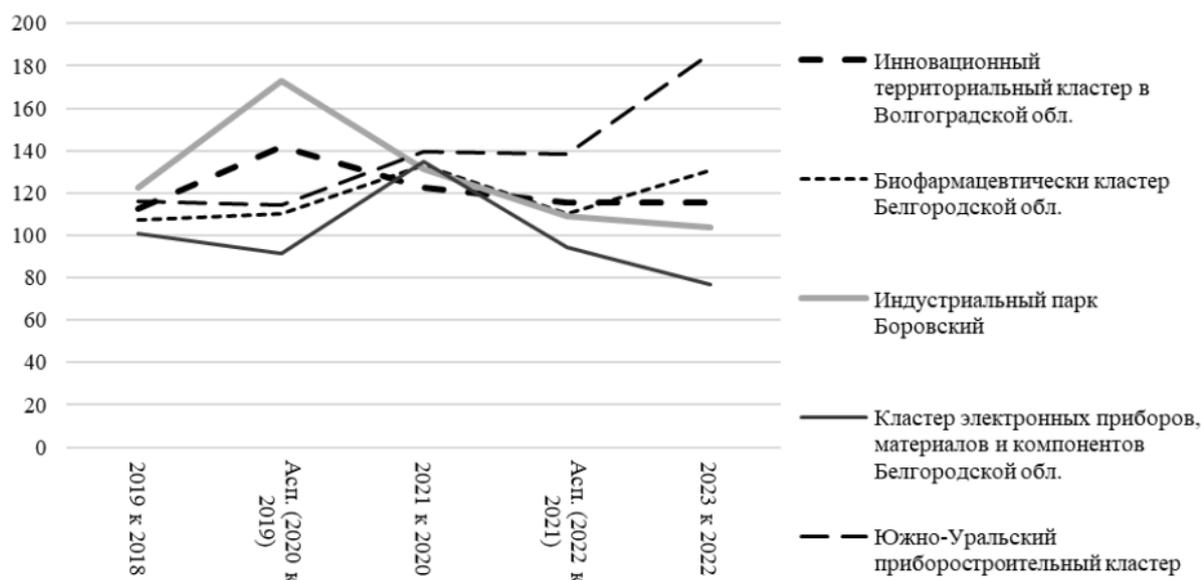


Рисунок 4. Циклы доходов импортозависимых экосистем приграничных регионов
Figure 4. Income cycles of import-dependent ecosystems in border regions

В табл.3 представлены сводные результаты временного анализа на основе показателей изменчивости и временного моделирования. По коэффициенту вариации можно судить о степени подверженности шокам и глубине перепадов.

Таблица 3. Трендовый анализ доходов для оценки резилентности экосистем приграничных регионов России

Table 3. Trend analysis of income for assessing the resilience of ecosystems in border regions of Russia

Название экосистемы	Коэффициент вариации	ΔАсп.	ΔАр.	Уравнение полинома
С иностранными инвестициями				
ТОР Костомукша	0,66	-7,1	121,4	$y = 8,25x^4 - 103,05x^3 + 422,9x^2 - 638,5x + 428,9$
Атлантис Холдинг	0,78	247,7	50,4	$y = -12,4x^4 + 181,51x^3 - 911,26x^2 + 1754x - 763,9$
Индустриальный парк Greenstate	0,22	30,5	53,7	$y = 3,96x^4 - 42,9x^3 + 143,39x^2 - 150,06x + 134,4$
ИЛИМ	0,18	-2,4	45,3	$y = 10,45x^4 - 124,05x^3 + 496,4x^2 - 757,8x + 454,7$
Индустриальный парк Моглино	0,77	-80,8	30,2	$y = 11,8x^4 - 158,22x^3 + 738,63x^2 - 1374,3x + 968,5$
Индустриальный парк АвтоВАЗ	0,23	18,3	-39,3	$y = 15,64x^4 - 181,17x^3 + 727,86x^2 - 1180,6x + 741,8$
Индустриальный парк ОЭЗ Тольятти	0,25	34,1	-63,2	$y = 20,32x^4 - 232,52x^3 + 921,68x^2 - 1474,7x + 891$
ММК	0,26	4,4	-11,0	$y = 4,02x^4 - 45,717x^3 + 178,63x^2 - 275,93x + 248,5$

