

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ И ТЕРРИТОРИЙ

Научная статья

УДК 338.12; 332.142.6

doi:10.37614/2220-802X.3.2024.85.006

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА И ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ РОССИИ

Надежда Алексеевна Красильникова¹, Анна Станиславовна Луковцева², Эрхан Эдуардович Саввин³

^{1,3}Арктический научный центр Республики Саха (Якутия), Якутск, Россия

²Центр стратегических исследований при Главе Республики Саха (Якутия), Якутск, Россия

¹stepanovanadezda21@gmail.com, ORCID 0000-0001-5410-4305

²anna_lu90@mail.ru, ORCID 0000-0002-2126-7973

³erkhan.savvin@mail.ru, ORCID 00009-0000-2047-9192

Аннотация. Исследуется эколого-экономическая устойчивость регионов Арктической зоны Российской Федерации (далее — АЗРФ) как способность региона противостоять негативному влиянию внешних шоков, самостоятельно восстанавливать равновесное, сбалансированное состояние экономической и экологической сфер, а также трансформироваться, сохраняя и даже улучшая баланс и структуру региональных эколого-экономических систем. Актуальность исследования обусловлена интенсификацией промышленного развития АЗРФ в последние годы и наличием финансово-технологических ограничений инвестирования в природоохранные технологии, экологизацию производства и управления. Выполнен анализ динамики макроэкономических и эколого-экономических показателей регионов АЗРФ в их взаимосвязи в период пандемийного кризиса и в условиях давления санкций западных стран. Антропогенное воздействие на окружающую среду в 2018–2022 гг. в АЗРФ постепенно сокращается, однако ситуация по отдельным показателям определяется динамикой отраслевой структуры региональной экономики. Выделены регионы, лидирующие по показателям эколого-экономической устойчивости, и регионы, демонстрирующие рост антропогенного воздействия на фоне спада промышленного производства. Выполнена многомерная классификация регионов АЗРФ по показателям, характеризующим состояние эколого-экономической сферы, выделены кластеры регионов с высоким, низким и ограниченным уровнями эколого-экономической устойчивости. Показано, что макроэкономическая ситуация в регионах более динамична, чем эколого-экономическая. Арктические регионы демонстрируют разнонаправленную динамику макроэкономических показателей в периоды внешних шоков, однако в целом экономика АЗРФ оказалась чувствительной к кризису 2020 г., санкционный шок в 2022 г. негативно сказался на экономиках, ориентированных на западные рынки сбыта, а в 2023 г. макроэкономическая динамика замедлилась во всех регионах АЗРФ. Необходимо дальнейшее изучение факторов эколого-экономической устойчивости регионов АЗРФ в современных условиях.

Ключевые слова: региональная устойчивость, экономическая динамика, экологическая интенсивность экономики, эколого-экономическая устойчивость, Арктическая зона Российской Федерации, внешние шоки, кластерный анализ

Благодарности: работа выполнена в рамках научного проекта «Адаптация стратегий устойчивого развития арктических регионов России к новым реалиям» Российского научного фонда, соглашение № 23-28-01858 от 16.01.2023 г.

Для цитирования: Красильникова Н. А., Луковцева А. С., Саввин Э. Э. Экономическая динамика и эколого-экономическая устойчивость арктических регионов России // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2024. № 3. С. 90–106. doi:10.37614/2220-802X.3.2024.85.006.

THE ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT OF ARCTIC REGIONS AND TERRITORIES

Original article

RUSSIAN ARCTIC REGIONS: MACROECONOMIC TRENDS, ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC RESILIENCE

Nadezhda A. Krasilnikova¹, Anna S. Lukovtseva², Erkhan E. Savvin³

^{1,3}Arctic Research Center of Sakha Republic (Yakutia), Yakutsk, Russia

²Center for Strategic Research under the Head of the Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, Russia

¹stepanovanadezda21@gmail.com, ORCID 0000-0001-5410-4305

²anna_lu90@mail.ru, ORCID 0000-0002-2126-7973

³erkhan.savvin@mail.ru, ORCID 00009-0000-2047-9192

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ И ТЕРРИТОРИЙ

Abstract. This paper explores the environmental and economic resilience of the regions within the Arctic zone of the Russian Federation (AZRF). We define a region's environmental and economic resilience as its capacity to withstand external shocks, independently restore the balance between its economy and environment, and transform while maintaining or improving the balance between its environmental and economic systems. The study's relevance stems from the rapid industrialization of the Russian Arctic in recent years and the constraints on investment in environmental technologies, green production, and management. The study discusses an analysis of macroeconomic, environmental, and economic indicators of the Russian Arctic regions, examining their interrelations during the pandemic crisis and under the pressure of Western sanctions. From 2018 to 2022, the anthropogenic impact on the environment in the Russian Arctic gradually declined, although the situation varied for individual indicators depending on trends in the regional sectors. Regions were identified that lead in environmental and economic resilience as well as those showing increased anthropogenic impact despite declining industrial production. A multidimensional classification of regions in the Russian Arctic was developed based on indicators characterizing the state of the environmental and economic spheres. Clusters of regions with high, low, and limited levels of environmental and economic resilience were identified. The study revealed that the macroeconomic situation in these regions is more dynamic than their environmental and economic conditions. Macroeconomic indicators in the Arctic regions demonstrate different trends during periods of external shocks. Overall, the Russian Arctic economy was sensitive to the 2020 crisis; the 2022 sanctions had a negative impact on economies focused on Western markets, and in 2023, macroeconomic dynamics slowed down across all regions of the Russian Arctic. Further research is necessary to understand the factors influencing the environmental and economic resilience of the Russian Arctic regions under current conditions.

Keywords: regional sustainability, economic trends, environmental intensity of the economy, environmental and economic resilience, Russian Arctic, external shocks, cluster analysis

Acknowledgments: This research was conducted as part of the scientific project titled "Strategies for the Sustainable Development of the Russian Arctic Regions: Adapting to New Realities" and supported by the Russian Science Foundation under Agreement No. 23-28-01858 of January 16, 2023.

For citation: Krasilnikova N. A., Lukovtseva A. S., Savvin E. E. Russian Arctic regions: Macroeconomic trends, environmental and economic resilience. *Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo poriadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2024, no. 3, pp. 90–106. doi:10.37614/2220-802X.3.2024.85.006.

Постановка проблемы

Концепция региональной устойчивости (resilience) успешно заимствована региональными экономистами из экосистемных исследований [1, с. 1–18], и она стала важной частью междисциплинарных изысканий, являясь ответом на непрогнозируемые последствия изменения климата, глобализации, урбанизации, экономических шоков. Устойчивость определяется и формализуется по-разному в зависимости от предметной области [2, с. 5].

Под региональной эколого-экономической устойчивостью мы понимаем способность региона переносить неблагоприятное воздействие внешних шоков, вызывающих кризисные явления в экономике, самостоятельно восстанавливать равновесное, сбалансированное состояние региональных экономической [3] и экологической [4, с. 1] сфер, а также трансформировать его, сохраняя и улучшая баланс и структуру региональной эколого-экономической системы.

Внутренними факторами, определяющими баланс эколого-экономической системы региона, являются отраслевая структура экономики, экологизация производства и потребления, институциональные условия [5, с. 136–145]; в качестве маркеров устойчивости эколого-экономической системы используются показатели интенсивности потребления экономикой региона природных ресурсов и антропогенного загрязнения его природных сред.

Динамику региональной эколого-экономической устойчивости можно описать моделью "The Decoupling

Diamond" [6], характеризующей варианты зависимости прироста экологической нагрузки на окружающую среду от экономической активности [7], моделью П. Виктора [8], которая комплексно в динамике оценивает экономические показатели в сопоставлении с общей и удельной экологической нагрузкой и дает характеристику экономического роста или спада как «зеленый», «коричневый» или «черный».

Эмпирически для развитых стран подтверждается гипотеза, что в условиях роста величины ВВП на душу населения объем загрязнений на душу населения первоначально растет, а затем, при достижении определенного уровня, снижается под воздействием структурных сдвигов и модернизации экономики, а также других факторов. Эту зависимость описывает экологическая кривая Кузнецца (ЭКК). Изменения структуры экономики учитываются через долю добычи полезных ископаемых, промышленности, сельского хозяйства и сферы услуг в валовом региональном продукте.

Анализ эколого-экономических процессов для регионов РФ показал, что зависимость, описанная ЭКК, не подтверждается для регионов России с высокой долей металлургии и добывающей промышленности в структуре экономики, в частности для Якутии [9, с. 9], а также по-разному проявляется при оценке различных загрязнений — выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, сброса сточных вод, образования отходов [10, с. 127]. Показано, что именно величина эксплуатационных (текущих) затрат на охрану окружающей среды является наиболее

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ И ТЕРРИТОРИЙ

значимым фактором снижения отдельных видов загрязнений для регионов РФ [11, с. 267–272].

Влияние экономических кризисов на экологическую сферу регионов недостаточно освещено в научной литературе. С. Н. Бобылев [12, с. 84] указывают на неоднозначность воздействия кризисов на состояние окружающей среды. П. В. Дружинин [10, с. 127], анализируя последствия кризиса 2008–2009 гг., делает вывод, что сложившиеся тенденции эколого-экономического состояния региона иногда резко меняются под воздействием экономических кризисов. В. Р. Битюкова [13, с. 74–88], анализируя экономические кризисы 1998, 2008–2009 и 2020 гг., показывает, что, они неоднозначно и разнонаправленно повлияли на экологическую ситуацию в регионах России. Промышленные загрязнения в долгосрочном периоде

сокращались под влиянием технологического обновления отраслей, однако с каждым новым кризисом увеличивается количество регионов, где экологическая ситуация продолжает ухудшаться. Автор приходит к выводу, что в период кризисов возрастают удельные параметры антропогенного давления на окружающую среду [13, с. 74–88].

