

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И УПРАВЛЕНИЕ ОТРАСЛЯМИ И РЕГИОНАМИ СЕВЕРА И АРКТИКИ

Научная статья

УДК 332.1(268.46)

doi:10.37614/2220-802X.3.2021.73.004

СЦЕНАРИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ БЕЛОГО МОРЯ

Анна Евгеньевна Курило¹, Павел Васильевич Дружинин²

^{1,2}Институт экономики Карельского научного центра Российской академии наук, Петрозаводск, Россия

¹akurilo@mail.ru, ORCID 0000-0002-7222-7832

²pdruzhinin@mail.ru, ORCID 0000-0001-5303-0455

Аннотация. В рамках нормативной экономики сценарный подход дает возможности построения целей и направлений социально-экономического развития территорий в процессе создания национальной системы стратегического планирования. Сценарный подход, являясь инструментом планирования, позволяет формировать направления развития регионов. Эти процессы приобретают особую актуальность для регионов нашей страны, входящих в Арктическую зону, в условиях повышения интереса и внимания к ресурсам этих территорий со стороны внешних агентов. Представлены сценарии развития регионов, полностью или частично входящих в Арктическую зону и водосбор Белого моря. На основе анализа динамики основных макроэкономических показателей и тенденций развития за 1990–2019 гг. были построены зависимости показателей для прогнозирования социо-эколого-экономического развития данных регионов. В работе применен сценарный подход, описаны возможные сценарии развития арктических регионов водосбора Белого моря. Новизна работы заключается в построении матрицы сценариев развития арктических регионов, объединенных по географическому признаку принадлежности к водосбору Белого моря. По результатам анализа макроэкономических показателей по трем элементам устойчивого развития показано, что в регионах наблюдаются достаточно слабое экономическое развитие, стагнация социальных показателей и сложная экологическая ситуация. Обозначены проблемы, сдерживающие развитие арктических регионов Белого моря и намечены направления их решения. Выход на траекторию устойчивого развития возможен при условии координации и реализации мер, предпринимаемых органами государственной и региональной властей. Сценарий, реализующий стратегию развития по инновационной траектории, позволит объединить деятельность органов федеральной, региональной и муниципальной властей этих территорий. Такой координирующей площадкой может выступить интегрированная программа развития арктических регионов Белого моря.

Ключевые слова: прибрежные территории, Арктическая зона России, Белое море, сценарии развития, устойчивое развитие.

Благодарности: работа выполнена по проекту Российского фонда фундаментальных исследований № 18-05-60296 «Фундаментальные проблемы природной и социальной среды Белого моря и водосбора: состояние и возможные изменения при разных сценариях изменений климата и экономики».

Для цитирования: Курило А. Е., Дружинин П. В. Сценарии социально-экономического развития регионов Белого моря // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2021. № 3. С. 52–69. doi:10.37614/2220-802X.3.2021.73.004

ECONOMIC PROCESSES AND MANAGEMENT OF SECTORS AND REGIONS OF THE NORTH AND THE ARCTIC OF RUSSIA

Original article

SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT SCENARIOS OF THE WHITE SEA REGIONS

Anna E. Kurilo¹, Pavel V. Druzhinin²

^{1,2}Institute of Economics of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Petrozavodsk, Russia

¹akurilo@mail.ru, ORCID 0000-0002-7222-7832

²pdruzhinin@mail.ru, ORCID 0000-0001-5303-0455

Abstract. In the process of creating a national system of strategic planning and within the framework of normative economics, the scenario approach provides opportunities for constructing goals and directions of socio-economic territories development. Being a planning tool the scenario approach allows forming the directions of regional development. These processes take particular relevance for the regions of our country that are the parts of the Arctic

zone, especially in increased interest and attention to these territories resources from other external agents. The main aim of this paper is to elaborate development scenarios for the regions, which are fully or partially included in the Arctic zone and the White Sea catchment area. Based on the dynamics analysis of the main macroeconomic indicators and development trends for 1990–2019, the dependence of indicators for forecasting socio-environmental and economic development of these regions, was built. We applied scenario approach to describe possible development scenarios of Arctic regions in the White Sea catchment area. The novelty of the work is the construction of matrix of development scenarios of the Arctic regions, united by belonging to the White Sea catchment area. The analysis results of macroeconomic indicators for three elements of sustainable development show that the regions have rather weak economic development, stagnation of social indicators and difficult environmental situation. We outlined the problems constraining the development of Arctic regions in the White Sea catchment area and the directions to their solutions. To reach the trajectory of sustainable development is possible under condition of coordination and implementation of the measures taken by the state and regional authorities. This scenario of development strategy according to the innovation trajectory will allow to consolidate activity of federal, regional and municipal authorities of these territories. The integrated development program of the Arctic regions in the White Sea catchment area can be a coordinating platform.

Keywords: coastal areas, Arctic zone of Russia, the White Sea, development scenarios, sustainable development.

Acknowledgments: the work was supported by the Russian Foundation for Basic Research, project No. 18-05-60296 “Basic Challenges of Environment and Social Medium of the White Sea and Its Catchment: State and Possible Changes Depending on Various Climate and Economic Change Scenarios”.

For citation: Kurilo A. E., Druzhinin P. V. Socio-economic development scenarios of the White Sea regions. Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo porjadka [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2021, no. 3, pp. 52–69. doi:10.37614/2220-802X.3.2021.73.004

Введение

В современном мире важной целью многих государств является устойчивое развитие их территорий. Россия не является исключением из данного вектора территориального развития. Планирование и прогнозирование развития российских регионов регулируется в соответствии с Федеральным законом «О стратегическом планировании»¹, который направлен на создание национальной системы стратегического планирования.

Одной из важных задач экономической науки является построение сценариев социо-эколого-экономического развития территорий. Как образно пишет R. J. Swart, «сценарии могут рассматривать последовательные и правдоподобные истории, рассказанные словами и цифрами о возможных путях коэволюции комбинированных человека и окружающей среды» [1]. Сценарий, описываемый как «связное, внутренне непротиворечивое и правдоподобное описание потенциальной будущей траектории системы» [2], становится вектором развития.

Для выявления и описания будущего состояния социально-экономического развития регионов Белого моря используют сценарный подход. Он позволяет описать варианты последующего развития, основанные на понимании существующих процессов и тенденций, и позволяет выявить потенциальные состояния регионов в будущем в условиях неопределенности. Появляется возможность изучения и построения траекторий

трансформации регионов Белого моря от неустойчивых моделей к устойчивому развитию в перспективе. При этом выработка сценариев позволяет в рамках нормативной экономики определить цель и стремиться к её достижению.

Обзор литературы

Сценарный подход имеет достаточно широкие возможности использования. Его можно применять для изучения тенденций в различных сферах — в геополитике, экономике, экологии, энергетике — для изучения глобальных систем или конкретных локальных проблем. Например, крупные корпорации используют сценарное моделирование для планирования будущего ландшафта своей компании, учитывая при этом долгосрочные тенденции в геополитике, мировой экономике, социальных трансформациях (с акцентом на спрос и предложение энергии) и их влияния на глобальную энергетическую систему и окружающую среду, принимая во внимание растущий спрос на энергию и экологический стресс [3].

Сценарное планирование применимо для формирования сценариев климатических изменений [4] и адаптационных стратегий в различных сферах: сельском хозяйстве [5], градостроительстве [6] и др. Например, для органов власти и инвесторов важным информационным фактором неопределенности при принятии решений является оценка социально-экономических и финансовых последствий изменения климата [7].

Сценарное планирование позволяет в рамках нормативной экономики выработать подходы по достижению цели трансформации социально-экономической системы. Данный подход позволяет создать макроэкономические сценарии и наметить

¹ Федеральный закон «О стратегическом планировании в Российской Федерации» от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ. URL: <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201406300016.pdf> (дата обращения: 01.03.2021).

бизнес-стратегии в логистическом секторе с учетом новых моделей потребления [8]. Возможно моделирование альтернативных сценариев трансформации территориального планирования и управления в условиях повышенного внимания к экологическим аспектам [9].

В российской практике достаточно активно используется технология сценарного подхода для разработки вариантов пространственного развития регионов [10]. Для органов власти сценарии выступают «своеобразным навигатором в принятии управленческих решений» [11]. В Прогнозе долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации (РФ)², утвержденном в Министерстве экономического развития РФ, предусмотрено три долгосрочных сценария макроэкономического развития с опорой на разные сектора экономики и с различным уровнем развития человеческого капитала (табл. 1). На основе этих сценариев исследователи предлагают разнообразные траектории развития российских регионов. При построении и дальнейшей их реализации необходимо учитывать основные принципы, позволяющие обеспечить устойчивое развитие регионов (табл. 2).

Поиск сценариев устойчивого развития является актуальной задачей современности, которую приходится решать в условиях ограниченности ресурсов и воздействия внешних шоков. Устоявшейся сценарной триадой является реалистический, пессимистический и оптимистический варианты, особенно для регионов с преобладанием первичного сектора экономики, деятельность которых связана с добычей ресурсов (табл. 3).