Название экосистемы	Коэффициент вариации	Δ Асп.	Δ Ар.	Уравнение полинома
<i>Экспортноориентированная экосистема</i>				
Сегежа (Segezha Group)	0,26	0,3	49,2	$y = 4,8x^4 - 58,28x^3 + 235,15x^2 - 354,88x + 272,3$
ТОР Кондопога	0,53	-58,5	-18,7	$y = -19,9x^4 + 229,7x^3 - 912,7x^2 + 1456,7x - 648,3$
Кластер лесоперерабатывающей промышленности Ленинградской обл.	0,74	3,4	256,0	$y = 64,31x^4 - 773,97x^3 + 3176,1x^2 - 5104,2x + 2754,3$
Промышленный электротехнический кластер Псковской обл.	0,34	21,8	-4,4	$y = 19,4x^4 - 226,97x^3 + 915,91x^2 - 1478,2x + 900,4$
<i>Импортозависимая экосистема</i>				
Инновационный территориальный кластер в Волгоградской обл.	0,36	26,4	7,0	$y = -2,78x^4 + 37,95x^3 - 182,73x^2 + 353,55x - 93,6$
Биофармацевтический кластер Белгородской обл.	0,33	0,0	2,2	$y = 6,41x^4 - 75x^3 + 299,69x^2 - 467,39x + 343,6$
Индустриальный парк Боровский	0,42	64,0	27,8	$y = -4,72x^4 + 65,68x^3 - 322,13x^2 + 627,67x - 244$
Кластер электронных приборов, материалов и компонентов Белгородской обл.	0,13	-3,2	58,3	$y = 10,18x^4 - 124,77x^3 + 520,72x^2 - 851,23x + 546,2$
Южно-Уральский приборостроительный кластер	0,67	-24,2	-46,5	$y = 5,24x^4 - 61,2x^3 + 249,05x^2 - 399,34x + 322,2$

Коэффициент изменчивости имеет высокое значение для ТОР Костомукша, Атлантис, парка Моглино, Кластера ЛПК Ленинградской обл., Южно-Уральского приборостроительного кластера. Он показывает общую динамику скачкообразных постоянных ростов, что свидетельствует о низкой подверженности шокам.

По уравнению полинома четвертой степени можно судить о наличии четырех экстремумов (по две фазы подъема и спада). Более высокие значения коэффициентов при факторе в модели означают более глубокие колебания по сравнению со средними значениями. Так, например, они наблюдаются для ТОР Кондопога, Атлантис Холдинг, Моглино, Кластера ЛПК Ленинградской обл., ИЛИМ, ОЭЗ Тольятти, АвтоВАЗ. Для таких экосистем высокие колебания демонстрируют более быстрый и динамичный период восстановления. Меньшие перепады циклов означают смягчение пандемийных последствий и санкционных ограничений. По уравнениям циклических колебаний видно, что для приграничных экосистем санкции стали более значимым шоком по сравнению с ковидным периодом. В этот период происходил более глубокий спад и восстановление.

Наиболее эффективные стратегии резилентности связаны с обеспечением диверсификации, когда шоковые периоды могут коснуться только наиболее чувствительных акторов, а потери системы в целом меньше. Смягчению потерь

способствует конфигурация сетей и цепочек добавленной стоимости, повышение сервисности и смена бизнес-модели на цифровую. Резилиентности в предпринимательских экосистемах способствует сплоченность акторов и свойство эмерджентности, эффективное управление и планирование со стороны оркестратора.

Выводы

Проведенный анализ показал, что региональные экосистемы обладают свойством резилиентности, т.е. способны восстанавливаться после экономических шоков и вернуться в состояние равновесия. Для резилиентности экосистемы используют как внутренние возможности, так и меры государственной стимулирующей политики. Исследование установило, что общими проявлениями экономических шоков на экосистемы приграничных регионов, выступили:

- охват всех акторов экосистемы и вход в кризис экосистемы в целом;
- нестабильное геополитическое положение и зависимость от ситуации на мировых рынках;
- большой период резилиентности в ситуации санкционного влияния по сравнению с коронокризисным;
- несистемный характер импортозамещения.

В периоды системных шоков амплитуды спада и роста предпринимательских экосистем различаются, поскольку зависят от уровня однородности экосистемы, производственной специализации, ориентации на экспорт/импорт, а также территориального расположения. В целом отмечается способность экосистем в условиях приграничья быстро адаптироваться к шокоситуациям и смягчать последствия кризисов.

Результаты проведенного исследования могут быть использованы региональными органами власти для оценки эффективности мер экономической политики и их корректировки, разработки превентивных мер для повышения устойчивости предпринимательских экосистем.