Арктическая зона Российской Федерации включает 9 регионов, из которых в пяти часть территории отнесена к АЗРФ и в четырех — полностью (рис. 1). Для регионов АЗРФ характерны превышающие среднероссийские значения миграционной убыли населения, стоимости жизни, производства регионального продукта, промышленного производства, бюджетных расходов на осуществление полномочий на душу населения [14, с. 8–10].

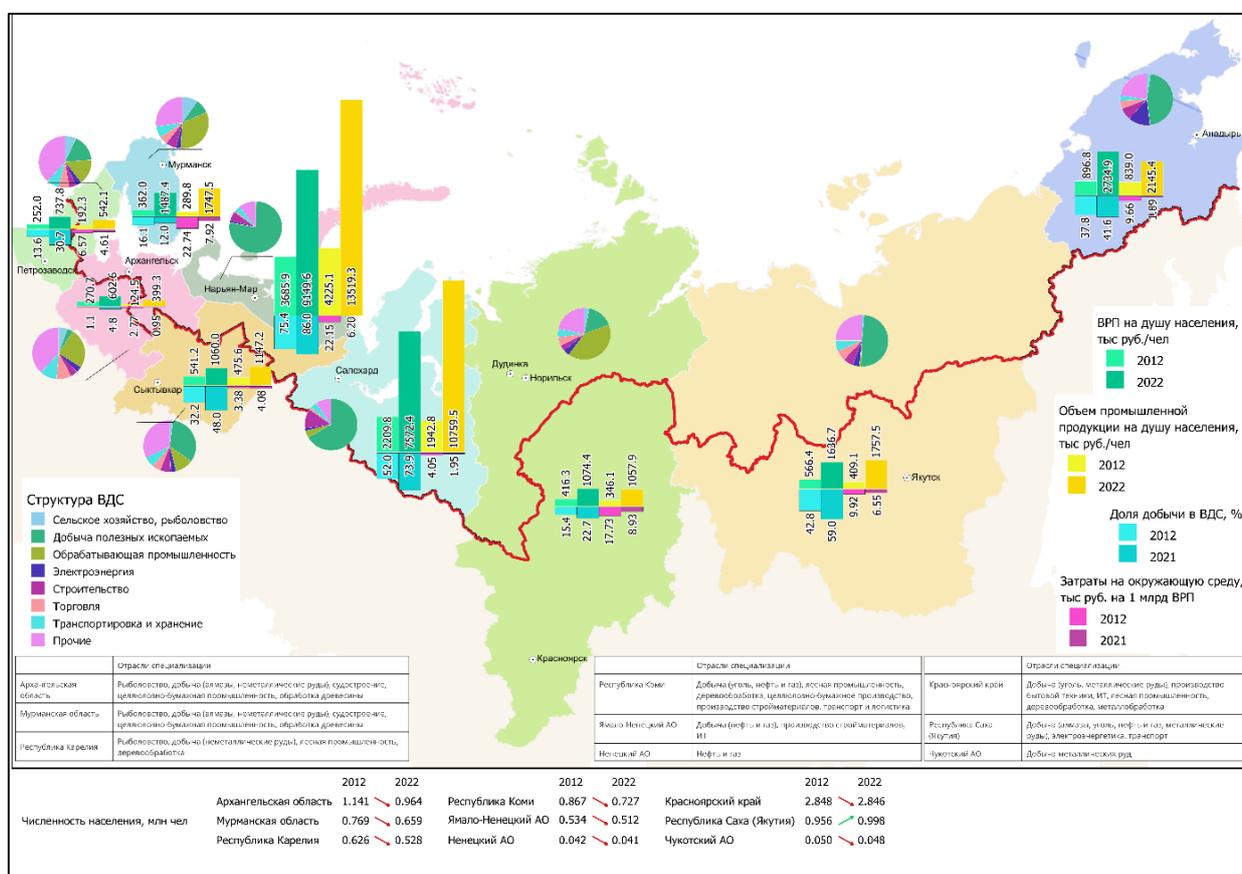


Рис. 1. Уровень специализации и экономического развития регионов АЗРФ. Источник: по данным ЕМИСС Росстат; [15]

Экономика регионов АЗРФ в результате устойчивого мирового роста цен на энергоресурсы с начала XXI в. находится в фазе ускоренного развития промышленного производства и инвестиционного оживления [16, с. 38], связанного с наращиванием добычи и экспорта топливно-энергетических ресурсов. К 2020-м гг. в экономике российской

Арктики произошли структурные сдвиги, доминирующая роль и инвестиционная привлекательность добывающих отраслей усилились [16, с. 173; 17, с. 209]. Вклад АЗРФ в производство добывающих отраслей РФ превысил 30 %, объем отгрузки промышленной продукции вырос на 3,9 % (табл. 1).

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ И ТЕРРИТОРИЙ

Таблица 1

Доля АЗРФ в показателях эколого-экономического развития Российской Федерации, %

Показатель	2012 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2022–2012 г.
Объем промышленного производства	9,3	11,5	12,1	12,2	12,8	13,3	+3,9
Объем производства по виду экономической деятельности «Добыча полезных ископаемых»	22,7	27,8	29,5	32,4	31,5	31,9	+9,2
Объем текущих и капитальных расходов, направленных на охрану окружающей среды, из всех источников	19,3	16,4	18,9	16,3	21,4	17,3	-2,0
Объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух	17,7	16,1	21,1	22,2	22,2	23,4	+5,7
Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные воды	9,9	11,1	12,0	10,4	9,9	9,5	-0,3
Образование отходов производства и потребления	22,1	19,5	20,6	21,4	20,0	20,2	-1,9

Примечание. Источник: составлено авторами на основе статистических данных Росстата. Регионы России. Социально-экономические показатели. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204#>.

В то же время уровень специализации и экономического развития регионов АЗРФ различный; выделяются нефтегазовые регионы-лидеры, многопрофильные регионы, среднеразвитые индустриальные регионы. Структура экономики западной части АЗРФ диверсифицирована, восточная — менее освоена, имеет сырьевую специализацию и суровые климатические условия (см. рис. 1).

Природоёмкая структура производства и экспорта делает экономику арктических регионов чувствительной к колебаниям мировых рынков, затрудняет возможности в периоды посткризисной адаптации полноценно развивать другие виды специализации. Это подтверждают, в частности, исследования динамики промышленности для регионов АЗРФ в период 2005–2016 и 2017–2019 гг.: темпы структурных сдвигов в арктических регионах России имели четко выраженную зависимость от фазы экономического цикла. В периоды кризисов 2009 и 2015 гг. структурные сдвиги в промышленности заметно увеличивались по сравнению с последующими периодами экономической активности, демонстрируя ключевое влияние геополитических и геоэкономических изменений, кризисных явлений на существующую систему хозяйственной деятельности в АЗРФ [16, с. 209].

В последние годы на фоне значительного роста природоохранных расходов в целом по стране доля расходов, направленных на охрану окружающей среды в АЗРФ, сократилась (см. табл. 1.). Таким образом, финансирование природоохранных расходов арктических регионов существенно отстает от темпов их промышленного роста.

Обеспечение экологической защищенности территорий, входящих в АЗРФ, является одной

из важнейших задач социально-экономического развития страны¹. Природная среда АЗРФ меньше загрязнена и нарушена, чем территории других районов Северного полушария [18]. В то же время промышленные центры с крупными транспортными узлами с XX в. являются зонами риска и интенсивного давления на природные экосистемы Арктики. К наиболее значимым источникам загрязнения водных объектов относятся горно-металлургические, целлюлозно-бумажные комбинаты, нефтегазовые комплексы, объекты Северного флота, транспортного и рыболовного флотов, а также выпуски неочищенных сточных вод с территорий населенных пунктов [19, с. 56]. Актуальными являются проблемы накопленных промышленных отходов, брошенных и затопленных объектов. Новое промышленное освоение Арктики при сокращении темпов модернизации, ввиду нарастания финансово-технологических ограничений, актуализирует экологические риски действующих и новых промышленных центров, а также нарушения эколого-экономической устойчивости регионов АЗРФ.

За период 2012–2022 гг. объемы выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в Российской Федерации сократились на 30 %, в регионах Арктической зоны — на 10 %. Вследствие этого доля выбросов загрязняющих веществ в арктических регионах увеличилась. На АЗРФ приходится 9,5 % сбросов загрязненных сточных вод в поверхностные воды и 20 % образованных отходов производства и потребления Российской Федерации (см. табл. 1). Образование отходов производства достигло 1,8 млрд тонн, доля рекультивируемых земель в общей площади нарушенных земель сокращается и не превысила в 2022 г. 2,3 %.