В исследовательских работах встречаются различные вариации триады сценариев: например, инерционный (с сохранением тенденций развития), активный без структурных сдвигов (динамичное развитие базовых секторов экономики) и активный с прогрессивными структурными сдвигами (на ряду с базовым — развитие инновационных технологических секторов) [14], или инерционный, активный и амбициозный. Инерционный сценарий базируется на сохранении имеющегося вектора и развитии традиционных секторов экономики. Активный сценарий предполагает активные действия со стороны региональных органов власти и повышение инвестиционной активности в базовых секторах, амбициозный сценарий возможен при реализации нововведений во всех сферах деятельности с участием органов власти, населения

и бизнес-структур [15]. В работе [16, с. 222–224] показаны сценарии вахтового освоения ресурсов, инерционного и ресурсно-инновационного развития северных территорий.

При этом каждый регион должен сформировать индивидуальные конкурентные преимущества, которые позволят обеспечить его инвестиционную привлекательность и сформировать стратегическую траекторию устойчивого развития [17]. Кроме того, важным аспектом развития регионов является учет возможностей саморазвития, предполагающего способность региона обеспечивать расширенное воспроизводство ВРП за счет собственных ресурсов различной природы [18, с. 12]. Основными индикаторами саморазвития выступают темп роста ВРП и обеспеченность региона собственными доходами бюджета [19].

Концепция сценарного моделирования применяется и в отношении арктических территорий России, но научных работ по данному направлению не так много. В научной электронной библиотеке E-library по поисковому запросу «сценарии развития Арктики» найдено тринадцать публикаций в научных журналах за последние десять лет (шесть — за последние пять лет).

Общие концептуальные подходы и принципы развития Арктики, а также целевые показатели заложены в Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 г.³, где обозначены вызовы национальной безопасности России и определены направления её государственной политики в этой сфере. Обеспечение устойчивого социо-эколого-экономического развития Арктической зоны является важной и одной из приоритетных задач, стоящих перед органами государственного управления [20]. Она закреплена в подпрограмме «Создание условий для устойчивого социально-экономического развития Арктической зоны Российской Федерации», которая входит в государственную программу «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации»⁴.

³ Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 г. URL: <http://static.kremlin.ru/media/events/files/ru/18FhckYOPAQQfxN6Xlt6ti6XzpTVAvQy.pdf> (дата обращения: 01.03.2021).

⁴ Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации»: Постановление правительства РФ № 484 от 30 марта 2021 г. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202104020037> (дата обращения: 01.03.2021).

² Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года / Министерство экономического развития РФ. URL: <http://static.government.ru/media/files/41d457592e04b76338b7.pdf> (дата обращения: 01.05.2021).

Таблица 1

Характеристика сценариев макроэкономического развития регионов

Сценарий	Параметр					
	демография (человеческий капитал)	темпы роста экономики	инвестиционная активность	сырьевой сектор	топливно-энергетический сектор	технологическое развитие
Консервативный	Спад	Умеренные	По необходимости	Текущая модернизация на основе импортных технологий	Модернизация	Относительное отставание
Инновационный	Положительный тренд развития	Усиление	Усиление активности	Модернизация	То же	Конкурентоспособность
Целевой (формированный)	Ускоренный тренд развития	Форсированные	Усиление и приток инвестиций	То же	»	То же

Примечание. Построено авторами на основании Прогноза долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года.

Таблица 2

Принципы реализации сценариев устойчивого развития регионов

Принцип	Содержание
Системность	Единство компонентов региональной пространственной системы
Комплексность	Наличие и целостность различных уровней фактических связей и процессов экономической региональной системы
Баланс интересов (равновесие)	Равный учет интересов всех экономических агентов при принятии управленческих решений
Мониторинг	Наблюдение за трансформацией системы для обоснования управленческих решений

Примечание. Построено авторами по [12].

Таблица 3

Характеристика сценариев развития регионов

Сценарий	Параметр		
	демография	темпы роста валового регионального продукта (ВРП)	инвестиции в основные фонды
Реалистический	Стабилизация	Умеренные	Умеренный рост
Пессимистический	Сокращение экономически активного населения	Слабые	По необходимости
Оптимистический	Рост численности экономически активного населения	Высокие	Рост

Примечание. Построено авторами по [13].

Арктические территории имеют свою специфику, которая связана с их географическим положением, определяющим суровые климатические условия. Наличие природных ресурсов обуславливает возрастание интереса мирового сообщества к их освоению. Современное развитие арктических территорий происходит под воздействием климатических изменений и усиления глобализации, в условиях технологической трансформации.

Изменения климата приводят к неоднозначным трансформациям и заметно влияют на все отрасли экономики в Арктической зоне. В связи с этим возрастает интерес к научным исследованиям по прогнозированию социо-эколого-экономического развития регионов Арктики [21].

В отчете Межправительственной группы экспертов по изменению климата Организации Объединенных Наций Арктика отнесена к уязвимым регионам мира с позиций адаптационных

возможностей экосистемы и населения, особенно коренного, проживающего в тесной взаимосвязи с окружающей средой [22, с. 673]. В работе [23] показаны перспективы развития Арктики, которые основаны на принципах международного сотрудничества государств (как арктических, так и более южных), заинтересованных в её устойчивом развитии. По мнению исследователей, будущее развитие Арктики связано с реализацией оптимистического, пессимистического или промежуточного сценариев, характеристика которых

приведена в табл. 4. При разработке сценариев учитывались следующие факторы, оказывающие существенное влияние на развитие этого «нестандартного» региона: физико-географические особенности (экстремальные условия климата и их изменения); международная конъюнктура для углеводородных и других ресурсов; уровень технологического развития и права собственности на использование технологий добычи углеводородов; геополитическая ситуация, договоренность арктических стран.

Таблица 4

Характеристика сценариев развития арктических регионов

Сценарий	Параметр			
	качество окружающей среды	международные отношения	спрос на ресурсы	народная демократия
Оптимистический	Благоприятная экологическая ситуация	Сплочение стран и сотрудничество	Сохраняется	Развитие, сотрудничество муниципалитетов
Промежуточный	Сложная экологическая ситуация	Разногласия	Снижается	Не развивается, дискретные контакты
Пессимистический	Обострение экологической ситуации	Напряженный характер, рост военного присутствия	Снижается	Аваркия, отсутствие контактов

Примечание. Построено авторами на основе [23].

При разработке сценариев появляется возможность использовать партисипативный подход, позволяющий интегрировать знания различных социальных групп, проживающих и работающих на территории [24]. В работе [25] показаны сценарии развития Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ), разработанные с применением партисипативного подхода, предполагающего активное участие экспертов из различных групп интересов — населения, бизнес-структур и органов власти. В результате работы экспертов проведено построение двенадцати тематических сценариев по трем императивам устойчивого развития (экологическому, социальному и экономическому), определяющими и движущими факторами которых выступают внутренняя политика, технологии, рынок ресурсов и международные отношения. На основе тематических сценариев смоделировано четыре комплексных сценария развития АЗРФ с яркими названиями: гармоничная, самостоятельная, ресурсная и ненужная Арктика. Данные сценарии отражают практический опыт построения сценарных моделей и варианты векторов развития.

Независимо от методологии построения, научные сценарии позволяют создавать информационную

среду будущего развития, предлагать направления трансформации и формировать потенциал изменений в траекториях развития арктических территорий [26]. Целью данной работы является разработка возможных сценариев развития регионов Белого моря в контексте устойчивого развития.

Данные и методы

В исследование включены субъекты Федерации, полностью или частично входящие в АЗРФ и водосбор Белого моря: республики Карелия и Коми, Мурманская и Архангельская области (включая Ненецкий автономный округ).

Для проведения анализа сложившейся ситуации и построения сценариев использованы открытые статистические данные, предоставляемые Федеральной службой государственной статистики (ФГС) и её территориальными органами в статистических сборниках⁵, и материалы, размещенные на официальных сайтах субъектов Федерации.

⁵ Регионы России. Социально-экономические показатели: стат. сб. / Росстат. М., 2002–2020. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 01.03.2021).

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И УПРАВЛЕНИЕ ОТРАСЛЯМИ И РЕГИОНАМИ СЕВЕРА И АРКТИКИ РОССИИ

Для выявления тенденций развития использованы методы компаративного, экономического и статистического анализа данных. Прослежена динамика изменения основных макроэкономических показателей регионов за период 1990–2019 гг. Проанализированы тенденции и процессы, которые формируются в региональных социо-эколого-экономических системах.

При построении прогнозов использован сценарный подход прогнозирования социо-эколого-экономического развития с использованием в качестве общего контекста рамочных сценариев развития.

При построении прогноза динамики экзогенных показателей были применены функции временных рядов, для производства — производственные функции, для загрязнений — функции загрязнения, для социальных показателей — линейные регрессионные уравнения [27]. Параметры уравнения для прогнозирования в инерционном

сценарии определяются по данным ретроспективного периода. Для других сценариев они изменяются в зависимости от внешних шоков и изменений социально-экономической, структурной и экологической политик.

Результаты

Для построения сценариев развития арктических регионов водосбора Белого моря необходимо иметь представление о тенденциях и процессах, сложившихся на данной территории. С этой целью проведен анализ социально-экономического развития прибрежных регионов, имеющих береговую линию Белого моря.

Во всех четырех регионах наблюдаются депопуляционные процессы. За тридцать лет значительно сократилась численность населения, при этом процессы сжатия более выражены, чем в целом в Российской Федерации (рис. 1).