Список литературы

- [1] Орлов, С.Н. Глобальная динамика и адаптация национальной экономики / С.Н. Орлов // Интеллект. Инновации. Инвестиции, 2022. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/globalnaya-dinamika-i-adaptatsiya-natsionalnoy-ekonomiki> (дата обращения: 1.10.2024).
- [2] Akberdina, V. V. System resilience of industry to the sanctions pressure in industrial regions: Assessment and outlook / V.V. Akberdina // Journal of New Economy, 2022. № 23(4), 26–45. <https://doi.org/10.29141/2658-5081-2022-23-4-2>
- [3] Смородинская, Н.В., Катуков, Д.Д. Резильентность экономических систем в эпоху глобализации и внезапных шоков / Н.В. Смородинская, Д.Д. Катуков // Вестник Института экономики Российской академии наук, 2021. № 5, 93–115. https://doi.org/10.52180/2073-6487_2021_5_93_115

- [4] Гамидуллаева, Л.А. Промышленный кластер региона как локализованная экосистема: роль факторов самоорганизации и коллаборации / Л.А. Гамидуллаева // *π-Economy*, 2023. 16(1), 62–82. <https://doi.org/10.18721/JE.16105>
- [5] Клейнер, Г.Б. Экономика экосистем: шаг в будущее/ Г.Б. Клейнер// *Экономическое возрождение России*, 2019. № 1(59), 40–45.
- [6] Spigel, B., Harrison, R. Toward a process theory of entrepreneurial ecosystems/ B. Spigel, R. Harrison // *Strategic Entrepreneurship Journal*, 2018. № 12(1), 151–168.
- [7] Dedehayir, O., Makinen, S.J., Orrt R. (2018) Roles during innovation ecosystem genesis: A literature review / O. Dedehayir, S.J. Makinen, R. Orrt // *Technological Forecasting & Social Change*, 2018. № 136, 18–29
- [8] Шишкина, Е.А. Формирование устойчивой инфраструктуры региона: подходы к определению и оценке экосистема: роль факторов самоорганизации и коллаборации / Е.А. Шишкина// *π-Economy*, 2023. № 16 (1), 62–82. <https://doi.org/10.18721/JE.16105>
- [9] Мыслякова, Ю. Г. Экономическая резильентность индустриальных регионов: инновационный аспект / Ю.Г. Мыслякова // *Экономика и управление*, 2022, № 28(12), 1242–1251. <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2022-12-1242-1251>
- [10] Animitsa, E. G., Novikova, N.V. Trends in economic dynamics of Russia's classic old industrial region: The case of the Sverdlovsk oblast / E. G. Animitsa, N.V. Novikova, // *Journal of New Economy*, 23(2), 2022, 64–79. <https://doi.org/10.29141/2658-5081-2022-23-2-4>
- [11] Жиронкин, С.А., Таран, Е.А., Алешина, О.Г. Устойчивость экономики к шокам на макро- и мезоуровне: типология и условия / С.А. Жиронкин, Е.А. Таран, О.Г. Алешина // *Вестник Томского государственного университета. Экономика*, 2023. № 61, 225–249. <https://doi.org/10.17223/19988648/61/15>
- [12] Романова, О. А., Сиротин, Д. В., Пономарева, А. О. От экономики сопротивления — к резильентной экономике (на примере промышленного региона)/ О. А. Романова, Д. В. Сиротин, А. О. Пономарева // *AlterEconomics*, 2022. № 19(4), 620–637. <https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2022.19-4.4>
- [13] Малкина, М.Ю. Устойчивость экономик российских регионов к пандемии 2020 / М.Ю. Малкина // *Пространственная экономика*, 2022. № 18(1), 101–124. <https://dx.doi.org/10.14530/se.2022.1.101-124>
- [14] Никулкина, И.В., Золотов, Е.Ю. Влияние предпочтений подоходного налогообложения на резильентность экономических систем арктических регионов / И.В. Никулкина, Е.Ю. Золотов, // *Креативная экономика*, 2021. № 7, 3023–3040. <https://doi.org/10.18334/ce.15.7.112361>
- [15] Чернова, О. А. Проблемы региональной резилиентности в российских исследованиях / О. А. Чернова // *Естественно-гуманитарные исследования*. 2023. № 1(45). 277-284.