¹ О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2022 году (2023). Государственный доклад. М.: Минприроды России; МГУ имени М. В. Ломоносова, 2023. 226 с.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ И ТЕРРИТОРИЙ

В работе мы ставим задачу изучения устойчивости эколого-экономических систем регионов АЗРФ в условиях нестабильности внешних условий и неопределенности. Наша гипотеза состоит в том, что в регионах с добывающей специализацией в кризисные периоды негативное влияние на окружающую среду сокращается из-за снижения объемов добычи, которое наблюдается в периоды нестабильности; в регионах с диверсифицированной структурой экономики экологическая нагрузка сокращается меньшими темпами. Кризисы негативно сказываются на устойчивости эколого-экономических систем регионов АЗРФ, в том числе из-за того, что темпы экологической модернизации в них недостаточны, ввиду ограниченности средств на предприятиях в период неустойчивости.

Материалы и методы

Для количественной оценки влияния последствий кризисов разного характера на состояние эколого-экономической устойчивости регионов АЗРФ рассмотрены отдельные временные отрезки:

2018 год принят за базисный;

2020 год — резкий спад экономики, вызванный пандемией коронавирусной инфекции COVID-2019;

2021 год — период восстановления экономики Российской Федерации и ее регионов от спада 2020 г.;

2022 год — политико-экономические санкции в отношении России со стороны западных стран и ответные меры.

Первоначально проанализирована динамика показателей, характеризующих состояние экономики

в периоды внешних шоков в экономике РФ и регионов АЗРФ (см. табл. 1). Количественные характеристики кризиса на страновом уровне определяются динамикой макроэкономических показателей; как правило, падение ВВП в течение двух последовательных кварталов рассматривается как рецессия [20; 21]. Использованы региональные данные по динамике ВРП, промышленного производства, добычи полезных ископаемых, реальных денежных доходов населения, состоянию потребительского рынка, данные о доходах региональных бюджетов. Выполнен анализ экологической интенсивности экономики в периоды 2018–2022 гг.

Для исследования эколого-экономической устойчивости регионов АЗРФ были отобраны и протестированы индикаторы экономического развития и антропогенной нагрузки на экосистемы субъектов РФ, отвечающие требованиям доступности, измеримости, соответствия, достаточности, комплексности, достоверности и сопоставимости данных в разрезе субъектов РФ; для исключения влияния на величину исходных данных показатели отнесены на душу населения и на единицу объема произведенного ВРП² соответственно (табл. 2). Показатели x_7 – x_{10} инвертированы, проведены центрирование и нормирование показателей для приведения исходных переменных к стандартизованному виду. Информационной базой исследования выступают данные Росстата, Федеральной налоговой службы, Минфина РФ, Минприроды РФ, имеющиеся в открытом доступе.

Таблица 2

Система статистических показателей исследования состояния экономики и антропогенного давления на окружающую среду в регионах АЗРФ

Общие показатели, характеризующие состояние экономики
Динамика физического объема ВВП ВРП, %
Индекс физического объема выпуска товаров и услуг, %
Индекс промышленного производства, %
Оборот розничной торговли, %
Индекс промышленного производства по ВЭД «Добыча полезных ископаемых», %
Реальные располагаемые доходы населения, %
Объем инвестиций в основной капитал, %
Структура доходов государственного бюджета, %
Показатели, характеризующие состояние эколого-экономической устойчивости региона
x_1 — объем работ, выполненных по виду экономической деятельности «Строительство», на душу населения (в фактически действующих ценах, тыс. рублей)
x_2 — объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных собственными силами работ и услуг по субъектам АЗРФ по промышленному производству (в текущих ценах, тыс. рублей)
x_3 — продукция сельского хозяйства (в хозяйствах всех категорий) на душу населения, тыс. рублей
x_4 — среднедушевые денежные доходы, руб/мес
x_5 — оборот розничной торговли по субъектам АЗРФ на душу населения, тыс. рублей
x_6 — интенсивность выбросов на единицу валового регионального продукта, т/млн рублей
x_7 — интенсивность образования отходов из расчета т/млн рублей произведенного ВРП
x_8 — интенсивность загрязнения поверхностных вод из расчета куб. м/млн рублей произведенного ВРП
x_9 — водоемкость производства (величина водозабора, отнесенная к ВРП), куб. м/млн рублей
x_{10} — интенсивность использования земельных ресурсов, га/тыс. рублей продукции сельского хозяйства
x_{11} — текущие затраты на охрану окружающей среды на произведенный ВРП, тыс. рублей

² Валовой региональный продукт в постоянных ценах 2016 г.; для 2022 г. произведен дорасчет.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ И ТЕРРИТОРИЙ

Далее проведена многомерная классификация регионов АЗРФ. Кластеризация выполнялась в несколько этапов. Протестированы методы иерархической кластеризации — «полной связи»; Уорда; метод *k*-средних; гибридные методы.

В результате выбран гибридный метод спектральной кластеризации как наиболее адекватно отвечающий поставленной задаче. Спектральная кластеризация проведена с помощью языка программирования Python в среде разработки Google Colab. Оптимальное количество кластеров (3) обосновано с использованием метода локтя.

Полученная на данных 2018 г. кластеризация показывает достигнутое докризисное состояние эколого-экономической системы регионов АЗРФ. Изменение местоположения регионов в кластерах в 2021 и 2022 гг. отражает динамику соотношения между регионами АЗРФ в разные временные периоды. Изменения внутригрупповых средних значений в кластерах демонстрируют изменение соотношения компонентов региональных эколого-экономических систем.

Результаты и обсуждение**Экономическая динамика регионов АЗРФ**

В 2020 и в 2022 гг. российская экономика столкнулась с кризисными проявлениями, вызванными пандемией COVID-19 и последующими санкциями со стороны западных стран. Фиксируется годовое снижение физического объема ВВП, физических объемов выпуска продукции, потребительского рынка,

рост инфляции на потребительских и промышленных рынках.

Пандемия COVID-19 и восстановление экономики в 2020–2021 гг.

В 2020 г. важнейшим фактором, определяющим падение промышленного производства, стало сокращение производства в добывающих отраслях. Среди отраслей, наиболее пострадавших от кризиса COVID-19, также оказались сектора непродовольственных услуг, торговля и платные услуги населению [21, с. 78]. В 2021 г. фиксируются высокие темпы роста макропоказателей, демонстрирующие восстановительный рост экономики страны (табл. 3) на фоне завершения острого периода пандемии и реализации мер государственной поддержки экономики и социальной сферы.

Динамика отдельных показателей свидетельствует о разном влиянии кризиса, вызванного COVID-19, на экономику регионов АЗРФ. В 2020 г. промышленное производство сократилось во всех регионах АЗРФ, за исключением Республики Карелия, Мурманской области и Ямало-Ненецкого автономного округа. Добыча полезных ископаемых упала во всех округах России, наиболее существенно в регионах АЗРФ, что повлекло снижение производства ВРП в добывающих регионах и резкое сокращение поступления налога на прибыль организаций в региональные бюджеты (в Якутии данный налог упал незначительно, так как спрос на алмазы восстановился во II полугодии 2020 г.) (табл. 4).

Таблица 3

Динамика основных социально-экономических показателей РФ, % к предыдущему году

Российская Федерация	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
ВВП	102,8	102,2	97,3	105,9	98,8	103,6*
Реальные располагаемые денежные доходы населения	100,4	101,0	98,0	103,3	99,0	105,4
Инвестиции в основной капитал	105,4	102,1	99,9	108,6	106,7	109,8
Индекс промышленного производства	103,5	103,4	97,9	106,3	100,7	103,5
Индекс продукции сельского хозяйства	99,8	104,3	101,3	99,3	111,3	99,7
Грузооборот транспорта	102,7	100,8	95,1	105,8	97,7	99,4
В том числе железнодорожного	104,2	100,2	97,8	103,7	100,0	100,0
Оборот розничной торговли	102,8	101,9	96,8	107,8	93,5	106,4
Объем платных услуг населению	103,2	101,7	85,4	117,2	105,0	104,4
Индекс потребительских цен	104,3	103,0	104,9	108,4	111,9	107,4
Индекс цен производителей промышленных товаров	111,7	95,7	103,6	128,5	96,7	119,2
Уровень безработицы	4,8	4,6	5,8	4,8	3,9	3,2
Оборот внешней торговли	117,6	97,0	84,8	137,9	108,1	–
В том числе экспорт	125,6	94,0	79,3	145,7	119,9	71,7
В том числе импорт	105,1	102,7	94,3	126,5	88,3	111,7

Примечание. Источник: составлено авторами по данным Росстата и Минэкономразвития РФ. Социально-экономическое положение России; Краткосрочные экономические показатели Российской Федерации; Минэкономразвития РФ, 2023–2024.

* Первая оценка.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ И ТЕРРИТОРИЙ

Таблица 4

Динамика отдельных показателей развития экономики регионов АЗРФ, % к предыдущему году в 2018–2023 гг.

