СЕВЕР & РЫНОК

НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЖУРНАЛ 3/2020

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОРЯДКА

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
КОЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

1930
2020

0+

ISSN 2220-802X

3/2020 (69)
основан в 1998 г.

СЕВЕР & РЫНОК

НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЖУРНАЛ

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОРЯДКА

РИО КНЦ

Издательство Кольского научного центра
2020

СЕВЕР И РЫНОК:
формирование экономического порядка
№ 3 (69) 2020

Научно-информационный журнал
Основан в 1998 году
чл.-корр. РАН Геннадием Павловичем Лузиным

Выходит 4 раза в год.

Учредитель — Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр «Кольский научный центр Российской академии наук»

ISSN 2220-802X

Свидетельство о регистрации СМИ
ПИ № ФС77-73721 от 21.09.2018
выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Редакционная коллегия:

к. э. н., доц. Башмакова Е. П.;
к. э. н. Березиков С. А.;
д. э. н., проф. Васильев А. М.;
к. э. н., доц. Залкинд Л. О.;
к. э. н. Иванова Л. В.;
к. э. н., доц. Кобылинская Г. В.;
к. э. н., доц. Кондратович Д. Л.;
д. э. н., проф. Козьменко С. Ю.;
Павлова С. А. (отв. секретарь);
к. э. н., доц. Рябова Л. А.;
д. э. н., проф. Скуфьина Т. П. (зам. главного редактора);
к. э. н., доц. Торопушина Е. Е.;
к. э. н., доц. Ульченко М. В.;
д. э. н. Федосеев С. В. (главный редактор);
д. э. н., проф. Храпов В. Е.;
к. т. н., доц. Цукерман В. А.;
д. э. н., проф. Череповицын А. Е. (зам. главного редактора)

Ответственный редактор номера — к. э. н., доц. Л. А. Рябова

Фото на обложке — Жиганов В. Ю.

Адрес редакции: 184209, г. Апатиты Мурманской обл.,
ул. Ферсмана, 24а
Тел.: 8-81555-79-257
E-mail: pavlova@iep.kolasc.net.ru

Адрес учредителя, издателя и типографии: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр «Кольский научный центр Российской академии наук», 184209, г. Апатиты, Мурманская обл., ул. Ферсмана, 14

С требованиями к авторам статей и редакционной политикой журнала, а также с архивом номеров можно ознакомиться на сайте журнала по адресу: http://www.iep.kolasc.net.ru/journal/.

Позиция редакции необязательно совпадает с мнением автора.

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (Перечень ВАК) с 6 июня 2017 года по группе научных специальностей 08.00.00 «Экономические науки».

Журнал включен в систему Российского индекса научного цитирования.

© Институт экономических проблем им. Г. П. Лузина, 2020
© ФГБУН ФИЦ «Кольский научный центр РАН», 2020

МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Акулов Владимир Борисович, доктор экономических наук, профессор, декан экономического факультета, зав. кафедрой экономической теории и менеджмента Петрозаводского государственного университета (Петрозаводск, Россия)
Ауре Марит, доктор политических наук, Центр гендерных исследований при Арктическом университете Тромсё, старший научный сотрудник Северного научно-исследовательского института (Norut; Тромсё, Норвегия)
Кривовичев Сергей Владимирович, член-корреспондент РАН, Председатель ФИЦ «Кольский научный центр РАН» (Апатиты, Россия)
Лаженцев Виталий Николаевич, член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник Института социально-экономических и энергетических проблем Севера КомиНЦ УрО РАН (Сыктывкар, Россия)
Ларичкин Федор Дмитриевич, доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник Института экономических проблем им. Г. П. Лузина ФИЦ «Кольский научный центр РАН» (Апатиты, Россия)
Маслобоев Владимир Алексеевич, доктор технических наук, профессор, советник Председателя ФИЦ «Кольский научный центр РАН» (Апатиты, Россия)
Мешалкин Валерий Павлович, академик РАН, директор Международного института логистики ресурсосбережения и технологической инноватики (НОЦ) Российского химико-технологического университета им. Д. И. Менделеева, зав. кафедрой логистики и экономической информатики (Москва, Россия)
Николаев Анатолий Иванович, член-корреспондент РАН, заместитель директора Института химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И. В. Тананаева ФИЦ «Кольский научный центр РАН» (Апатиты, Россия)
Нильссен Фруде, доктор экономических наук, профессор Высшей школы бизнеса Университета Nord (Буде, Норвегия)
Пилясов Александр Николаевич, доктор географических наук, профессор, генеральный директор АНО «Институт регионального консалтинга», председатель российской секции Европейской ассоциации региональной науки, председатель социально-экономической секции Экспертного совета по Арктике и Антарктике при Председателе Совета Федерации Федерального собрания РФ (Москва, Россия)
Сергунин Александр Анатольевич, доктор политических наук, профессор кафедры теории и истории международных отношений СПбГУ (Санкт-Петербург, Россия)
Теннберг Моника, доктор социальных наук, профессор Арктик-центра Университета Лапландии (Рованиеми, Финляндия)
Швецов Александр Николаевич, доктор экономических наук, заместитель директора Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» РАН (Москва, Россия)
Шпак Алла Владимировна, кандидат экономических наук, доцент, первый заместитель министра экономического развития Мурманской области
Хейнинен Ласси, доктор политических наук, профессор, зам. директора по науке Института исследований атмосферы и земных систем (INAR) Университета Хельсинки (Хельсинки, Финляндия)
Чжан Ся, кандидат экономических наук, доцент, Институт коммерции университета Датун (Датун, провинция Шаньси, Китайская Народная Республика)
Эспириту Айлин, доктор политических наук, научный сотрудник Баренц-института Арктического университета Норвегии (Киркенес, Норвегия)

Научное издание

Редактор Е. Н. Еремеева
Технический редактор В. Ю. Жиганов
Подписано к печати 10.10.2020. Формат 60x84 1/8.
Дата выхода в свет 27.11.2020.
Усл. печ. л. 21,74. Тираж 300 экз. Заказ № 56.

Цена свободная

ФГБУН ФИЦ «КНЦ РАН»
184209, г. Апатиты, Мурманская область, ул. Ферсмана, 14
naukaprint.ru

СОДЕРЖАНИЕ

ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕВЕРА И АРКТИКИ РОССИИ

Пилясов А. Н., Путилова Е. С. Современный ресурсный проект Арктики для промышленной политики России: полюс роста национальной экономики или «собор в пустыне»? 4

Бобылёв Н. Г., Гадаль С., Коновалова М. О., Сергунин А. А., Тронин А. А., Тюнкюнен В.-П. Ранжирование регионов Арктической зоны Российской Федерации по индексу экологической безопасности 17

Рябова Л. А., Ключникова Е. М., Боровичев Е. А., Маслобоев В. В. Гражданская наука как инструмент информационного обеспечения принятия решений в российской Арктике в условиях изменения климата 40

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И УПРАВЛЕНИЕ РЕГИОНАМИ, ОТРАСЛЯМИ И КОМПЛЕКСАМИ

Метелева М. А. Проектирование предпринимательских сетей: оценка сетевого потенциала региона Арктической зоны Российской Федерации 56

Николаева А. Б. Конкурентоспособность Северного морского пути 72

Ющенко В. В., Храпов В. Е., Турчанинова Т. В. Снижение транспортных расходов комбинированных перевозок грузов в вагонах и контейнерах в арктических регионах России 88

Марецкая В. Н. Органическое сельское хозяйство — новые возможности и перспективы развития в северном регионе (на примере Мурманской области) 98

ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ: РАЗВИТИЕ ЭНЕРГЕТИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

Литовский В. В. Естественные производительные силы как основа гидроэнергетических парадигм рационального развития северного хозяйства: приглашение к дискуссии 110

Гасникова А. А. Учет различных факторов в регулировании энергообеспечения в арктических регионах 131