References

- [1] Orlov, S.N. Global'naya dinamika i adaptatsiya nacional'noj ekonomiki / S.N. Orlov // *Intellect. Innovacii. Investicii*, 2022. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/globalnaya-dinamika-i-adaptatsiya-natsionalnoy-ekonomiki> (data obrashcheniya: 1.10.2024).
- [2] Akberdina, V. V. System resilience of industry to the sanctions pressure in industrial regions: Assessment and outlook / V.V. Akberdina // *Journal of New Economy*, 2022. № 23(4), 26–45. <https://doi.org/10.29141/2658-5081-2022-23-4-2>
- [3] Smorodinskaya, N.V., Katukov, D.D. Rezil'entnost' ekonomicheskikh sistem v epohu globalizacii i vnezapnykh shokov / N.V. Smorodinskaya, D.D. Katukov // *Vestnik Instituta ekonomiki Rossijskoj akademii nauk*, 2021. № 5, 93–115. https://doi.org/10.52180/2073-6487_2021_5_93_115

- [4] Gamidullaeva, L.A. Promyshlennyj klaster regiona kak lokalizovannaya ekosistema: rol' faktorov samoorganizacii i kollaboracii / L.A. Gamidullaeva // *π-Economy*, 2023. 16(1), 62–82. <https://doi.org/10.18721/JE.16105>
- [5] Klejner, G.B. Ekonomika ekosistem: shag v budushchee/ G.B. Klejner// *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii*, 2019. № 1(59), 40–45.
- [6] Spigel, B., Harrison, R. Toward a process theory of entrepreneurial ecosystems/ B. Spigel, R. Harrison // *Strategic Entrepreneurship Journal*, 2018. № 12(1), 151–168.
- [7] Dedehayir, O., Makinen, S.J., Orrt R. (2018) Roles during innovation ecosystem genesis: A literature review / O. Dedehayir, S.J. Makinen, R. Orrt // *Technological Forecasting & Social Change*, 2018. № 136, 18–29
- [8] SHishkina, E.A. Formirovanie ustojchivoj infrastruktury regiona: podhody k opredeleniyu i ocenke ekosistema: rol' faktorov samoorganizacii i kollaboracii / E.A. SHishkina// *π-Economy*, 2023. № 16 (1), 62–82. <https://doi.org/10.18721/JE.16105>
- [9] Myslyakova, YU. G. Ekonomicheskaya rezil'entnost' industrial'nyh regionov: innovacionnyj aspekt / YU.G. Myslyakova // *Ekonomika i upravlenie*, 2022, № 28(12), 1242–1251. <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2022-12-1242-1251>
- [10] Animitsa, E. G., Novikova, N.V. Trends in economic dynamics of Russia's classic old industrial region: The case of the Sverdlovsk oblast / E. G. Animitsa, N.V. Novikova, // *Journal of New Economy*, 23(2), 2022, 64–79. <https://doi.org/10.29141/2658-5081-2022-23-2-4>
- [11] ZHironkin, S.A., Taran, E.A., Aleshina, O.G. Ustojchivost' ekonomiki k shokam na makro- i mezourovne: tipologiya i usloviya / S.A. ZHironkin, E.A. Taran, O.G. Aleshina // *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika*, 2023. № 61, 225–249. <https://doi.org/10.17223/19988648/61/15>
- [12] Romanova, O. A., Sirotin, D. V., Ponomareva, A. O. Ot ekonomiki soprotivleniya — k rezil'entnoj ekonomike (na primere promyshlennogo regiona)/ O. A. Romanova, D. V. Sirotin, A. O. Ponomareva // *AlterEconomics*, 2022. № 19(4), 620–637. <https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2022.19-4.4>
- [13] Malkina, M.YU. Ustojchivost' ekonomik rossijskih regionov k pandemii 2020 / M.YU. Malkina // *Prostranstvennaya ekonomika*, 2022. № 18(1), 101–124. <https://dx.doi.org/10.14530/se.2022.1.101-124>
- [14] Nikulkina, I.V., Zolotov, E.YU. Vliyanie preferencij podhodnogo nalogooblozheniya na rezil'entnost' ekonomicheskikh sistem arkticheskikh regionov / I.V. Nikulkina, E.YU. Zolotov, // *Kreativnaya ekonomika*, 2021. № 7, 3023–3040. <https://doi.org/10.18334/ce.15.7.112361>
- [15] CHernova, O. A. Problemy regional'noj rezilientnosti v rossijskih issledovaniyah / O. A. CHernova // *Estestvenno-gumanitarnye issledovaniya*. 2023. № 1(45). 277-284.