Регионы / Показатели	2018 г.										2020 г.										2021 г.										2022 г.										2023 г.*									
	ВВП / ВРП	Индекс промышленного производства	Индекс пром. пр-ва по ВЭД «Добыча ПИ»	Реальные располагаемые доходы населения	Непродовольственная розничная торговля	Инвестиции в ОК	Доля налога на прибыль в доходах ГР	ВВП	Индекс промышленного производства	Индекс пром. пр-ва по ВЭД «Добыча ПИ»	Реальные располагаемые доходы населения	Непродовольственная розничная торговля	Инвестиции в ОК	Доля налога на прибыль в доходах ГР	ВВП	Индекс промышленного производства	Индекс пром. пр-ва по ВЭД «Добыча ПИ»	Реальные располагаемые доходы населения	Непродовольственная розничная торговля	Инвестиции в ОК	Доля налога на прибыль в доходах ГР	ВВП	Индекс промышленного производства	Индекс пром. пр-ва по ВЭД «Добыча ПИ»	Реальные располагаемые доходы населения	Непродовольственная розничная торговля	Инвестиции в ОК	Доля налога на прибыль в доходах ГР	ВВП	Индекс промышленного производства	Индекс пром. пр-ва по ВЭД «Добыча ПИ»	Реальные располагаемые доходы населения	Непродовольственная розничная торговля	Инвестиции в ОК	Доля налога на прибыль в доходах ГР															
Респ. Карелия	100,6	103,9	100,9	102,3	110,0	117,3	13,9	107,2	105,5	104,2	100,9	99,5	106,4	7,4	102,9	101,2	104,2	99,9	102,6	134,8	16,3	91,0	93,2	95,3	96,8	88,4	103,7	9,9	100,7	100,8	104,2	117,7	92,1	12,3																
Респ. Коми	92,5	102,0	102,4	101,3	100,6	99,7	30,1	85,6	91,2	90,8	97,8	97,1	111,2	14,9	102,2	101,7	99,7	99,5	101,3	88,0	30,2	99,9	104,7	108,2	95,1	90,7	82,6	33,7	99,2	98,3	102,7	103,9	97,9	23,7																
Ненецкий АО	103,8	96,5	96,5	105,9	103,2	83,5	14,7	100,9	88,9	88,7	101,1	99,4	85,7	7,3	108,6	102,4	102,4	99,6	100,1	82,7	15,2	112,3	112,2	112,3	99,3	94,9	104,5	16,4	93,6	93,5	102,5	99,6	92,6	37,1																
Архангельская обл.	102,9	100,9	121,5	101,8	105,8	93,8	19,1	98,2	99,1	74,0	98,3	99,9	104,3	11,0	103,9	100,9	123,9	100,1	103,8	91,9	18,5	96,5	95,5	100,8	95,1	90,0	86,7	18,2	99,3	98,6	102,3	104,7	105,9	14,1																
Мурманская обл.	101,1	101,5	103,5	102,0	99,8	127,7	33,0	100,2	101,0	107,1	101,0	94,9	112,1	29,4	105,7	105,7	98,2	102,7	99,9	121,3	40,0	92,6	96,2	88,5	96,4	97,9	84,4	30,7	93,6	103,1	102,2	101,5	98,1	53,1																
ЯНАО	115,0	117,0	122,0	102,2	105,0	105,2	39,9	95,8	100,1	100,0	105,5	97,6	106,4	24,6	109,1	108,7	108,4	103,0	107,8	108,8	42,4	100,2	98,4	96,6	101,4	96,2	108,8	34,3	96,9	95,5	108,7	116,7	90,3	37,9																
Красноярский край	103,9	106,4	108,7	101,5	103,7	98,1	40,5	90,7	91,7	87,1	99,9	91,4	105,2	32,1	99,8	98,1	99,1	102,3	108,6	114,8	42,4	102,5	103,3	100,3	100,6	90,0	108,1	31,8	94,4	95,1	106,8	111,9	113,1	39,1																
Респ. Саха (Якутия)	103,3	107,6	108,4	103,0	105,4	101,9	16,4	93,9	95,3	94,8	99,4	92,0	59,5	16,3	116,0	114,4	115,4	104,0	113,9	150,9	16,8	104,0	113,3	114,5	103,5	100,9	129,6	16,4	100,8	100,5	104,4	105,8	125,3	26,3																
Чукотский АО	102,9	100,4	100,2	104,3	100,8	135,7	10,0	98,2	99,1	98,1	105,2	100,4	108,6	24,5	106,1	103,6	101,4	107,3	113,2	151,8	17,5	94,5	86,8	83,6	103,3	120,0	146,0	13,0	109,5	111,8	106,7	93,4	111,9	18,8																

Примечание. Источник: составлено авторами на основе данных Росстата: URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region_Sub_2023.pdf; <https://rosstat.gov.ru/foilder/111109/document/13259>; доходы государственных бюджетов субъектов АЗРФ в 2019–2023 годы. URL: <https://budget.gov.ru>.

* Предварительные данные 2023 г.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ И ТЕРРИТОРИЙ

Пик падения реальных доходов населения в РФ пришелся на второй квартал 2020 г.; реальные доходы населения снизились во всех регионах России. Исключение составили Ямало-Ненецкий, Чукотский автономные округа, Мурманская область и Карелия, в остальных регионах АЗРФ падение реальных доходов населения оказалось ниже среднероссийского уровня.

В 2021 г. экономика Мурманской области, Ямало-Ненецкого автономного округа, Республики Саха (Якутия) превысила допандемийный уровень; позитивная динамика ВРП отмечена в Карелии, Архангельской области и Чукотском автономном округе, в Ненецком автономном округе и Республике Коми ВРП увеличился на 2,2 %, но не достиг значения 2018 г. Красноярский край вышел на траекторию восстановительного роста только к 2022 г. (см. табл. 4).

Регионы АЗРФ оказались уязвимы к пандемии COVID-19, но быстро вышли на восстановительную траекторию, однако с разной скоростью и результативностью. К факторам устойчивости к COVID-кризису экономики регионов АЗРФ А. Н. Пилясов [22, с. 9–32] относит именно особенности функционирования экономического пространства Арктики.

Кризисные явления 2022 г. и адаптация экономики в 2023 г.

Во II квартале 2022 г. макроэкономическая динамика в Российской Федерации начала значительно трансформироваться под воздействием санкций со стороны западных стран [23, с. 33–52]. По итогам 2022 г., снижение ВВП составило 1,2 %³, вследствие сокращения промышленного производства, розничного товарооборота, реальных доходов населения, объемов импорта (см. табл. 3).

Экономика регионов АЗРФ в 2022 г. характеризовалась разнонаправленной динамикой. Рост промышленного производства и позитивная динамика ВРП фиксировался в 4 регионах, в остальных регионах наблюдался спад производства. В Якутии достигнуты максимальные значения добычи алмазов, угля, нефти и газа, драгоценных металлов, благодаря выходу на плановые показатели новых объектов и экспортным поставкам в КНР; положительная динамика сложилась в обрабатывающем производстве, строительстве, грузоперевозках, сельскохозяйственном производстве. В Ненецком АО добыча нефти выросла на 14,2 %, значительно увеличился грузооборот, объем обрабатывающего производства, улучшилось финансово-экономическое состояние предприятий.

Экономика Красноярского края восстановилась после спада 2020–2021 гг., динамика промышленного производства по базовым отраслям была позитивная: добыча полезных ископаемых выросла на 8,3 %, обрабатывающая промышленность — на 5,5 %. В Ямало-Ненецком АО наблюдалось снижение промышленного производства на 1,6 %, при этом инвестиции в основной капитал выросли на 8,8 %.

В Республике Коми ситуация в добывающем секторе улучшилась за счет роста добычи угля, нефти, природного газа, в то же время обрабатывающие отрасли продолжили сокращение. В Архангельской области спад промышленного производства был связан со снижением объемов продукции металлообработки, химической промышленности, деревообработки; существенно сократились объемы строительства (-34 %), грузооборота (-17 %); в Мурманской области — со снижением объемов добычи железорудных концентратов, никеля, производства металлоизделий и оборудования. В Чукотском АО значительно снизились объемы добычи драгоценных металлов, строительных работ, но также наблюдалась позитивная динамика развития сельского хозяйства (106,4 %), торговли, инвестиций в основной капитал. В Республике Карелия продолжалось сокращение объемов добычи металлических руд, обрабатывающего производства.

В 2023 г., по оценке Росстата, рост экономики Российской Федерации предварительно составил 103,6 % относительно 2022 г. благодаря росту обрабатывающих отраслей промышленности (107 %), строительства (7 %), оптовой и розничной торговли (107,3 %), пассажирооборота (112,8 %), повышению цен и тарифов, а также банковских услуг. Основные риски в 2023 г. были связаны с падением объемов экспорта, ростом инфляции, дефицитом федерального бюджета и увеличением государственного долга [18, с. 9–32]. Тем не менее доходы федерального бюджета в 2023 г. были выше запланированного уровня за счет роста налоговых поступлений по «ненефтегазовым» доходам⁴. Дефицит федерального бюджета сохранился в пределах 1,9 % ВВП в соответствии с запланированным законом значением.

Регионы АЗРФ по итогам 2023 г., наоборот, замедлились (см. табл. 4). В Республике Саха (Якутия) в 2023 г. промышленный рост составил 100,3 %, а основной вклад в экономическую динамику обеспечил сектор строительства (140 %). В Чукотском АО индекс промышленного производства, обеспеченный восстановлением добычи угля и драгоценных металлов, составил 109,5 %, объемы строительных работ выросли в 2,4 раза. В регионах западной части АЗРФ

³ Росстат осуществил третью оценку ВВП за 2022 г., актуализировал оценки ВВП за 1–3-й кварталы 2022 г. и выполнил первую оценку ВВП за 4-й квартал 2022 г. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/313/document/227269>.

⁴ Министерство финансов РФ. URL: https://minfin.gov.ru/ru/press-center/?id_4=38819-predvaritelnaya_otsenka_ispolneniya_federalnogo_byudzhetna_zheta_za_2023_god (дата обращения: 12.01.2024).

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ И ТЕРРИТОРИЙ

сокращение объемов добычи отчасти компенсировано кратным ростом обрабатывающего производства отраслей специализации, но спад в экспортных отраслях повлиял на итоговые показатели. В Красноярском крае и Мурманской области после восстановления 2022 г. в 2023 г. снова фиксируется спад промышленного производства.