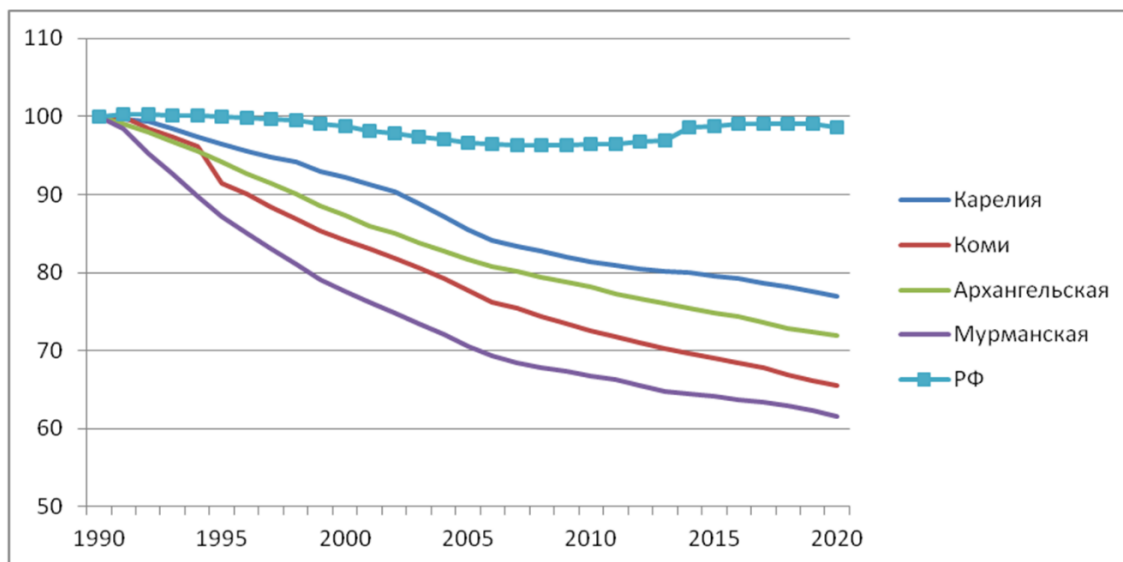


Рис. 1. Численность населения на конец года за 1990–2020 гг., % к 1990 г.

Существенно сократилось количество занятых в экономике регионов. При этом после кризиса 2009 г. во всех четырех регионах происходит дальнейшее снижение занятых, хотя в целом в стране наблюдаются стабилизационные процессы (рис. 2).

В Российской Федерации валовой внутренний продукт с 2011 г. превышает уровень 1990 г., такая же ситуация наблюдается и в Архангельской области. Остальные регионы пока ещё не достигли этого уровня. При этом наблюдаются слабые положительные тенденции в Республике Карелия и

Мурманской области и спад в Республике Коми (рис. 3).

Производительность труда в арктических регионах в последнее десятилетие росла быстрее, чем в России. В первую очередь это связано с ростом производительности труда в промышленности. Например, в Республике Карелия в первом десятилетии XXI в. она росла даже быстрее, чем в дореформенный период, и лишь в последние годы ее рост замедлился (рис. 4).

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И УПРАВЛЕНИЕ ОТРАСЛЯМИ И РЕГИОНАМИ СЕВЕРА И АРКТИКИ РОССИИ

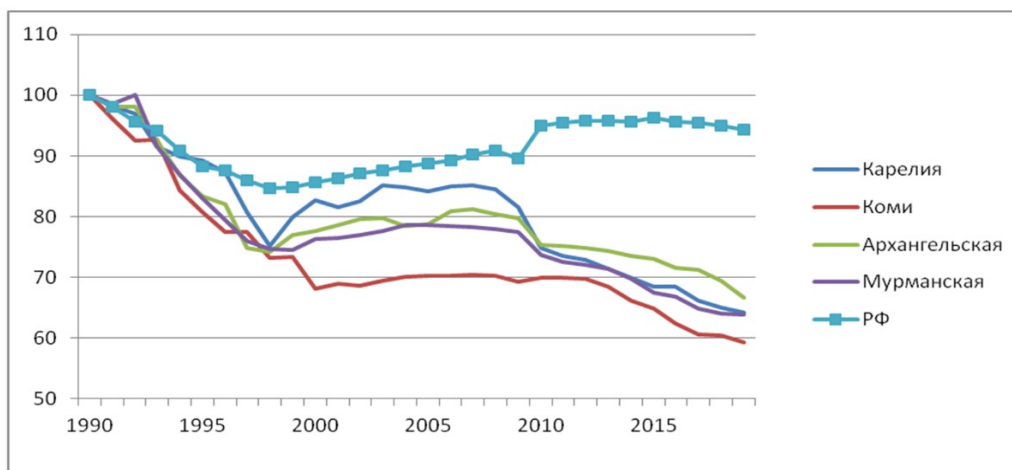


Рис. 2. Численность занятых в экономике за 1990–2019 гг., % к 1990 г.

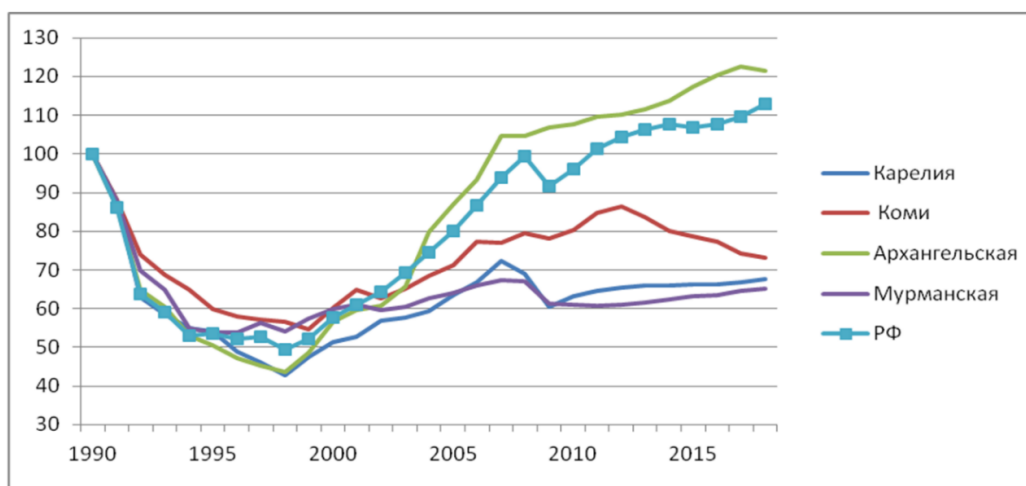


Рис. 3. Индекс физического объема ВРП в 1990–2018 гг., % к 1990 г. Индекс физического объема за 1990–1996 г. пересчитан на основе данных [28]



Рис. 4. Темп роста производительности труда в промышленности Республики Карелия в 1950–2019 гг., % к предыдущему году

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И УПРАВЛЕНИЕ ОТРАСЛЯМИ И РЕГИОНАМИ СЕВЕРА И АРКТИКИ РОССИИ

Причиной данного замедления является недостаточность инвестиционной активности в северных регионах для обеспечения расширенного воспроизводства (рис. 5). С момента возникновения рыночных отношений в России на основе динамики экономических индикаторов можно выделить три этапа трансформации. С начала либерализации экономических отношений с 1990 по 1998 г. наблюдалось ярко выраженное снижение индекса физического объема ВРП. С 1999 г. начался его достаточно активный рост и активизация инвестиционной деятельности. Регионы, входящие в Арктическую зону, имели возможность расширения инвестиционных вложений, что было связано с их экспортным ресурсным потенциалом, девальвацией

русской валюты и изменением региональной экономической политики. С началом финансового кризиса 2008–2009 гг. наблюдаются застойные явления в экономике Севера: темпы роста индекса физического объема ВРП в этих регионах ниже, чем в целом по РФ. В этот период государство перестало активно поддерживать предпринимательские структуры и вектор поддержки развития смещается в сторону государственных корпораций.

Степень износа основных фондов в данных регионах превышает 50 %. Исключением является Мурманская область, где этот показатель на конец 2019 г. составлял 43,8 %. В 2000-х гг. ощущалось оживление экономических процессов, но в 2010-х гг. рост инвестиций в регионах Севера прекратился (рис. 5).

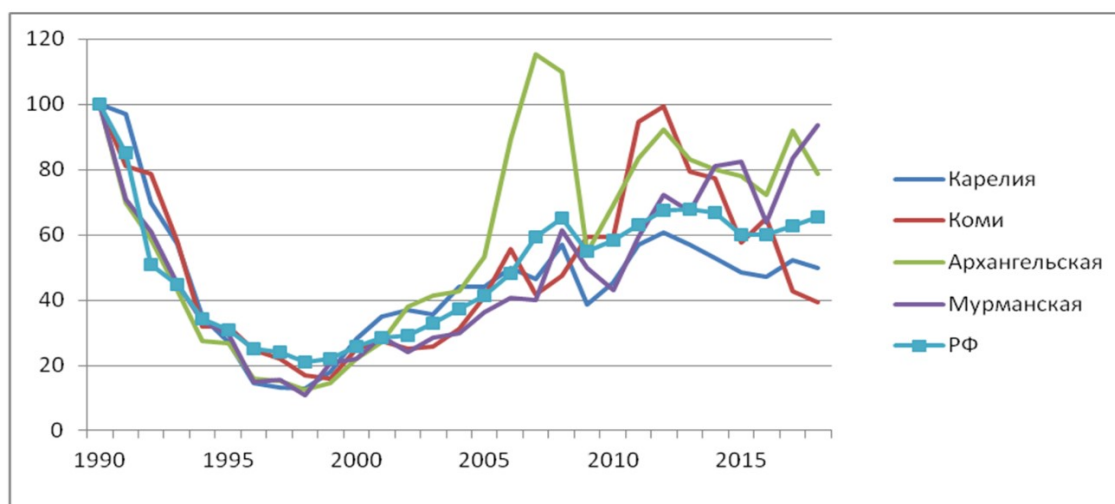


Рис. 5. Индекс физического объема инвестиций в основной капитал в 1990–2018 гг., % к 1990 г.