Коновалова О. Е. Возобновляемые речные ресурсы Мурманской области и их использование в энергетике: вчера, сегодня, завтра 144

СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ СЕВЕРА И АРКТИКИ РОССИИ

Чапаргина А. Н. Исследование доходов населения Мурманской области: тенденции и детерминанты 157

Иванова М. В., Гилярова Ю. Л., Атакина В. И. Информатизация и оценка информационной активности населения в сфере услуг в Мурманской области 175

DOI: 10.37614/2220-802X.2.2020.69.001
УДК 332.13

А. Н. Пилясов
доктор географических наук, профессор, главный научный сотрудник
Институт экономических проблем им. Г. П. Лузина ФИЦ КНЦ РАН, Апатиты, Россия

Е. С. Путилова
эксперт
АНО «Институт регионального консалтинга», Москва, Россия

СОВРЕМЕННЫЙ РЕСУРСНЫЙ ПРОЕКТ АРКТИКИ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ РОССИИ: ПОЛЮС РОСТА НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ ИЛИ «СОБОР В ПУСТЫНЕ»?

Аннотация. Сопряжение видов ресурсных проектов и арктических пространств, в которых они развертываются, дает четыре основные ситуации для промышленной политики государства. Максимальной, активной и широкой она должна быть в первом случае гринфилд-проекта, который востребует тройную инновационность — в добыче, переработке и транспортировке. Близкий характер должна иметь промышленная политика во втором случае новых промышленных районов удвоенной инновационности — в переработке и логистике. В третьем и четвертом случаях «омоложения» старопромышленных районов за счет нового ресурсного проекта или модернизации старого добычного предприятия главный акцент промышленной политики перемещается на региональный и муниципальный уровни. Помимо степени инновационности, активности и уровня, с переходом от первого к четвертому типу меняются и приоритеты промышленной политики государства. В первом случае речь идет об увязке добычной активности в Арктике с работой обрабатывающих предприятий освоенной зоны России, во втором случае — об умном партнерстве государства и компаний в новых промышленных районах, в третьем случае — о поддержке вырастания новых видов ресурсной деятельности как ядер роста «точечной застройки» в старопромышленном районе. Наконец, в четвертом случае речь идет о массированном применении государством механизмов «омоложения» старой добычной провинции Арктики.

***Ключевые слова*:** промышленная политика, ресурсный проект, гринфилд, браунфилд, новые промышленные районы, старопромышленные территории Арктики.

A. N. Pilyasov
Doctor of Sciences (Geography), Professor, Chief Researcher
Luzin Institute for Economic Studies, Federal Research Centre “Kola Science Centre of Russian Academy of Sciences”, Apatity, Russia

E. S. Putilova
Expert
Autonomous Noncommercial Organization “Institute of Regional Consulting”, Moscow, Russia

A MODERN ARCTIC RESOURCE PROJECT FOR RUSSIA'S INDUSTRIAL POLICY: A POLE OF GROWTH FOR THE NATIONAL ECONOMY OR A “CATHEDRAL IN THE DESERT”?

Abstract. The combination of the types of resource projects and the Arctic spaces in which they are deployed gives four main situations for the industrial policy. It should be maximally active and broad in the first case of a greenfield project, which will demand triple innovation: at the stages of production, processing and transportation. The industrial policy should have a close character in the second case of new industrial areas of double innovation — in processing and logistics. In the third and fourth cases of “rejuvenation” of old industrial areas due to a new resource project or modernization of an old mining enterprise, the main focus of industrial policy is shifted to the regional and municipal levels. In addition to the degree of innovation, activity, with the transition from the first to the fourth type, the priorities of the state industrial policy do also change. In the first case, it is about linking production activity in the Arctic with the work of processing enterprises in the developed zone of Russia, in the second case, about the smart partnership of the state and corporations in new industrial districts, in the third case, about supporting the growth of new types of resource activity as “core” growth “nuclei buildings” in the old industrial area. Finally, in the fourth case, we

are talking about the massive use by the state of the mechanisms of “rejuvenation” of the old mining province of the Arctic.