Таким образом, санкции значительно повлияли на экономику регионов АЗРФ, проявившись наиболее интенсивно в 2023 г., отраслевая структура экономики оказала определяющее влияние на данные разнонаправленные тенденции. Так, санкционным рискам подверглись экспортно ориентированные регионы, специализирующиеся на добыче топливно-энергетических ресурсов, алмазов, леса и др.

Динамика экологической интенсивности экономики регионов АЗРФ

В 2018 г. экология определена стратегическим приоритетом развития Российской Федерации⁵; за последние пять лет в стране достигнут значительный

прогресс в формировании институциональных условий экологической модернизации отраслей. В рамках экологической и промышленной политики закреплены использование наилучших доступных технологий и инструменты стимулирования их внедрения, начата трансформация систем экологического регулирования в лесной отрасли и обращения с ТКО [24, с. 9]. С 2017 г. введен экологический сбор в отношении товаров, подлежащих утилизации, в 2022 г. — норма «озеленения» экологических штрафов.

Повышение внимания со стороны государства к вопросам экологии выразилось также в ужесточении государственного экологического контроля. Данные усилия привели к росту расходов на охрану окружающей среды; за 2018–2022 гг. текущие и эксплуатационные расходы на экологию выросли в 1,4 и 2 раза соответственно (рис. 2) за счет роста корпоративных затрат, доля государственного финансирования в структуре затрат на экологию сократилась до 35 %.

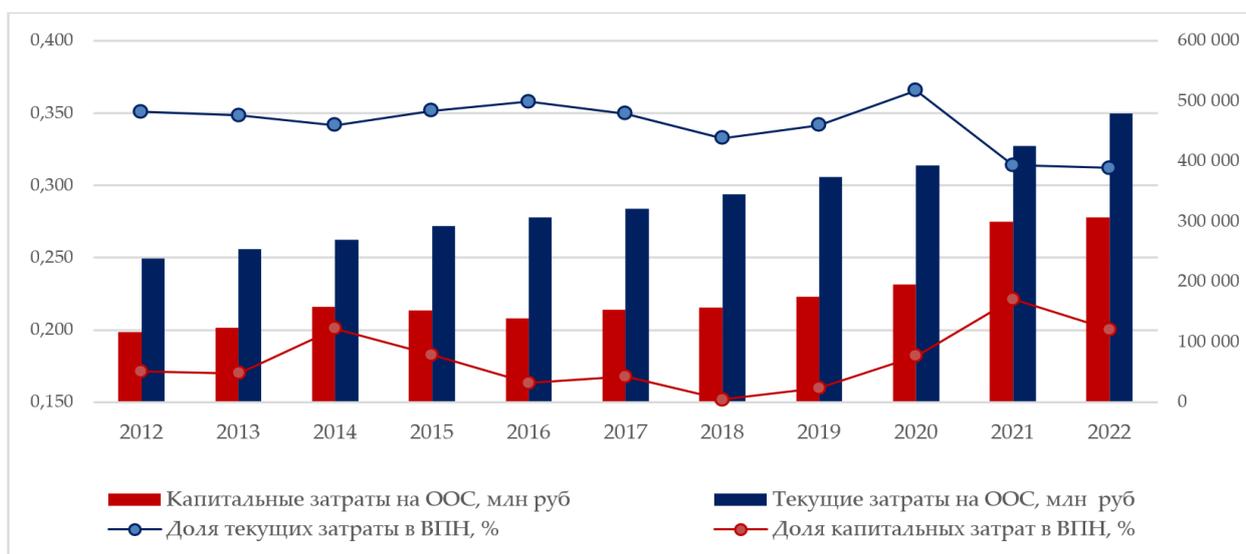


Рис. 2. Текущие и капитальные затраты на охрану окружающей среды в Российской Федерации в 2012–2022 гг.

Источник: рассчитано по Росстату

В 2020 г. на фоне негативной экономической динамики, сокращения физического объема выпуска продукции отчетливо проявляется сокращение экологической нагрузки на окружающую среду. Оно обусловлено не только снижением промышленного производства и деловой активности в условиях COVID-19, в стране в целом снижается

антропогенная нагрузка на природные среды. Также в 2021–2022 гг. на фоне восстановления экономической динамики и последующих кризисных явлений в экономике экологическая нагрузка снижается к базовому периоду; исключение составляет сектор образования отходов (табл. 5).

⁵ Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» // Собрание законодательства РФ. 2018. № 20. Ст. 2817.

Таблица 5

Динамика отдельных эколого-экономических показателей РФ

Показатель	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тонн на млн руб. ВВП	0,417	0,288	0,287	0,269	0,273
Образование отходов, тонн на млн руб. ВРП	93,65	98,36	89,97	101,79	110,96
Водоемкость, тыс. куб. м на млн руб. ВВП	714,5	700,0	650,4	638,6	653,8
Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты, тыс. куб. м на млн руб. ВВП	13,14	12,6	11,7	11,6	11,3
Нарушено земель, га на млрд руб. ВВП	1,54	2,46	2,26	2,35	2,45

Примечание. Источник: рассчитано авторами по: Росстат, официальный сайт // Национальные счета. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts#/>; // Окружающая среда. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11194/>; О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2022 году. Государственный доклад. М.: Минприроды России; МГУ имени М. В. Ломоносова, 2023. 686 с.

Для регионов АЗРФ характерным является рост интенсивности образования промышленных отходов, в том числе в условиях спада промышленного производства. В 2018–2022 гг. экоинтенсивность образования отходов выросла по всех регионах АЗРФ, за исключением Архангельской области (табл. 6), благодаря успешной реализации региональных программ по обращению с отходами. В образовании промышленных отходов за счет интенсивного развития угледобычи, горнодобывающей промышленности и металлургии лидируют три региона АЗРФ. Это Якутия, Красноярский край и Мурманская область.

Соответствует общероссийской тенденции стабильное снижение экоинтенсивности выбросов загрязняющих веществ. Исключение составляют Красноярский край и Ямало-Ненецкий АО, крупнейшие регионы — эмитенты промышленных выбросов. Высокие значения загрязнения атмосферного воздуха в расчете на ВРП отмечаются также в Республике Коми, где основной вклад вносят сектора обрабатывающей промышленности, транспорта и энергетики. В 2020 и 2022 гг. при негативной экономической динамике в этих регионах наблюдался рост объемов выбросов загрязняющих веществ.

Удельные значения сброса загрязненных вод также сокращались во всех регионах АЗРФ, за исключением Республики Саха (Якутия). По объемам сброса загрязненных вод высокие показатели отмечаются в Архангельской области и Красноярском крае. По показателям нагрузки на водные объекты неблагоприятная ситуация в Республике Коми, Архангельской и Мурманской областях, то есть в регионах с развитыми секторами водного транспорта и обрабатывающей промышленности, где в 2020 и 2022 гг. экоинтенсивность экономики

по данному виду загрязнения существенно сокращалась (см. табл. 6).

Таким образом, эколого-экономическая ситуация в арктических регионах в условиях внешних шоков не подверглась резким изменениям и развивается эволюционным путем. Влияние шока COVID-19 имело краткосрочный эффект на динамику экоинтенсивности. Учитывая, что экономики регионов АЗРФ реагировали на санкционный шок позже, чем национальная экономика, отклик эколого-экономических систем на них будет сильнее проявляться в дальнейшем.

Эколого-экономическая устойчивость регионов АЗРФ. Результаты кластерного анализа

Необходимо отметить, что АЗРФ включает четыре региона полностью и пять регионов частично (Красноярский край, Республика Саха (Якутия), Республика Коми, Республика Карелия, Архангельская область). При этом, в рамках данного исследования все девять арктических регионов проанализированы в целом из-за ограниченности муниципальной статистики, поскольку рассчитывать рассматриваемые в статье показатели по части территории, относящейся к АЗРФ, представляет сложность. Росстат публикует данные о социально-экономическом развитии по АЗРФ в целом (без регионов). При этом авторы отмечают, что на экологическую устойчивость и качество природных систем влияют в том числе и промышленные комплексы, которые расположены, например, на юге Красноярского края, где в большей части сосредоточен промышленный потенциал региона.

С помощью процедур спектральной кластеризации установлено, что совокупность регионов АЗРФ имеет устойчивое разделение на 3 кластера (табл. 7).

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ И ТЕРРИТОРИЙ

Таблица 6

Динамика отдельных показателей экоинтенсивности экономики регионов АЗРФ, на один миллион рублей ВРП в базисных ценах 2016 г.