На фоне деструктивных социальных процессов и оживления экономической динамики, происходящих в арктических регионах водосбора Белого моря, заметно ослабление текущей экологической нагрузки на окружающую среду. Показатель выбросов загрязняющих веществ в атмосферу снижается, лишь в отдельные годы они возрастают, но затем возвращаются к сложившейся тенденции (рис. 6). В то же время сравнение со странами Северной Европы показывает, что уровень загрязнений в российских регионах существенно выше.

Сброс сточных вод в водоемы в 2000-х гг. в четырех северных регионах снижается (рис. 7). Резкий скачок показателя «Сброс загрязненных сточных вод» в Республике Коми связан с

изменениями его учета — в регионе в этом индикаторе стали показывать как загрязненные сбросы воды от работы электростанций.

Экономическое развитие регионов происходит в условиях снижения экологической нагрузки и использования свежей воды по сравнению с 1990 г. (рис. 8). С начала 2000-х гг. оживление экономики связано с ростом инвестиционной активности. В этот период идет трансформация структуры экономики северных регионов. Модернизация существующих предприятий и открытие новых происходило с учетом современных и более жестких требований к загрязнению окружающей среды, что позитивно сказалось на сокращении текущего антропогенного воздействия.

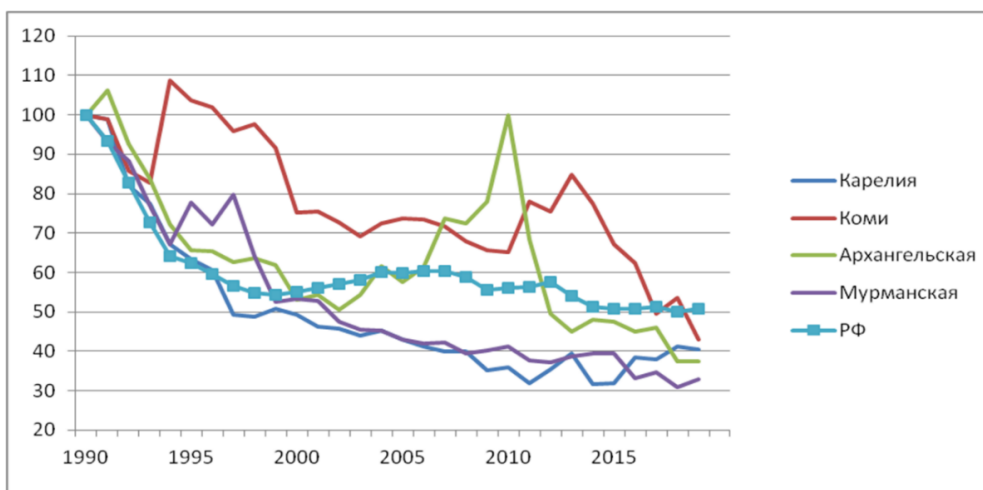


Рис. 6. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 1990–2019 гг., % к 1990 г.

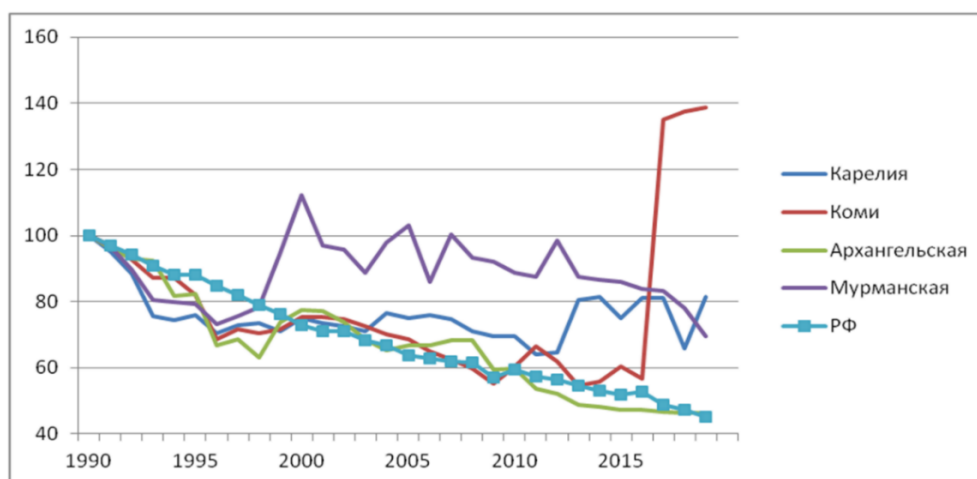


Рис. 7. Сброс загрязняющих сточных вод в водоемы в 1990–2019 гг., % к 1990 г.

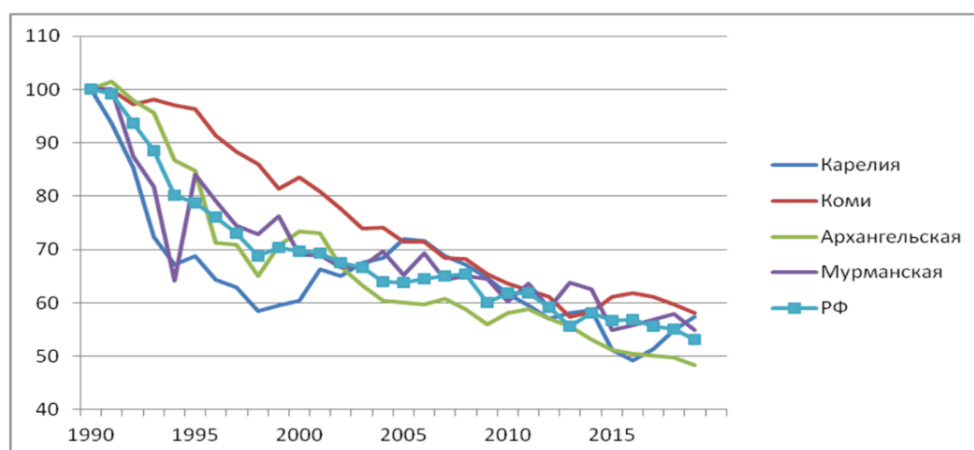


Рис. 8. Использование свежей воды в 1990–2019 гг., % к 1990 г.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И УПРАВЛЕНИЕ ОТРАСЛЯМИ И РЕГИОНАМИ СЕВЕРА И АРКТИКИ РОССИИ

Но по-прежнему существуют проблемы, связанные с накоплением отходов, образовавшихся в результате деятельности деревообрабатывающих, горно- и нефтедобывающих предприятий. Данные территории остаются в ситуации антропогенного стресса. Острота накопленных экологических проблем не компенсируется уменьшением экономической активности хозяйствующих субъектов [29].

Основной целью прогнозирования развития территорий является повышение качества жизни населения с учетом требований и ограничений устойчивого развития. С этой целью в работе

рассмотрены возможные сценарии социо-эколого-экономического развития регионов европейской части Арктической зоны (сырьевой, конфликтный и диверсификационный), предполагающие реализацию различных вариантов социально-экономической, структурной и экологической политик. Каждый сценарий распадается на несколько в зависимости от внешних шоков и реализуемой РФ политики, при движении по каждому из сценариев возможны пересечения их элементов и переходы на траекторию альтернативного развития. Краткие характеристики сценариев приведены в табл. 5.