***Keywords*:** industrial policy, resource project, greenfield, brownfield, new industrial districts, old industrial territories of the Arctic.

Введение

В последние двенадцать лет, после принятия Основ государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу [1], Россия приступила к планомерному хозяйственному освоению ресурсов Арктики. В ядре этого процесса всегда находится конкретный крупный ресурсный проект на суше или на шельфе. Промышленная политика государства в отношении арктических проектов имеет для Арктики — а во многих случаях и для страны в целом — беспрецедентное значение.

Практика реализации нескольких знаковых добычных проектов в последние годы свидетельствует о наличии здесь серьезных упущений, о чем неоднократно писали российские исследователи [2, 3]. Цель данной статьи — рассмотреть эту важнейшую для Арктики и России проблематику более детально, продолжить линию наших коллег в аспекте не только конкретного ресурсного проекта, но и в целом, в аспекте современной промышленной политики государства в Арктике: какая она есть и какой ей нужно быть?

1. Арктические проекты и региональные версии промышленной политики

По итогам последних тридцати лет в Арктике обнаруживаются три возможных траектории промышленного развития.

1. Выход на абсолютно новое хозяйственное освоение с точки зрения пионерной территории и/или добываемого природного ресурса (например, СПГ-заводы севера ЯНАО, производство рудного золота на Чукотке, шельфовая добыча углеводородов в НАО). Зарубежные коллеги внутри этого случая различают три ситуации: создание новой траектории, обновление (расширение) старой траектории (отчасти на базе прежних компетенций — regional branching), импорт (заимствование) новой траектории (вне связи с прежними) [4].

2. Иинновационная модернизация с сохранением сложившегося в советские десятилетия промышленного профиля (горнорудные производства Мурманской области, Норильского промышленного района, угледобывающие предприятия Воркуты, лесопереработка Архангельской области и др.).

3. Деиндустриализация с появлением отдельных точек новой промышленности в самое последнее десятилетие (Чукотский АО).

Основные меры промышленной политики в Арктике ориентированы на поддержку ресурсных проектов. Поэтому будет абсолютно естественно, если мы будем использовать именно ресурсные проекты, реализуемые или запланированные к реализации в регионах Арктики как дифференцирующий (конкретизирующий[1]) фактор промышленной политики.

Для условий Арктики не менее важен и тип экономического пространства, в котором развертывается конкретный проект: староосвоенное или пространство пионерного хозяйственного освоения. Совмещение типов проектов и типов пространства дает четыре варианта развертывания ресурсных проектов (табл. 1), которые и определяют реальное содержание, наполнение федеральной промышленной политики.

Очевидная дихотомия ресурсных проектов лежит в плоскости «гринфилд — браунфилд»: новые проекты или модернизация старых добычных проектов. Но возникает необходимость уточнения: а что считать новым проектом?

Здесь возможны варианты: а) новый новый (случай 1) — новые проекты по добыче принципиально нового ресурса, которые, по сути, формируют новый вид деятельности или даже отрасль, например СПГ-завод на севере Ямала (к этой категории ввиду их явной технологической революционности уместно также отнести и проекты нефтегазового освоения на шельфе, несмотря на то что речь идет о вроде бы привычной нефтедобыче); б) новый старый (случай 2) — новые проекты, продолжающие линию добычи старого природного ресурса, но на новой территории, например,

[1] В англоязычной литературе есть даже специальный термин — place-based (industrial, regional, etc.) policy.

проекты пионерного нефтепромышленного освоения в НАО, освоение золоторудных месторождений Чукотки вместо прежних россыпных (случай 3), пионерное освоение привычного, традиционного для данной территории ресурса, например апатитового концентрата в новом месте Кольского полуострова (случай 4).