Показатель / год	Республика Карелия	Республика Коми	Ненецкий АО	Архангельская обл.	Мурманская обл.	Ямало-Ненецкий АО	Красноярский край	Республика Саха (Якутия)	Чукотский АО
Отходы производства и потребления, тонн	2018	559,6	10	159,6	450,1	0,3	205,8	419,6	241,4
	2019	560,5	9,5	159,9	482,2	0,4	264,6	458,6	274,9
	2020	589,1	77,4	69	583,8	0,2	219,4	605,2	300,3
	2021	578,1	51,2	0,7	110,6	523,9	0,7	298,9	310
	2022	559,1	44,4	0,7	117,5	476,8	1	309,6	388,8
	2022/2018, %	99,9	В 4,4 раза	148,4	73,6	105,9	В 3 раза	150,4	161,9
Выбросы ЗВ в атмосферу, тонн	2018	0,847	1,036	0,328	0,515	0,327	1,346	0,386	0,376
	2019	0,566	0,814	0,296	0,342	0,51	1,346	0,309	0,24
	2020	0,593	0,772	0,306	0,318	0,422	0,362	0,34	0,232
	2021	0,604	0,785	0,265	0,309	0,282	0,358	1,404	0,222
	2022	0,643	0,711	0,389	0,261	0,29	0,407	1,486	0,232
	2022/2018, %	78,2	74	95,8	48,7	45,5	102,6	106,4	92,7
Сброс загрязненных вод, куб. м	2018	885,3	470,1	1,16	695,3	14,2	163,6	53,6	42,9
	2019	872,8	490	0,42	667	536,5	163,4	85,8	38,1
	2020	670,6	329,3	0,45	649,7	243,1	174,6	85	36,6
	2021	461,6	331,3	0,46	550,1	235,2	174,5	74,3	34,3
	2022	460,8	302,2	0	502,2	209,2	157,3	76,8	33,1
	2022/2018, %	52	64,3	0	72,2	31,1	78,9	96,2	143,4

Примечание. Источник: рассчитано авторами по данным статистических данных Росстата. Стат. сборник «Охрана окружающей среды в регионах Российской Федерации» за 2019–2022 гг.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ И ТЕРРИТОРИЙ

Таблица 7

Результаты кластеризации по итогам 2018 г.

Состав кластера	Описание исходных групп
Кластер 1 — Ямало-Ненецкий и Ненецкий автономные округа	Высокий уровень эколого-экономической устойчивости. Богатые нефтегазовые регионы. Доля добычи в ВДС более 70 %. Лидеры экономического развития, доходов населения. Низкий уровень давления на природные среды, экоинтенсивность экономики высокая по выбросам загрязняющих веществ. Самый низкий уровень текущих и капитальных расходов на охрану и воспроизводство окружающей среды относительно экономического результата
Кластер 2 — Красноярский край, Республика Коми, Республика Карелия	Низкий уровень эколого-экономической устойчивости. Наиболее низкий уровень экономического развития и доходов населения среди регионов АЗРФ. Интенсивное давление экономики на водные ресурсы. Уровень финансирования природоохранных затрат относительно экономического результата и давления на окружающую среду недостаточен
Кластер 3 — Республика Саха (Якутия), Чукотский АО, Архангельская область, Мурманская область	Условно устойчивое состояние эколого-экономической системы. Высокий и средний уровни социально-экономического развития и относительно низкая нагрузка на окружающую среду. Неблагоприятная обстановка по образованию отходов. Значим сектор сельского хозяйства. Высокий уровень текущих и капитальных расходов на охрану и воспроизводство окружающей среды

Кластеры, выделенные по данным 2021 и 2022 гг., схожи по структуре и рисунку с данными 2018 г. (рис. 3). Республика Карелия поменяла свое положение, переместившись из группы регионов с низким уровнем устойчивости в группу условно устойчивых регионов.

При рассмотрении средних внутригрупповых значений кластеров (см. табл. 7) можно сделать следующие выводы. Значения показателей по группе устойчивых регионов не претерпели значительных изменений, при этом в 2021 и 2022 гг. снижаются доходы населения и оборот розничной торговли. Уровень давления на природные среды сохраняется низким, отмечается позитивная динамика сокращения интенсивности по выбросам загрязняющих веществ.

В группе относительно устойчивых регионов динамика внутригрупповых средних показателей наиболее чувствительна по экономической динамике; средние показатели в группе растут в 2021 г. и снижаются в 2022 г., за исключением динамики выбросов и образования отходов, которые незначительно увеличиваются в периоды экономического роста и сокращаются на фоне замедления 2022 г.

В группе регионов с низким уровнем устойчивости ухудшилось состояние экономики, максимально увеличилось значение отношения затрат, направляемых на охрану и воспроизводство окружающей среды, относительно экономического результата, показатели экологической интенсивности экономики улучшились относительно базового периода.

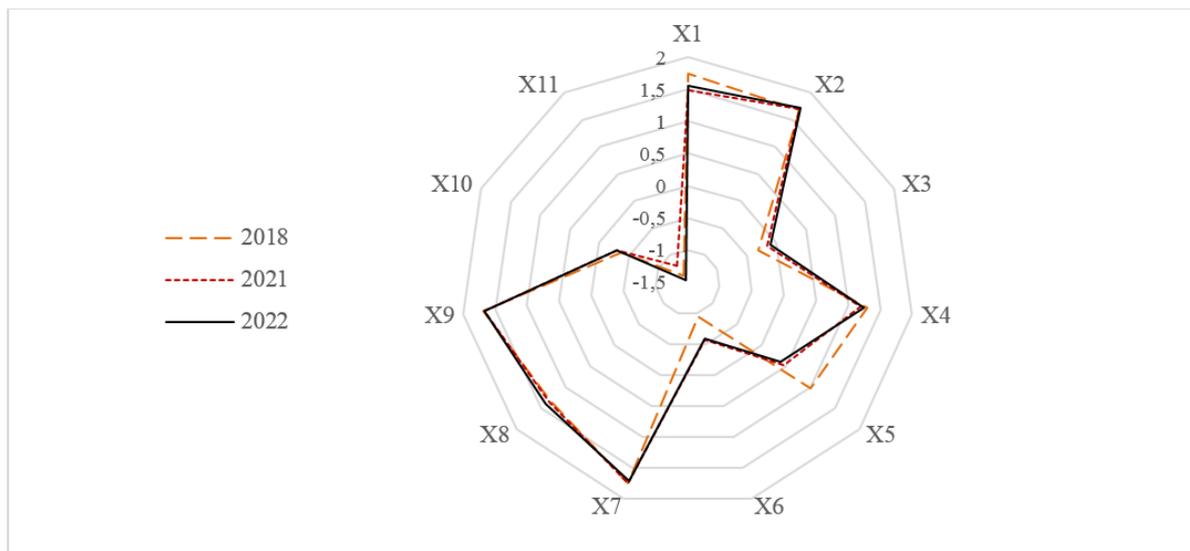
Заключение

Эколого-экономическая ситуация в арктических регионах в периоды экономических спадов, вызванных

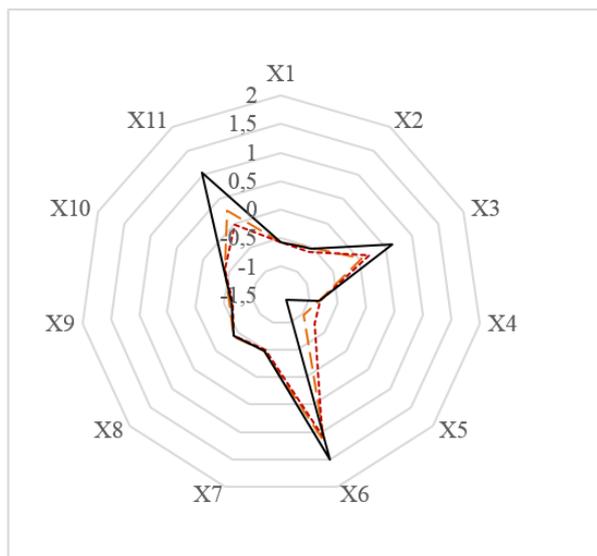
внешними шоками 2020 и 2022 гг., не подверглась резким изменениям и развивается эволюционным путем. Экономика арктических регионов оказалась уязвима к пандемии COVID-19 в краткосрочном периоде и с 2021 г. вышла на восстановительную траекторию, однако с разной скоростью и результативностью. Санкции в отношении Российской Федерации со стороны западных стран значительно повлияли на экспортно ориентированную экономику регионов АЗРФ, особенно в западной ее части, проявившись более интенсивно в 2023 г.

Риски эколого-экономической устойчивости регионов АЗРФ связаны с тем, что, по мере дальнейшего усиления экономической специализации арктических регионов на экоинтенсивном промышленном производстве, финансово-технологические ограничения, обусловленные влиянием санкций, становятся значительным барьером для проведения экологической модернизации и внедрения экологически чистых технологий. Действительно, в условиях, когда внешние финансовые источники экологической модернизации ограничены, «зеленый» банкинг практически отсутствует, бюджетные инвестиции сокращаются, а затраты на экологическую модернизацию обеспечиваются за счет компаний. В то же время снижение доходов и выручки, рост производственных расходов также ограничивают финансовые возможности предприятий. К тому же необходимо подчеркнуть, что усилий предприятий недостаточно для системного обновления энергосистем и управления отходами в АЗРФ.