Таблица 5

Характеристика сценариев развития арктических регионов водосбора Белого моря

Сценарий	Параметры			
	социально-демографические	экономические	экологические	международное сотрудничество
<i>Сырьевые</i>				
Инерционный	Сохранение сложившихся тенденций сокращения численности населения и отсутствие роста реальных доходов	Продолжение медленного роста экономики	Сложная экологическая ситуация, но с доминированием положительных тенденций	Декларативное сотрудничество, разовые контакты
Рост добычи	Сокращение численности постоянного населения и рост вахтовых поселков	Медленный рост экономики, рост инвестиций в добывающий сектор	Сложная экологическая ситуация	Сотрудничество в добывающем секторе
Организованное сжатие	Замедление сокращения численности населения, небольшой рост реальных доходов населения в городах	Перемещение инвестиционной активности в города и рост их экономики	Медленное улучшение экологической ситуации	Активизация сотрудничества
<i>Диверсификационные</i>				
Инновационный	Рост численности городского населения и реальных доходов населения	Ускорение роста экономики городов	Благоприятная экологическая ситуация	Активизация международного сотрудничества
Туристский	Замедление сокращения численности населения, небольшой рост реальных доходов населения	Небольшое ускорение роста экономики, изменение ее структуры	То же	То же
Устойчивого развития	То же	То же	»	Сотрудничество арктических стран
<i>Конфликтные</i>				
Арктический конфликт за сырьевые ресурсы	Ускорение сокращения численности гражданского населения, рост военных баз и вахтовых поселков	Изменение структуры экономики, рост добычи и обслуживающих секторов	Неизменность экологической ситуации	Напряженный характер, значительный рост военного присутствия
Общемировой конфликт	Ускорение сокращения численности гражданского населения	Отсутствие роста, затухающая инвестиционная активность	Обострение экологической ситуации	Рост военного присутствия

Первый сценарий — сырьевой — распадается на три в зависимости от федеральной политики и внешних шоков. Инерционный сценарий предполагает сохранение сложившихся тенденций в условиях постепенного сокращения спроса на углеводороды из-за климатических ограничений. Динамика показателей европейских регионов Арктической зоны прогнозируется по уравнениям для ретроспективного периода с сохранением полученных по ретроспективным данным параметров. Происходит дальнейшее сокращение численности населения, его старение, сжатие системы расселения и снижение занятости [30]. Инвестиционная активность проявляется в объемах, необходимых для обеспечения существующего производства и поддержания природоохранных мероприятий. Развитие сырьевых отраслей продолжается на основе использования вахтового метода ведения деятельности.

При росте мировых цен на сырьевые товары возможен рост экономической активности и увеличение добычи сырьевых товаров, в первую очередь углеводородов. При ограничениях, которые на европейском рынке будут все более жесткими, будет продолжаться переориентация потоков сырья в Китай и другие азиатские страны, но это в большей степени затронет восточные регионы. Возможно, это приведет к определенным потерям для российских производителей, поскольку китайские инвестиции будут связаны с необходимостью покупать китайскую продукцию. Также в случае роста российской обрабатывающей промышленности и доходов населения может увеличиться потребление сырья в российских регионах и, соответственно, возрастут его потоки на российский рынок. В данном случае регионы Европейского Севера являются круглогодичным связующим звеном между протяженной Арктической зоной и экономически развитыми территориями РФ, сужающимися на восток.

Быстрое ужесточение ограничений на выбросы парниковых газов может привести к необходимости сокращения добычи углеводородов, прежде всего в регионах с наиболее высокими затратами на добычу. Организованное сжатие на Европейском Севере фактически уже началось и пока касалось больше угольных месторождений Республики Коми, но постепенно оно затронет и месторождения углеводородов. В таком случае необходимо способствовать развитию северных университетов, ориентируя их исследования на переработку отходов, решение экологических проблем и комплексное использование неуглеводородного сырья. Переработка местных ресурсов и развитие инфраструктуры будут способствовать развитию

небольших городов и сохранению занятости, что потребует роста инвестиционной активности, а значит, и поддержки со стороны государства. Также, возможно, потребуются федеральные инвестиции на решение экологических проблем при закрытии добывающих предприятий.

Второй сценарий — диверсификационный — предполагает преодоление сложившихся тенденций в сторону положительной динамики при их сохранении для добывающего сектора, он также распадается на три. В данном случае полученные по ретроспективным данным параметры уравнений изменяются в соответствии с глубиной и направленностью структурных сдвигов. Инновационное развитие направлено на создание в регионах кластеров вокруг университетов и исследовательских центров [31]. Периферийное положение по отношению к российским рынкам подталкивает к преимущественному развитию нематериалоемких секторов, прежде всего информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), как в странах Северной Европы. Расширение сферы образования и науки потребует активизации сотрудничества арктических государств. Сохранению числа занятых при росте производительности труда за счет модернизации существующих производств будет способствовать развитие сферы услуг. Возможно и увеличение числа занятых в условиях диверсификации экономики. Происходит стабилизация численности населения городов и даже увеличение за счет привлечения специалистов из других регионов. Потребуется рост инвестиционной активности до объемов, необходимых в растущей экономике. Развитие исследовательских центров будет способствовать углублению переработки природных ресурсов, а изменение структуры экономики — улучшению состояния окружающей среды.

Развитие туристского сектора происходит в северных регионах, но заметную долю он пока занимает за пределами Арктической зоны. Европейские арктические регионы имеют достаточно развитую инфраструктуру, которая может использоваться для туризма. Отступление вечной мерзлоты слабо затронет объекты инфраструктуры, лишь на крайнем северо-востоке Ненецкого автономного округа и Республики Коми, к 2050 г. предполагается разрушение очаговой вечной мерзлоты. Транспортная доступность и близость к Европе и Центральной России позволяют быстро наращивать туристские потоки, но нужны вложения в развитие инфраструктуры и обустройство природных объектов. Эти средства будут давать более быструю отдачу, чем вложения в более восточные регионы. Надо отметить, что туризм и

инновационное развитие могут дополнить друг друга.

Проведенные расчеты показали, что часть прогнозных вариантов развития не соответствует требованиям устойчивого развития [32]. Поэтому на основе уравнений, связывающих экономическое, социальное и экологическое развитие европейских регионов Арктической зоны, строились «окна слабой устойчивости», предполагающие, что рост экономики происходит при уменьшении отношения уровня загрязнений к ВРП и росте соотношения социального показателя и ВРП (например, росте реальных доходов населения к ВРП).

Третий сценарий — конфликтный — можно разделить на два. В первом случае рассматривается конфликт непосредственно в Арктике из-за сырьевых ресурсов. Во втором Арктику затрагивает глобальный конфликт, происходящий в другой части света. В обоих случаях происходит затухание наметившихся позитивных тенденций и проявление деструктивных процессов. Снижение численности населения и сжатие системы расселения происходит высокими темпами. В первом случае происходит сокращение занятости местного населения и увеличение численности вахтовиков в сырьевом секторе. Инвестиционная активность проявляется в объемах, необходимых для роста добычи ресурсов и более быстрой выработки месторождений. Для поддержания консенсусной идеологии необходима демонстрация военного присутствия за счет увеличения численности вооруженных сил.

Самым благоприятным является инновационный сценарий развития арктических регионов водосбора Белого моря. Но для его реализации необходимо предпринять шаги по системной трансформации существующей траектории развития и увеличить инвестиции в данные регионы.

Обсуждение

Для реализации инновационного сценария необходимо выстраивать системную работу по преодолению деструктивных тенденций и усилению траекторий развития. Но прибрежные территории Белого моря относятся к разным субъектам Федерации и в процессе принятия решений органами власти часто не рассматриваются в качестве единой социо-эколого-экономической системы. Выстраивание интегральной системы управления регионами и формирование инструментов межрегионального сотрудничества будут способствовать реализации инновационного сценария [33]. Назрела необходимость формирования институциональной среды по управлению развитием прибрежных арктических

территорий. Таким формальным институтом может выступить национальная концепция управления арктическими прибрежными зонами и интегрированная программа развития Белого моря [30].

Проблема наличия негативной динамики численности населения, в том числе экономически активного, является традиционной для периферийных северных регионов. Ключевое значение для развития арктических территорий имеет человеческий капитал, в связи с этим задача его сохранения, системного воспроизводства и увеличения выступает приоритетной в долгосрочной перспективе [34]. Убыль населения в краткосрочной перспективе может быть компенсирована улучшением качества человеческого капитала за счет привлечения и закрепления населения в арктических регионах [35].

Экономика арктических регионов традиционно связана с добычей природных ресурсов, но сценарии могут быть ориентированы и на развитие других секторов экономики [36, 25]. Основную долю продукции, произведенной на территории данных регионов, составляет продукция добычи и первичной переработки ресурсов [37, 38]. Природные ресурсы, добываемые на арктических территориях, в основном поставляются на внешний рынок, который имеет сильную зависимость от мировой конъюнктуры цен. В связи с этим необходимо выстраивать систему углубления технологического передела ресурсов через реализацию модели циркулярной экономики и внедрение наилучших доступных технологий [39–41], а также необходимо формирование инновационно-территориальных кластеров, образующих среду распространения инноваций [42].

Как справедливо замечено в работе [43], важной функцией промышленной государственной политики в арктических регионах выступает принуждение ресурсных корпораций к сотрудничеству с отечественными обрабатывающими предприятиями и научными учреждениями. Формируется востребованность усиления координирующей роли органов государственной власти по созданию пространства коммуникации хозяйствующих субъектов: добывающих компаний, крупных обрабатывающих предприятий, субъектов малого предпринимательства, научных организаций и образовательных структур. Остро ощущается необходимость установления баланса между освоением природных ресурсов и сохранением уникальности северной экосистемы с учетом интересов населения, проживающего на берегах Белого моря.

Выводы

Таким образом, в результате анализа социально-экономического развития регионов по трем направлениям устойчивого развития выявлены положительные и отрицательные тенденции. В регионах наблюдается депопуляция, слабое развитие экономического пространства и не вполне благоприятная экологическая ситуация. Исследование расширило понимание тенденций социо-эколого-экономического развития арктических регионов водосбора Белого моря. Эффективное развитие требует скоординированных мер органов государственной и региональной властей.

Для преодоления сложившейся ситуации в контексте голубой экономики следует проводить систематическую работу по формированию институциональной среды, планированию и управлению социально-экономическим развитием Беломорья.