Таблица 1

Типы ситуаций в развертывании промышленности в пространствах Арктики

Промышленность	Пространство	
	новое место размещения	старое место размещения
Новая (виды деятельности)	1. Гринфилд: освоение нового пространства и новых ресурсов	3. Диверсификация местной производственной системы за счет новых видов добычной деятельности
Старая (виды деятельности)	2. Новые промышленные районы. Освоение нового пространства привычных / традиционных ресурсов	4. Браунфилд (старопромышленные районы): а) гринфилд внутри браунфилд б) инновационная модернизация

Целесообразно обособлять новый новый и новый старый проекты по критерию технологической новизны. Новый новый проект, конечно, несет больший заряд инновационности для всей региональной экономики и объективно востребует новаторства и от промышленной политики.

Проекты нефтегазового освоения шельфа будут иметь категорию новый новый, потому что они опираются на фундаментально новую технологию, а проекты освоения углеводородов, например, на суше НАО, — новый старый, потому что пионерное освоение здесь не несет черт технологической новизны.

Аналогично на Чукотке освоение золоторудных месторождений получит категорию новый новый, потому что, в отличие от прежнего золотороссыпного освоения в советское время, несет черты принципиальной технологической новизны, а отработка новых золотороссыпных месторождений — черты нового старого проекта, потому что технологии не имеют принципиальной новизны, а включают лишь инкрементальные инновации по сравнению с прежним временем.

В Арктике нет промышленности без пространства — каждый ресурсный проект развертывается в конкретном, подчас абсолютно необжитом, пространстве, свойства которого в совершенно беспрецедентной степени, по сравнению с проектами обрабатывающей промышленности в городских освоенных районах, влияют на его характеристики. Поэтому вторая координата характеристики — это месторазвитие ресурсного проекта: новое, пионерное или старое, городское или пригородное, ранее инфраструктурно и поселенчески оборудованное, на прежних циклах хозяйственного освоения.

И здесь опять необходимы уточнения с точки зрения новизны: что считать новым местом размещения? Для Арктической зоны в целом, для арктической зоны конкретного региона, для арктического муниципального образования? Принимаем, что это новое место размещения для арктического муниципального района (их площадь в Арктике нередко сравнима с площадью европейских государств). Если ранее здесь не было освоения аналогичного природного ресурса, тогда можно считать этот процесс пионерным освоением, подлинным новаторством для данного места.

Почему для определения степени необходимой широты и активности промышленной политики мы выбираем критерий инновационности ресурсного проекта? В современных условиях критерий инновационности является важнейшим для выработки адекватных мер госполитики. И тот факт, что он не взят сегодня на вооружение при выработке форматов, критериев и направленности промышленной политики федерального и регионального уровня, — это плохо.

Поэтому мы выбрали критерий инновационности в порядке размещения ситуаций от первой к четвертой (табл. 1). Но почему третья ситуация полагается менее инновационной, чем вторая? Проект в новом пространстве «весит» больше, чем создание новой подотрасли в старом пространстве?

Во втором случае, как правило, речь идет об открытии нового промышленного района, а не просто об одиночном новом ресурсном объекте, в третьем случае — о расширении традиционной, ранее сложившейся траектории развития территории за счет новых ресурсно-добычных подотраслей. Нередко база знания, которая ранее была накоплена, например, для оценки запасов россыпного золота, может быть частично использована для оценки потенциала золоторудного освоения.

Освоение нового ресурсного пространства Арктики даже традиционными методами добычи всегда сопровождается многими сопутствующими инновациями в логистике, схемах обустройства, и это определяет общую степень новаторства. Неслучайно и поддержка государства с федерального уровня во втором случае обычно мощнее, чем в третьем, где эта поддержка часто спускается уже на уровень региона.