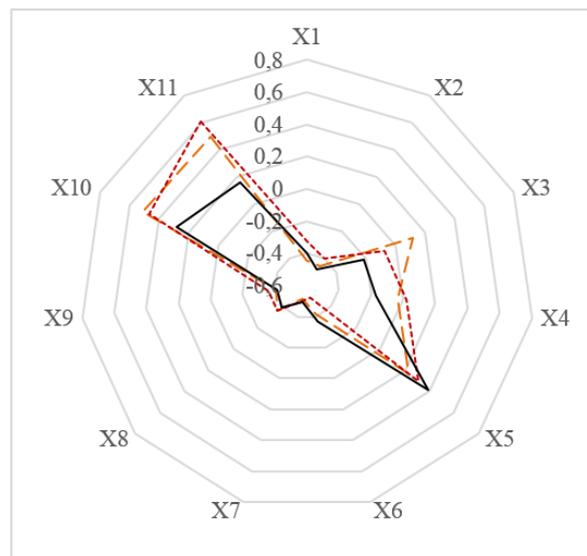
ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ И ТЕРРИТОРИЙ



**Кластер 1 — Ямало-Ненецкий и Ненецкий автономные округа.
 Высокий уровень эколого-экономической устойчивости**



**Кластер 2 — Красноярский край, Республика Коми,
 Республика Карелия (2018 г.).
 Низкий уровень эколого-экономической устойчивости**



**Кластер 3 — Республика Саха (Якутия),
 Чукотский автономный округ, Архангельская
 и Мурманская области, Республика Карелия (2021–2022 гг.)
 Ограниченная эколого-экономическая устойчивость**

Рис. 3. Динамика изменения внутригрупповых средних значений показателей эколого-экономической устойчивости регионов АЗРФ в 2018, 2021 и 2022 гг.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ И ТЕРРИТОРИЙ

Наша гипотеза о том, что внешние шоки негативно сказываются на устойчивости эколого-экономических систем регионов АЗРФ, не нашла полного подтверждения в анализируемый период. Показатели экоинтенсивности экономики оказались менее чувствительны к кризисным явлениям, рост и снижение удельных параметров маркируют промышленные и экономические спады в значительно меньшей степени, так как ситуация в действительности сложнее, чем распределение отдельных видов загрязнения в определенные годы.

Проведена многомерная классификация регионов АЗРФ по данным 2018, 2021 и 2022 гг. В результате регионы сгруппированы в 3 кластера:

- регионы с высоким уровнем эколого-экономической устойчивости (Ямало-Ненецкий и Ненецкий автономные округа), которые характеризуются высоким уровнем экономического развития, относительно невысокой нагрузкой на окружающую среду. Для данных регионов характерно сохранение и даже улучшение ключевых негативных показателей в рассматриваемые периоды;

- регионы ограниченно устойчивые (Республика Саха (Якутия), Чукотский АО, Архангельская область, Мурманская область, Республика Карелия), для которых характерны высокий или средний уровни экономического развития, относительно благоприятной экологической интенсивности экономики при наличии

негативных тенденций ухудшения состояния по мере развития хозяйственной деятельности. Данная группа регионов показала наибольший отклик на внешние шоки по динамике внутригрупповых средних значений показателей устойчивости;

- регионы с низким уровнем эколого-экономической устойчивости (Красноярский край и Республика Коми), для которых характерны наиболее низкие показатели уровня экономического развития и доходов населения в АЗРФ при высоком уровне интенсивности давления экономики на природные среды и высоком (возрастающем) уровне финансирования природоохранных затрат.

Дальнейшее промышленное освоение арктических субъектов РФ и реализация ряда инфраструктурных проектов связаны с усилением нагрузки на окружающую среду. Следовательно, финансирование охраны окружающей среды должно осуществляться с учетом темпов промышленного развития Арктики. В условиях растущего дефицита бюджетного финансирования необходимо развитие финансовых инструментов и механизмов снижения нагрузки на окружающую среду для регионов Арктической зоны, имеющее целевую направленность на проведение экологической модернизации, а также на экологически чистые инвестиции.

Список источников

1. Meiyue Li, Xiaowen Wang. How Regions React to Economic Crisis: Regional Economic Resilience in a Chinese Perspective // SAGE Open. October–December 2022, pp. 1–18. <http://doi: 10.1177/21582440221142507>.
2. Данилов-Данильян В. И. Об устойчивости экосистем // Экосистемы: экология и динамика, 2017. Т. 2, № 1. С. 5–12. doi: 10.24411/2542-2006-2017-10001.
3. Hill E., Clair T. St., Wial H., Wolman H., Atkins P., Blumenthal P., Ficenc S., Friedhoff A. Economic Shocks and Regional Economic Resilience. Building resilient regions. Institute of Governmental studies. University of California. Working Paper 2011-03. URL: www.researchgate.net/publication/285940047_Economic_shocks_and_regional_economic_resilience.
4. Folke, C., Carpenter, S. R., Walker, B., Scheffer, M., Chapin, T., & Rockström, J. (2010). Resilience thinking: Integrating resilience, adaptability and transformability. *Ecology and Society*, 15, 20. URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss4/art20/>.
5. Резник Г. А., Малышев А. А. Методологические подходы к исследованию факторов устойчивости эколого-экономической системы // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки. 2013. № 1 (25). С. 136–145.
6. Tapio, P. Towards a theory of decoupling: degrees of decoupling in the EU and the case of road traffic in Finland between 1970 and 2001, *Transport Policy*. 2005. Vol. 12, Issue 2. pp. 137–151, ISSN 0967-070X, <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2005.01.001>.
7. Забелина И. А. Россия и Китай: экологический и ресурсный эффекты декарпинга // ЭКО. 2023. № 3 (585). С. 68–92.
8. Victor P. The Kenneth E. Bounding Memorial Award 2014. *Ecological economics: A personal journey* // Ecological Economics. 2015. Vol. 109. pp. 93–100.
9. Gavrilyeva T., Sugimoto A., Bochkarev N., Stepanova N., Nogovitsyn A., Semenova L. Economy-related green-house gases emissions and validation of the Environmental Kuznets Curve for Sakha Republic (Yakutia). 2020. *Polar Science* 23:100507. DOI: 10.1016/j.polar.2020.100507. EDN: OMZJQQ.
10. Дружинин П. В., Шкиперова Г. Т., Поташева О. В. Исследование взаимосвязи экологических и экономических показателей: моделирование и анализ расчетов / отв. ред. П. В. Дружинин. Петрозаводск: Институт экономики КарНЦ РАН, 2019. С. 127.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ И ТЕРРИТОРИЙ

11. Клевакина Е. А., Забелина И. А. Анализ эффективности природоохранных механизмов в регионах трансграничного взаимодействия с КНР // Эколого-экономические проблемы развития регионов и стран (устойчивое развитие, управление, природопользование). Материалы 14-й Межд. науч.-практич. конф. Российского общества экологической экономики. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2017. С. 267–272.
12. Бобылев С. Н., Захаров В. М. Кризис: экономика и экология. М.: ООО «Типография ЛЕВКО», Институт устойчивого развития/Центр экологической политики России, 2009. С. 84.
13. Битюкова В. Р. Экологические последствия кризисов в Российской экономике постсоветского периода: региональная проекция // Региональные исследования. 2021. № 4 (74). С. 74–88. DOI: 10.5922/1994-5280-2021-4-6.
14. Stepanova N., Gritsenko D., Gavrilyeva T., Belokur A. Sustainable Development in Sparsely Populated Territories: Case of the Russian Arctic and Far East // Sustainability. 2020. 12. 2367. <https://doi.org/10.3390/su12062367>.
15. Атлас экономической специализации регионов России / В. Л. Абашкин, Л. М. Гохберг, Я. Ю. Еферин и др.; под ред. Л. М. Гохберга, Е. С. Куценко. НИУ ВШЭ, 2021. С. 264. ISBN 978-5-7598-2379.
16. Серова Н. А. Результаты анализа структурных преобразований в промышленном производстве регионов Арктики // Север и Арктика в новой парадигме мирового развития. Лузинские чтения — 2022: Материалы XI Международной научно-практической конференции (Апатиты, 2022 г.). С. 173. URL: <https://rio.ksc.ru/data/documents/luzin-2022.pdf>.
17. Социально-экономическая динамика и перспективы развития российской Арктики с учетом геополитических, макроэкономических, экологических и минерально-сырьевых факторов: монография / под науч. ред. Т. П. Скуфьиной, Е. А. Корчак. Апатиты: Изд-во Кольского науч. центра РАН, 2021. С. 209.
18. Зубаревич Н. В. Регионы России в новых экономических условиях // Журнал НЭА. 2022. № 3 (55).
19. Моргунов Б. А. Диагностический анализ состояния окружающей среды Арктической зоны Российской Федерации. М.: Научный мир, 2011. С. 200.
20. Михеева Н. Н. Устойчивость российских регионов к экономическим шокам // Проблемы прогнозирования. 2021. № 1. С. 68–77. <http://DOI: 10.47711/0868-6351-184-106-118>.
21. Широков А. А. Возможности и риски посткризисного восстановления экономики. Opportunities and risks of post-crisis economic recovery in Russia // Аналитические материалы МАЭФ-2020. 2020. Т. 1. С. 75–78. DOI: 10.38197/2072-2060-2020-223-3-75-80.
22. Пилясов А. Н., Путилова Е. С. Оспаривая очевидное: арктические города // Городские исследования и практики. 2020. Т. 5, № 1. С. 9–32. DOI: <https://doi.org/10.17323/usp5120209-32>.
23. Френкель А. А., Тихомиров В. И., Сурков А. А. Российская экономика в 2022–2024 годах: итоги, тенденции, прогнозы // Вопросы статистики. 2023. Т. 30, № 3. С. 33–52. <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2023-30-3-33-52>.
24. Поворот к природе: новая экологическая политика России в условиях «зеленой» трансформации мировой экономики и политики: доклад по итогам серии ситуационных анализов / НИУ ВШЭ. М.: Международные отношения, 2021. С. 97.