Для вовлечения органов власти арктических регионов, образующих водосбор Белого моря, в процесс планирования социально-экономического развития и координации их действий необходима национальная концепция развития арктических прибрежных зон и интегрированная программа развития арктических регионов Белого моря. В данных документах необходимо наметить шаги по снижению миграционного оттока и закреплению населения, по формированию комфортной среды обитания и развитию экономики, в том числе за счет диверсификации экономических видов деятельности и расширения сектора малого предпринимательства. Комплексная стратегия развития регионов по инновационному сценарию позволит скоординировать деятельность органов всех уровней власти, сформировать и развивать мирное, инновационное и устойчивое Беломорье.

Список источников

1. Swart R. J., Raskin P., Robinson J. The problem of the future: sustainability science and scenario analysis // *Global Environmental Change*. 2004. No. 14. P. 137–146. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2003.10.002> (ucl.ac.uk)
2. Oteros-Rozas E. et al. Participatory scenario planning in place-based social-ecological research: insights and experiences from 23 case studies // *Ecology and Society*. 2015. Vol. 20, no 4, Art. 32. DOI: <http://dx.doi.org/10.5751/ES-07985-200432>
3. Bentham J. The scenario approach to possible futures for oil and natural gas // *Energy Policy*. 2014. Vol. 64. P. 87–92. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.08.019>
4. Butler J. et al. Adapting scenarios for climate adaptation: Practitioners' perspectives on a popular planning method // *Environmental Science & Policy*. 2020. Vol. 104. P. 13–19. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2019.10.014>
5. Brouziyne Y. et al. Modeling sustainable adaptation strategies toward a climate-smart agriculture in a Mediterranean watershed under projected climate change scenarios // *Agricultural Systems*. 2018. Vol. 162. P. 154–163. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2018.01.024>
6. Straka M., Sodoudi S. Evaluating climate change adaptation strategies and scenarios of enhanced vertical and horizontal compactness at urban scale (a case study for Berlin) // *Landscape and Urban Planning*. 2019. Vol. 183. P. 68–78. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.11.006>
7. Monasterolo I., Roventini A., Foxon T. J. Uncertainty of climate policies and implications for economics and finance: An evolutionary economics approach // *Ecological Economics*. 2019. Vol. 163. P. 177–182. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.05.012>
8. Melkonyan A. et al. Scenario and strategy planning for transformative supply chains within a sustainable economy // *Journal of Cleaner Production*. 2019. Vol. 231. P. 144–160. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.222>
9. Assumma V. et al. An integrated evaluation methodology to measure ecological and economic landscape states for territorial transformation scenarios: an application in Piedmont (Italy) // *Ecological Indicators*. 2019. Vol. 105. P. 156–165. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.04.071>
10. Швец И. Ю. Пространственное развитие: сценарный подход // *Друкерровский вестник*. 2017. № 1. С. 30–49.
11. Волков Ю. Г., Верещагина А. В., Узунов В. В. Сценарии инновационного развития российских регионов: институционально-управленческое измерение // *Государственное и муниципальное управление. Ученые записки*. 2019. № 2. С. 35–40. DOI: <https://doi.org/10.22394/2079-1690-2019-1-2-35-40>
12. Орлова Л. Н. Механизмы обеспечения устойчивого социально-экономического развития регионов // *Вестник РЭУ им. Г. В. Плеханова*. 2018. № 2 (98). С. 161–170. DOI: <http://dx.doi.org/10.21686/2413-2829-2018-2-161-170>

13. Бекларян Г. Л. Система поддержки принятия решений для устойчивого экономического развития Дальневосточного федерального округа // Бизнес-информатика. 2018. № 4 (46). С. 66–75. DOI: <http://dx.doi.org/10.17323/1998-0663.2018.4.66.75>
14. Сапиро Е. С., Миролюбова Т. В. Региональные особенности сценариев экономического развития // Экономика региона. 2007. № 4. С. 59–67.
15. Бильчак М. В. Методика разработки сценариев приграничного региона на основе конкурентоспособных кластеров // Актуальные проблемы экономики и управления. 2016. № 2 (10). С. 27–31.
16. Особенности и сценарии социально-экономического развития современного Севера России. М. Экономика, 2010. 238 с.
17. Тополева Т. Н. Интегрированные корпоративные структуры в региональной экономике: аспекты взаимодействия и развития // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. 2020. № 2. С. 221–235. DOI: <http://dx.doi.org/10.15593/2224-9354/2020.2.16>
18. Татаркин А. И. Саморазвитие территориальных социально-экономических систем как потребность федеративного обустройства России // Экономика региона. 2013. № 4. С. 9–26.
19. Бородин В. А. Повышение потенциала саморазвития регионов Сибирского федерального округа // Экономика региона. 2012. № 1. С. 83–89.
20. Суслов Ю. Е., Суслов Е. Ю., Евдокимов К. В. Проблемы управления устойчивым социально-экономическим развитием Российской Арктики // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2020. № 5. С. 88–99. DOI: <http://dx.doi.org/10.21295/2223-5639-2020-5-88-99>
21. Матишов Г. Г., Дженюк С. Л. Проблемы управления морским природопользованием и обеспечения экологической безопасности в российской Арктике // Вестник МГТУ. 2014. Т. 17, № 3. С. 531–539.
22. Anisimov O. A. et al. Polar regions (Arctic and Antarctic) // *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment. Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge University Press. Cambridge, 2007. P. 673. URL: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4-wg2-chapter15-1.pdf> (дата обращения: 01.03.2021).
23. Зайков К. С., Кондратов Н. А., Кудряшова Е. В., Липина С. А., Чистобаев А. И. Сценарии развития арктического региона (2020–2035 гг.) // Арктика и Север. 2019. № 35. С. 5–24. DOI: <http://dx.doi.org/10.17238/issn2221-2698.2019.35.5>
24. Nilsson A. E. et al. Towards extended shared socioeconomic pathways: A combined participatory bottom-up and top-down methodology with results from the Barents region // *Global Environmental Change.* 2017. Vol. 45. P. 124–132. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.06.001>
25. Петров А. Н. и др. Контуры будущего Российской Арктики: опыт построения комплексных сценариев развития Арктической зоны России до 2050 // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. 2018. № 53. С. 156–171.
26. Arbo P. et al. Arctic Futures: conceptualizations and images of a changing Arctic // *Polar Geography.* 2012. Vol. 36, no. 3. P. 1–20. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/1088937X.2012.724462>
27. Дружинин П. В., Шкиперова Г. Т., Поташева О. В. Влияние развития экономики регионов Европейского Севера на окружающую среду // Труды Кольского НЦ РАН. Прикладная экология Севера. 2020. Вып. 8. С. 144–153. DOI: <https://doi.org/10.37614/2307-5252.2020.2.8.016>
28. Mikheeva N. N. Differentiation of Social and Economic Situation in the Russian Regions and Problems of Regional Policy // *EERC Working Paper.* 1999. № 99/09. 46 p.
29. Тишков А. А., Белоновская Е. А., Глазов П. М., Кренке А. Н., Титова С. В., Царевская Н. Г., Шматова А. Г. Антропогенная трансформация арктических экосистем России: подходы, методы, оценки // Арктика: экология и экономика. 2019. № 4 (36). С. 38–51. DOI: <http://dx.doi.org/10.25283/2223-4594-2019-4-38-51>
30. Курило А. Е., Дружинин П. В., Шкиперова Г. Т., Прокопьев Е. А. Социально-экономическое развитие прибрежных муниципальных районов Беломорья // Арктика: экология и экономика. 2020. № 2 (38). С. 97–108. DOI: <https://doi.org/10.25283/2223-4594-2020-2-97-108>
31. Дружинин П. В., Поташева О. В. Роль инноваций в развитии экономики северных и арктических территорий // Арктика: экология и экономика. 2019. № 3. С. 4–15. DOI: <https://doi.org/10.25283/2223-4594-2019-3-4-15>
32. Шкиперова Г. Т., Дружинин П. В., Курило А. Е. Эколого-экономические процессы в регионах Европейского Севера России: анализ окна устойчивости // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2020. Т. 16, № 4. С. 644–661. DOI: <https://doi.org/10.24891/ni.16.4.644>