2. Гринфилд: утрированная инновационность технологий, ресурса и места

В первом случае (табл. 2) имеет место настоящий арктический венчур: формирование нового вида деятельности по добыче принципиально нового вида ресурса с обязательным использованием новой технологии в новом месте размещения (где ранее объектов индустриализации не было) и с новой морской логистикой. Очевидно, что здесь промышленная политика государства должна иметь предельную широту и активность, широкий перечень государственных преференций — освобождение от НДПИ и экспортных пошлин, сниженный налог на прибыль, поддержка средствами из Фонда национального благосостояния и др. Речь идет о пионерном освоении абсолютно «свежих» ресурсов (так называемых staples), о новом ресурсном фронтире. Ближайший аналог — это «младенческая отрасль» (infant industry), которая, как общепризнанно в мире, должна иметь безоговорочную обширную государственную поддержку.

Проекты «Ямал-СПГ» и «Арктик СПГ-2» по всем своим характеристикам относятся к первому типу арктических проектов пионерного освоения и создания новой отрасли с нуля. Например, проект «Ямал-СПГ» характеризуется значительным числом черт, которые выделяют его на фоне уже реализуемых проектов нового освоения российской Арктики и выводят на уровень флагманского. Он включает создание такого набора объектов производственной, транспортной и бытовой инфраструктур, который превосходит любой другой проект нового освоения: помимо чисто производственных объектов (завод по производству СПГ мощностью 16,5 млн т в год и обустройство самого месторождения), построены с нуля новый морской порт Сабетта со специальным судоходным подходным каналом в Обской губе и с нефтеналивным терминалом, аэропорт (один из крупнейших в мире за полярным кругом), газовая ТЭС, вахтовый пос. Сабетта, который является крупнейшим в России среди поселков подобного типа, численность жителей в 2016 г. составляла 22 тыс. чел. и продолжает расти по мере увеличения объемов производства и ввода новых объектов [5].

Проект отличается большим количеством индивидуальных технологических решений во всех трех производственно-транспортных системах: добычи, переработки и транспортной логистики. В системе добычи ООО «Уралмаш НГО Холдинг» совместно со специалистами других машиностроительных предприятий (ОАО «Механический завод», ООО «Спецмаш» и др.) были сконструированы специальные буровые установки «АРКТИКА», которые имеют инновационную конструкцию с автономными теплогенераторами для обогрева, что минимизирует простой оборудования, а также позволяет осуществлять работу в сложных природно-климатических условиях, в том числе в актированные дни [6].

В системе переработки нужно, прежде всего, отметить технологию сжижения газа «Арктический каскад», которая позволяет конструктивно использовать арктический холод для удешевления производственного процесса: если температура поднимается выше +20 градусов, то производительность СПГ-завода падает [7].

В логистической системе для транспортировки СПГ специально были спроектированы танкеры усиленного ледового класса «Arc7». Газовозы способны проходить во льдах толщиной до 1,5 м, что позволяет круглогодично обходиться без ледокольной проводки при осуществлении навигации в западном направлении. В восточном направлении, которое является ключевым для проекта (более 85 % СПГ поставляется в страны АТР), танкеры обходятся без ледокольной проводки в течение арктического лета. Доставка груза в восточном направлении по СМП, например, в Китай, осуществляется в два раза быстрее, чем по традиционному маршруту через Суэцкий канал (19 против 35 дней) [8].

Таблица 2

Тип развития — тип промышленной политики (проектный уровень)