References

1. Meiyue Li, Xiaowen Wang. How Regions React to Economic Crisis: Regional Economic Resilience in a Chinese Perspective. SAGE Open. October-December 2022, pp. 1–18. DOI: 10.1177/21582440221142507.
2. Danilov-Daniliyan V. I. Ob ustoichivosti ekosistem [On ecosystems stability]. *Ekosistemy: ekologiya i dinamika* [Ecosystems: ecology and dynamics], 2017, Vol. 2, no. 1, pp. 5–12. (In Russ.). DOI: 10.24411/2542-2006-2017-10001.
3. Hill E., Clair T. St., Wial H., Wolman H., Atkins P., Blumenthal P., Ficenec S., Friedhoff A. Economic Shocks and Regional Economic Resilience. Building resilient regions. Institute of Governmental studies. University of California. Working Paper 2011-03. Available at: www.researchgate.net/publication/285940047_Economic_shocks_and_regional_economic_resilience.
4. Folke, C., Carpenter, S. R., Walker, B., Scheffer, M., Chapin, T., & Rockström, J. Resilience thinking: Integrating resilience, adaptability and transformability. *Ecology and Society*, 2010, 15, 20. Available at: <http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss4/art20/>.
5. Reznik G. A., Malyshev A. A. Metodologicheskie podkhody k issledovaniyu faktorov ustoichivosti ekologo-ekonomicheskoi sistemy [Methodological approaches to the study of sustainability factors of the ecological-economic system]. *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Povolzhskij region. Obshchestvennye nauki* [News of higher educational institutions. Volga region. Social Sciences], 2013, no. 1 (25), pp. 136–145. (In Russ.).
6. Tapio, P. Towards a theory of decoupling: degrees of decoupling in the EU and the case of road traffic in Finland between 1970 and 2001. *Transport Policy*, 2005, Vol. 12, Issue 2, pp. 137–151, ISSN 0967-070X, <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2005.01.001>.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ И ТЕРРИТОРИЙ

7. Zabelina I. A. Rossiya i Kitaj: ekologicheskij i resursnyj efekty dekaplinga [Russia and China: Ecological and resource effects of decoupling]. *EKO [ECO]*, 2023, no. 3 (585), pp. 68–92. (In Russ.).
8. Victor P. The Kenneth E. Bounding Memorial Award 2014. Ecological economics: A personal journey. *Ecological Economics*, 2015, Vol, 109, pp. 93–100.
9. Gavrilyeva T., Sugimoto A., Bochkarev N., Stepanova N., Nogovitsyn A., Semenova L. Economy-related green-house gases emissions and validation of the Environmental Kuznets Curve for Sakha Republic (Yakutia). *Polar Science*, 2020, 23, 100507. DOI: 10.1016/j.polar.2020.100507, EDN: OMZJQQ.
10. Druzhinin P. V., Shkiperova G. T., Potasheva O. V. *Issledovanie vzaimosvyazi ekologicheskikh i ekonomicheskikh pokazatelei: modelirovanie i analiz raschetov* [A study of the relationship between environmental and economic indicators: modeling and analysis of calculations]. Petrozavodsk, Institute of Economics KarRC RAS, 2019, p. 127. (In Russ.).
11. Klevakina E. A., Zabelina I. A. Analiz effektivnosti prirodookhrannykh mekhanizmov v regionakh transgranichnogo vzaimodeistviya s KNR [An analysis of the effectiveness of environmental mechanisms in the regions of cross-border interaction with China]. *Ekologo-ekonomicheskie problemy razvitiya regionov i stran (ustoichivoe razvitie, upravlenie, prirodopol'zovanie. Materialy 14-i Mezhd. nauch.-praktich. konf. Rossiiskogo obshchestva ekologicheskoi ekonomiki* [Ecological and economic problems of the development of regions and countries (sustainable development, management, environmental management). Proceedings of the 14th International Research-to-Practice conference of the Russian Society of Ecological Economics]. Petrozavodsk, Karelian Research Center RAS, 2017, pp. 267–272. (In Russ.).
12. Bobylev S. N., Zakharov V. M. *Krizis: ekonomika i ekologiya* [Crisis: economics and ecology]. Moscow, LEVKO Printing House LLC, Institute for Sustainable Development/Center for Environmental Policy of Russia, 2009, p. 84. (In Russ.).
13. Bityukova V. R. Ekologicheskie posledstviya krizisov v Rossiiskoi ekonomike postsovetского периода: regional'naya proektsiya [Environmental consequences of the crises in the Russian economy of the post-Soviet period: Regional projection]. *Regional'nye issledovaniya* [Regional Studies], 2021, No. 4 (74), pp. 74–88. (In Russ.). DOI: 10.5922/1994-5280-2021-4-6.
14. Stepanova, N.; Gritsenko, D.; Gavrilyeva, T.; Belokur, A. Sustainable Development in Sparsely Populated Territories: Case of the Russian Arctic and Far East. *Sustainability*, 2020, 12, 2367. <https://doi.org/10.3390/su12062367>.
15. Abashkin V. L., Gokhberg L. M., Eferin Ya. Yu. et al. *Atlas ekonomicheskoi spetsializatsii regionov Rossii* [An atlas of the economic specialization of the regions of Russia] edited by L. M. Gokhberg, E. S. Kutsenko, National Research University Higher School of Economics, 2021, p. 264. (In Russ.). ISBN 978-5-7598-2379.
16. Serova N. A. Rezul'taty analiza strukturnykh preobrazovaniy v promyshlennom proizvodstve regionov Arktiki [Results of the analysis of structural transformations in industrial production of the Arctic regions]. *Sever i Arktika v novoi paradigme mirovogo razvitiya. Luzinskie chteniya — 2022: Materialy XI Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (Apatity, 2022)* [North and Arctic in the new paradigm of world development. Luzin readings. Materials of the XI International Scientific and Practical Conference (Apatity, 2022)], p. 173. (In Russ.). Available at: <https://rio.ksc.ru/data/documents/luzin-2022.pdf>.
17. *Sotsial'no-ekonomicheskaya dinamika i perspektivy razvitiya rossiiskoi Arktiki s uchetom geopoliticheskikh, makroekonomicheskikh, ekologicheskikh i mineral'no-syr'evykh faktorov: monografiya* [Socioeconomic trends and prospects for the development of the Russian Arctic taking into account geopolitical, macroeconomic, environmental, and mineral resource factors: A monograph]. Ed. by T. P. Skufina, E. A. Korczak. Apatity, Kola Scientific Publishing House. Center of the Russian Academy of Sciences, 2021, p. 209. (In Russ.).
18. Zubarevich N. V. Regiony Rossii v novykh ekonomicheskikh usloviyakh [Regions of Russia in new economic conditions]. *Zhurnal NEA* [Journal of the New Economic Association], 2022, No. 3 (55). (In Russ.).
19. Morgunov B. A. *Diagnostichekii analiz sostoyaniya okruzhayushchei sredy Arkticheskoi zony Rossiiskoi Federatsii* [Diagnostic analysis of the state of the environment in the Arctic zone of the Russian Federation. Moscow, Scientific world, 2011, p. 200. (In Russ.).
20. Mikheeva N. N. Ustoichivost' rossiiskikh regionov k ekonomicheskim shokam [Resilience of Russian regions to economic shocks]. *Problemy prognozirovaniya* [Studies on Russian Economic Development], 2021, No. 1, pp. 68–77. (In Russ.). DOI: 10.47711/0868-6351-184-106-118.
21. Shirov A. A. Vozmozhnosti i riski postkoronakrizisnogo vosstanovleniya ekonomiki [Opportunities and risks of post-crisis economic recovery in Russia]. *Analiticheskie materialy MAEF-2020* [Analytical materials of IAEF-2020], 2020, vol. 1, pp. 75–78. (In Russ.). DOI: 10.38197/2072-2060-2020-223-3-75-80.
22. Pilyasov A. N., Putilova E. S. Osparivaya ochevidnoe: arkticheskie goroda [Challenging the obvious: Arctic cities]. *Gorodskie issledovaniya i praktiki* [Urban Studies and Practices], 2020, vol. 5, No. 1, pp. 9–32. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.17323/usp5120209-32>.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ И ТЕРРИТОРИЙ

23. Frenkel A. A., Tikhomirov V. I., Surkov A. A. Rossiiskaya ekonomika v 2022–2024 godakh: itogi, tendentsii, prognozy [Russian economy in 2022–2024: results, trends, forecasts]. *Voprosy statistiki* [Questions of statistics], 2023, Vol. 30, No. 3, pp. 33–52. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2023-30-3-33-52>.
24. *Povorot k prirode: novaya ekologicheskaya politika Rossii v usloviyakh “zelenoi” transformatsii mirovoi ekonomiki i politiki: doklad po itogam serii situatsionnykh analizov* [Turn to nature: Russia’s new environmental policy in the context of the “green” transformation of the world economy and politics: report on the results of a series of situational analyzes. National Research University Higher School of Economics. Moscow, International Relations, 2021, p. 97. (In Russ.).

Об авторах:

Н. А. Красильникова — канд. экон. наук, директор;

А. С. Луковцева — заместитель руководителя отдела макроэкономического анализа;

Э. Э. Саввин — младший научный сотрудник отдела междисциплинарных исследований Севера и Арктики.

About the authors:

N. A. Krasilnikova — PhD (Economics), Director;

A. S. Lukovtseva — Deputy Head, Department of Macroeconomic Analysis;

E. E. Savvin — Junior Researcher, Department of Interdisciplinary Research on the North and the Arctic.

Статья поступила в редакцию 12 марта 2024 года.

Статья принята к публикации 12 июля 2024 года.

The article was submitted on March 12, 2024.

Accepted for publication on July 12, 2024.