33. Богачев В. Ф., Веретенников Н. П. Интеграционные аспекты управления экономикой регионов Российской Арктики // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2020. № 2 (68). С. 4–12. DOI: <https://doi.org/10.37614/2220-802X.2.2020.68.001>
34. Говорова Н. В. Человеческий капитал — ключевой актив хозяйственного освоения арктических территорий // Арктика и Север. 2018. № 31. С. 52–61. DOI: <https://doi.org/10.17238/issn2221-2698.2018.31.52>
35. Сорокина Н. Ю. Приморские регионы Арктики: проблемы и перспективы социально-экономического развития // Siberian Socium. 2018. Т. 2, № 1. С. 8–19. DOI: <https://doi.org/10.21684/2587-8484-2018-2-1-8-19>
36. Панкова Ю. В., Тарасова О. В. О сценариях развития Арктической экономики // Проблемы прогнозирования. 2020. № 5. С. 72–82. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1075700720050147>
37. Серова Н. А. Структурный анализ промышленного производства Арктической зоны Российской Федерации // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2020. № 4 (70). С. 173–184. DOI: <https://doi.org/10.37614/2220-802X.4.2020.70.015>
38. Павлова С. Н. Развитие инноваций на Севере: проблемы и перспективы // Проблемы современной экономики. 2014. № 4 (52). URL: <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=5211> (дата обращения: 01.03.2021).
39. Цукерман В. А., Горячевская Е. С. Инновационное развитие экономики Арктической зоны Российской Федерации: проблемы и перспективы промышленной и хозяйственной деятельности // Россия: тенденции и перспективы развития. 2016. № 11–12. С. 734–740.
40. Диденко Н. И., Скрипнюк Д. Ф., Черенков В. И., Таничев А. В. Ключи к устойчивому развитию Арктической зоны Российской Федерации: модель циркулярной экономики и логистическая инфраструктура // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2020. № 4 (70). С. 5–21. DOI: <https://doi.org/10.37614/2220-802X.4.2020.70.001>
41. Рациональное использование вторичных минеральных ресурсов в условиях экологизации и внедрения наилучших доступных технологий: монография / коллектив авторов; под науч. ред. д. э. н., проф. Ф. Д. Ларичкина, д. э. н., проф. В. А. Кныша. Апатиты: Издательство ФИЦ КНЦ РАН, 2019. 252 с. DOI: <https://doi.org/10.37614/978.5.91137.417.4>
42. Заенчковский А. Э., Кириллова Е. А., Мешалкин В. П. Анализ перспектив инновационного кластерного развития промышленности регионов Севера и Арктики РФ // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2020. № 4 (70). С. 151–160. DOI: <https://doi.org/10.37614/2220-802X.4.2020.70.013>
43. Пилясов А. Н. Промышленная политика в Арктике: новые приоритеты федерального уровня // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2020. № 2 (68). С. 73–83. DOI: <https://doi.org/10.37614/2220-802X.2.2020.68.007>

References

1. Swart R. J., Raskin P., Robinson J. The problem of the future: sustainability science and scenario analysis. *Global Environmental Change*, 2004, no. 14, pp. 137–146. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2003.10.002> (ucl.ac.uk)
2. Oteros-Rozas E., Martín-López B., Daw T. M., Bohensky E. L., Butler J. R.A., Hill R., Ortega J. M., Quinlan A., Ravera F., Ruiz-Mallén I., Thyresson M., Mistry J., Palomo I., Peterson G. D., Plieninger T., Waylen K. A., Beach D. M., Bohnet I. C., Hamann M., Hanspach J., Hubacek K., Lavorel S. V., Vilardy S. P. Participatory scenario planning in place-based social-ecological research: insights and experiences from 23 case studies. *Ecology and Society*, 2015, vol. 20, no 4, Art. 32. DOI: <http://dx.doi.org/10.5751/ES-07985-200432>
3. Bentham J. The scenario approach to possible futures for oil and natural gas. *Energy Policy*, 2014, vol. 64, pp. 87–92. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.08.019>
4. Butler J. R., Bergseng A. M., Bohensky E., Pedde S., Aitkenhead M., Hamden R. Adapting scenarios for climate adaptation: Practitioners' perspectives on a popular planning method. *Environmental Science & Policy*, 2020, Vol. 104, pp. 13–19. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2019.10.014>
5. Brouziyne Y., Abouabdillah A., Hirich A., Bouabid R., Zaaboul R., Benaabidate L. Modeling sustainable adaptation strategies toward a climate-smart agriculture in a Mediterranean watershed under projected climate change scenarios. *Agricultural Systems*, 2018, vol. 162, pp. 154–163. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agry.2018.01.024>
6. Straka M., Sodoudi S. Evaluating climate change adaptation strategies and scenarios of enhanced vertical and horizontal compactness at urban scale (a case study for Berlin). *Landscape and Urban Planning*, 2019, vol. 183, pp. 68–78. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.11.006>

7. Monasterolo I., Roventini A., Foxon T. J. Uncertainty of climate policies and implications for economics and finance: An evolutionary economics approach. *Ecological Economics*, 2019, vol. 163, pp. 177–182. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.05.012>
8. Melkonyan A., Krumme K., Gruchmann T., Spinler S., Schumacher T., Bleischwitz R. Scenario and strategy planning for transformative supply chains within a sustainable economy. *Journal of Cleaner Production*, 2019, vol. 231, pp. 144–160. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.222>
9. Assumma V., Bottero M., Monaco R., Soares A. J. An integrated evaluation methodology to measure ecological and economic landscape states for territorial transformation scenarios: an application in Piedmont (Italy). *Ecological Indicators*, 2019, vol. 105, pp. 156–165. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.04.071>
10. Shvec I. Yu. Prostranstvennoe razvitie: scenarnyj podhod [Spatial Development: a Scenario Approach]. *Drukerovskij vestnik* [Drucker Bulletin], 2017, no. 1, pp. 30–49. (In Russ.).
11. Volkov Yu. G., Vereshchagina A. V., Uzunov V. V. Scenarii innovacionnogo razvitiya rossijskih regionov: institucional'no-upravlencheskoe izmerenie [Scenarios of Innovative Development of Russian Regions: Institutional and Managerial Dimension]. *Gosudarstvennoe i municipal'noe upravlenie. Uchenye zapiski* [State and Municipal Management. Scientific Notes], 2019, no. 2, pp. 35–40. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.22394/2079-1690-2019-1-2-35-40>
12. Orlova L. N. Mekhanizmy obespecheniya ustojchivogo social'no-ekonomicheskogo razvitiya regionov [Mechanisms of sustainable socio-economic development of regions]. *Vestnik REU im. G. V. Plekhanova* [Vestnik of Plekhanov Russian University of Economics], 2018, no. 2 (98), pp. 161–170. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.21686/2413-2829-2018-2-161-170>
13. Beklaryan G. L. Sistema podderzhki prinyatiya reshenij dlya ustojchivogo ekonomicheskogo razvitiya Dal'nevostochnogo federal'nogo okruga [Decision Support System for Sustainable Economic Development of the Far Eastern Federal District]. *Biznes-informatika* [Business Informatics], 2018, no. 4 (46), pp. 66–75. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.17323/1998-0663.2018.4.66.75>
14. Sapiro E. S., Miroyubova T. V. Regional'nye osobennosti scenariev ekonomicheskogo razvitiya [Regional peculiarities of economic development scenarios]. *Ekonomika regiona* [Regional Economy], 2007, no. 4, pp. 59–67. (In Russ.).
15. Bil'chak M. V. Metodika razrabotki scenariev prigranichnogo regiona na orsnove konkurentosposobnyh klasterov [Methodology of developing scenarios of the border region on the basis of competitive clusters]. *Aktual'nye problemy ekonomiki i upravleniya* [Actual problems of economy and management], 2016, no. 2 (10), pp. 27–31. (In Russ.).
16. *Osobennosti i scenarii social'no-ekonomicheskogo razvitiya sovremennogo Severa Rossii* [Features and scenarios of socio-economic development of the modern North of Russia]. Moscow, Ekonomika, 2010, 238 p. (In Russ.).
17. Topoleva T. N. Integrirovannye korporativnye struktury v regional'noj ekonomike: aspekty vzaimodejstviya i razvitiya [Integrated corporate structures in the regional economy: aspects of interaction and development]. *Vestnik PNIPIU. Social'no-ekonomicheskie nauki* [PNRPU Sociology and Economics Bulletin], 2020, no. 2, pp. 221–235. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.15593/2224-9354/2020.2.16>
18. Tatarkin A. I. Samorazvitie territorial'nyh social'no-ekonomicheskikh sistem kak potrebnost' federativnogo obustrojstva Rossii [Self-development of territorial socio-economic systems as a necessity for the federal development of Russia]. *Ekonomika regiona* [Economy of Region], 2013, no. 4, pp. 9–26. (In Russ.).
19. Borodin V. A. Povyshenie potentsiala samorazvitiya regionov Sibirskogo federal'nogo okruga [Enhancing the Self-Development Potential of the Siberian Federal District Regions]. *Ekonomika regiona* [Economy of Region], 2012, no. 1, pp. 83–89. (In Russ.).
20. Suslov Y. E., Suslov E. Y., Evdokimov K. V. Problemy upravleniya ustojchivym social'no-ekonomicheskim razvitiem Rossijskoj Arktiki [Problems of managing the sustainable socio-economic development of the Russian Arctic]. *Vestnik Belgorodskogo universiteta kooperacii, ekonomiki i prava* [Bulletin of Belgorod University of Cooperation, Economics and Law], 2020, no. 5, pp. 88–99. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.21295/2223-5639-2020-5-88-99>
21. Matishov G. G., Dzhenyuk S. L. Problemy upravleniya morskim prirodopol'zovaniem i obespecheniya ekologicheskoy bezopasnosti v rossijskoj Arktike [Problems of marine nature management and environmental safety in the Russian Arctic]. *Vestnik MGTU* [Vestnik of MSTU], 2014, vol. 17, no. 3, pp. 531–539. (In Russ.).
22. Anisimov O. A., Vaughan D. G., Callaghan T. V., Furgal C., Marchant H., Prowse T. D., Vilhjálmsson H., Walsh J. E. Polar regions (Arctic and Antarctic). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment*. Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. Cambridge, 2007, p. 673. URL: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4-wg2-chapter15-1.pdf> (accessed 01.03.2021).

23. Zaikov K. S., Kondratov N. A., Kudryashova E. V., Lipina S. A., Chistobaev A. I. Scenarii razvitiya arkticheskogo regiona (2020–2035 gg.) [Scenarios for the development of the Arctic region (2020–2035)]. *Arktika i Sever* [Arctic and North], 2019, no. 35, pp. 5–24. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.17238/issn2221-2698.2019.35.5>
24. Nilsson A. E., Bay-Larsen I., Carlsen H., Oort B., Bjorkan M., Jylhä K., Klyuchnikova E., Masloboev V., Watt L. M. Towards extended shared socioeconomic pathways: A combined participatory bottom-up and top-down methodology with results from the Barents region. *Global Environmental Change*, 2017, vol. 45, pp. 124–132. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.06.001>
25. Petrov A. N., Rozanova M. S., Klyuchnikova E. M., Krivorotov A. K., Zamyatina N. Yu., Pilyasov A. N., Brigham L., Chuprov M. M., Filippova M. A., Gretsov A. G., Heleniak T., Khatanzevskiy Yu. A., Kondratov N. A., Ledkov P. A., Malinin V. N., Maslakov A. A., Mikheev V. L., Moe A., Potekhin A. V., Saburov A. A., Sivobrova I. A., Strepitilova O. S., Tokarev A. N., Shadrin V. I., Shiklomanov N. I., Karsonova D. D., Monakhova M. V., Vovchenko M. A. Kontury budushchego Rossijskoj Arktiki: opyt postroeniya kompleksnyh scenariy razvitiya Arkticheskoy zony Rossii do 2050 [Contours of the Future of the Russian Arctic: Experience in Constructing Comprehensive Scenarios for the Development of the Arctic Zone of Russia up to 2050]. *Uchenye zapiski Rossijskogo gosudarstvennogo gidrometeorologicheskogo universiteta* [Scientific Notes of the Russian State Hydrometeorological University], 2018, no. 53, pp. 156–171. (In Russ.).
26. Arbo P., Iversen A., Knol M., Ringholm T., Sander G. Arctic Futures: conceptualizations and images of a changing Arctic. *Polar Geography*, 2012, vol. 36, no.3, pp. 1–20. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/1088937X.2012.724462>
27. Druzhinin P. V., Shkiperova G. T., Potasheva O. V. Vliyanie razvitiya ekonomiki regionov Evropejskogo Severa na okruzhayushchuyu sredu [Influence of economic development of regions of the European North on the environment]. *Trudy Kol'skogo NC RAN. Prikladnaya ekologiya Severa* [Transactions of Kola Science Centre RAS. Applied Ecology of the North], 2020, is. 8, pp. 144–153. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.37614/2307-5252.2020.2.8.016>
28. Mikheeva N. N. Differentiation of Social and Economic Situation in the Russian Regions and Problems of Regional Policy. *EERC Working Paper*, 1999, no. 99/09, 46 p.
29. Tishkov A. A., Belonovskaya E. A., Glazov P. M., Krenke A. N., Titova S. V., Tsarevskaya N. G., Shmatova A. G. Antropogennaya transformatsiya arkticheskikh ekosistem Rossii: podhody, metody, ocenki [Anthropogenic transformation of Russia's Arctic ecosystems: approaches, methods, and assessments]. *Arktika: ekologiya i ekonomika* [Arctic: Ecology and Economy], 2019, no. 4 (36), pp. 38–51. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.25283/2223-4594-2019-4-38-51>
30. Kurilo A. E., Druzhinin P. V., Shkiperova G. T., Prokop'ev E. A. Social'no-ekonomicheskoe razvitie pribrezhnykh municipal'nykh rajonov Belomor'ya [Socio-economic development of coastal municipal districts of Belomorye]. *Arktika: ekologiya i ekonomika* [Arctic: Ecology and Economy], 2020, no. 2 (38), pp. 97–108. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.25283/2223-4594-2020-2-97-108>
31. Druzhinin P. V., Potasheva O. V. Rol' innovacij v razvitiy ekonomiki severnykh i arkticheskikh territorij [The role of innovation in the development of the economy of Northern and Arctic territories]. *Arktika: ekologiya i ekonomika* [Arctic: Ecology and Economy], 2019, no. 3, pp. 4–15. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.25283/2223-4594-2019-3-4-15>
32. Shkiperova G. T., Druzhinin P. V., Kurilo A. E. Ekologo-ekonomicheskie processy v regionah Evropejskogo Severa Rossii: analiz okna ustojchivosti [Ecological and economic processes in the regions of the European North of Russia: analysis of sustainability windows]. *Nacional'nye interesy: priority i bezopasnost'* [National Interests: Priorities and Security], 2020, vol. 16, no. 4, pp. 644–661. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.24891/ni.16.4.644>
33. Bogachev V. F., Veretennikov N. P. Integracionnye aspekty upravleniya ekonomikoj regionov Rossijskoj Arktiki [Integration aspects of economic management of the Russian Arctic regions]. *Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo porjadka* [The North and The Market: Forming the Economic Order], 2020, no. 2 (68), pp. 4–12. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.37614/2220-802X.2.2020.68.001>
34. Govorova N. V. Chelovecheskij kapital — klyuchevoj aktiv hozyajstvennogo osvoeniya arkticheskikh territorij [Human capital is a key asset of the economic development of the Arctic territories]. *Arktika i Sever* [Arctic and North], 2018, no. 31, pp. 52–61. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.17238/issn2221-2698.2018.31.52>
35. Sorokina N. Y. Primorskie regiony Arktiki: problemy i perspektivy social'no-ekonomicheskogo razvitiya [Coastal regions of the Arctic: problems and prospects of socio-economic development]. *Siberian Socium* [Siberian Socium], 2018, vol. 2, no. 1, pp. 8–19. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.21684/2587-8484-2018-2-1-8-19>
36. Pankova Y. V., Tarasova O. V. O scenariyah razvitiya Arkticheskoy ekonomiki [On the scenarios of development of the Arctic economy]. *Problemy prognozirovaniya* [Studies on Russian Economic Development], 2020, no. 5, pp. 72–82. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.1134/S1075700720050147>

37. Serova N. A. Strukturnyj analiz promyshlennogo proizvodstva Arkticheskoy zony Rossijskoj Federacii [Structural analysis of industrial production in the Arctic zone of the Russian Federation]. *Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and The Market: Forming the Economic Order], 2020, no. 4 (70), pp. 173–184. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.37614/2220-802X.4.2020.70.015>
38. Pavlova S. N. Razvitie innovacij na Severe: problemy i perspektivy [The development of innovation in the North: problems and prospects]. *Problemy sovremennoj ekonomiki* [Problems of Modern Economics], 2014, no. 4 (52). (In Russ.). Available at: <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=5211> (accessed 01.03.2021).
39. Cukerman V. A., Goryachevskaya E. S. Innovacionnoe razvitie ekonomiki Arkticheskoy zony Rossijskoj Federacii: problemy i perspektivy promyshlennoj i hozyajstvennoj deyatel'nosti [Innovative development of the economy of the Arctic zone of the Russian Federation: problems and prospects of industrial and economic activity]. *Rossiya: tendencii i perspektivy razvitiya* [Russia: Trends and Prospects for Development], 2016, no. 11–12, pp. 734–740. (In Russ.).
40. Didenko N. I., Skripnyuk D. F., Cherenkov V. I., Tanichev A. V. Klyuchi k ustojchivomu razvitiyu Arkticheskoy zony Rossijskoj Federacii: model' cirkulyarnoj ekonomiki i logisticheskaya infrastruktura [Keys to sustainable development of the Arctic zone of the Russian Federation: the model of circular economy and logistics infrastructure]. *Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and The Market: Forming the Economic Order], 2020, no. 4 (70), pp. 5–21. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.37614/2220-802X.4.2020.70.001>
41. *Racional'noe ispol'zovanie vtorichnyh mineral'nyh resursov v usloviyah ekologizacii i vnedreniya nailuchshih dostupnyh tekhnologij* [Rational use of secondary mineral resources in the conditions of ecologization and implementation of the best available technologies]. Apatity, 2019, 252 p. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.37614/978.5.91137.417.4>
42. Zaenchkovskij A. E., Kirillova E. A., Meshalkin V. P. Analiz perspektiv innovacionnogo klasternogo razvitiya promyshlennosti regionov Severa i Arktiki RF [Analysis of the prospects for innovative cluster development of industry in the regions of the North and the Arctic of the Russian Federation]. *Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and The Market: Forming the Economic Order], 2020, no. 4 (70), pp. 151–160. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.37614/2220-802X.4.2020.70.013>
43. Pilyasov A. N. Promyshlennaya politika v Arktike: novye priority federal'nogo urovnya [Industrial policy in the Arctic: new priorities of the federal level]. *Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and The Market: Forming the Economic Order], 2020, no. 2 (68), pp. 73–83. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.37614/2220-802X.2.2020.68.007>

Об авторах:

А. Е. Курило – докт. экон. наук, ведущий научный сотрудник

П. В. Дружинин – докт. экон. наук, ведущий научный сотрудник

About the authors:

Anna E. Kurilo – Dr. Sci. (Economics), Leading Researcher

Pavel V. Druzhinin – Dr. Sci. (Economics), Leading Researcher

Статья поступила в редакцию 9 июня 2021 года

Статья принята к публикации 20 июля 2021 года

The article was submitted on June 9, 2021

Accepted for publication on July 20, 2021