	Тип проекта			
	гринфилд на шельфе и суше	новые промрайоны на суше	новая промышленность в старом месте	браунфилд
Тип процесса развития	Пионерное освоение — 1	Пионерное освоение — 2: а) несколько компаний б) одна компания — государственная корпорация	Диверсификация Омоложение — 1 (новый по технологии добычи ресурс)	А. Точечная застройка: гринфилд внутри браунфилда: проекты нового освоения старой отрасли в старом месте в географической близости от существующих компаний. Омоложение — 2 Б. Чистый браунфилд: модернизация старых активов. Омоложение — 3
Примеры ресурсных проектов	«Ямал-СПГ» «Арктик СПГ-2» Приразломное НАО Месторождение Томтор (Якутия) Центр строительства крупнотоннажных морских сооружений (с. Белокаменка, Мурманская область)	а) Месторождения НАО б) кластер «Восток Ойл» (Красноярский край) Новопортовское месторождение (ЯНАО)	Золоторудные месторождения Купол, Майское (ЧАО)	А. Месторождения Бованенково (ЯНАО), Нежданинское (Якутия) Месторождение апатитов Олений Ручей (Мурманская область) Б. Кировский рудник (Мурманская область) Воркута, Инта (Республика Коми) Южный кластер (Норильский промрайон)
Степень новизны	Утрированная: в технологиях добычи, переработки, морской логистики	Удвоенная: в технологиях переработки и/или логистики	Одинарная: в технологиях добычи	Традиционная схема
Основной уровень промполитики	Федеральный	Федеральный (госкорпорации)	Региональный	Региональный (омоложение — 2) Муниципальный (омоложение — 3)
Формы участия государства в поддержке	Многоаспектные (нормативная, финансовая, инфраструктурная поддержка)	Инфраструктурная поддержка	Нет или минимальные (СПИК, ТОР)	Нет или минимальные (СПИК, ТОР)
Формы пространственной организации	Локализованный промузел	ТПК-кластер	Кластер	Локализованный промузел
Акторы	Приход новых акторов	Приход новых акторов	Приход новых акторов	А. Приход новых акторов Б. Работа старых акторов
Расселение	Вахтовое	Вахтовое	Стационарное, вахтовое	Стационарное, редко — вахтовое
Логистическая схема вывоза ресурсной продукции	Новая морская, комбинированная	Новая морская, зимниковая и традиционная	Традиционная южная сухопутная и новая морская	Традиционная
Ключевые проблемы промышленного развития	Комплексное обустройство на новой территории	Межкорпоративные конфликты	Дублирование корпоративных усилий	Истощение (ТРИЗ) Высвобождение работников при модернизации активов градообразующего предприятия и др.

В проекте применяется организационная схема транспортировки природных ресурсов, впервые апробированная «Лукойлом» на Варандее, но теперь уже ставшая типовой: специализированными судами усиленного ледового класса с минимальной потребностью в ледокольной проводке, но с неизбежными для уменьшения затрат пунктами перевалки на обычные транспортные суда для дальнейшей транспортировки на рынки Европы или Азии. Маршрут экспорта сжиженного газа включает два перевалочных пункта с газовозов ледового класса на обычные: в Кольском заливе при транспортировке на Запад и на Камчатке, в бухте Бечевинская, при транспортировке в страны АТР и Юго-Восточной Азии.

Процесс добычи пионерного освоения потенциально способен повлечь за собой перестройку десятков, даже сотен, отечественных заводов ресурсодобывающего, обрабатывающего, транспортного машиностроения, системы высшего и среднего профессионального образования в ведущих вузах страны, портовой и дорожной инфраструктур, научно-исследовательских подразделений и проектно-инжиниринговых центров тыловых российских баз освоения в крупных городских центрах.

Соблазнительно считать (что и происходит в текущей практике), что большинство этих требований закроет сама компания-оператор проекта. Однако для компании безразлично, отечественный или иностранный подрядчик будет выполнять заказы, а для государства — нет.

Здесь федеральная промышленная политика в максимальной степени перерастает Арктическую зону и выходит на уровень всей российской экономики. В мерах федеральной политики их адресатом и инициатором не могут быть только федеральные агентства, ответственные за арктическую политику, но также должны быть Минэкономики, Минпромторг России, Минобрнауки России и др.

Можно назвать этот случай *политикой сквозного национального импульса*, проходящего по всей российской экономике. Вопрос системнее и шире только финансовой и инфраструктурной поддержки проекта. Для промышленной политики государства такой проект дает уникальный шанс «нанизать» на него десятки мероприятий по различным направлениям промышленной политики в зоне ответственности десятков министерств и регионов Российской Федерации. Если же проект будет реализовывать только компания-оператор, то она неизбежно предельно заузит его экономическую проблематику, а национальная экономика недополучит каскад потенциальных позитивных эффектов.

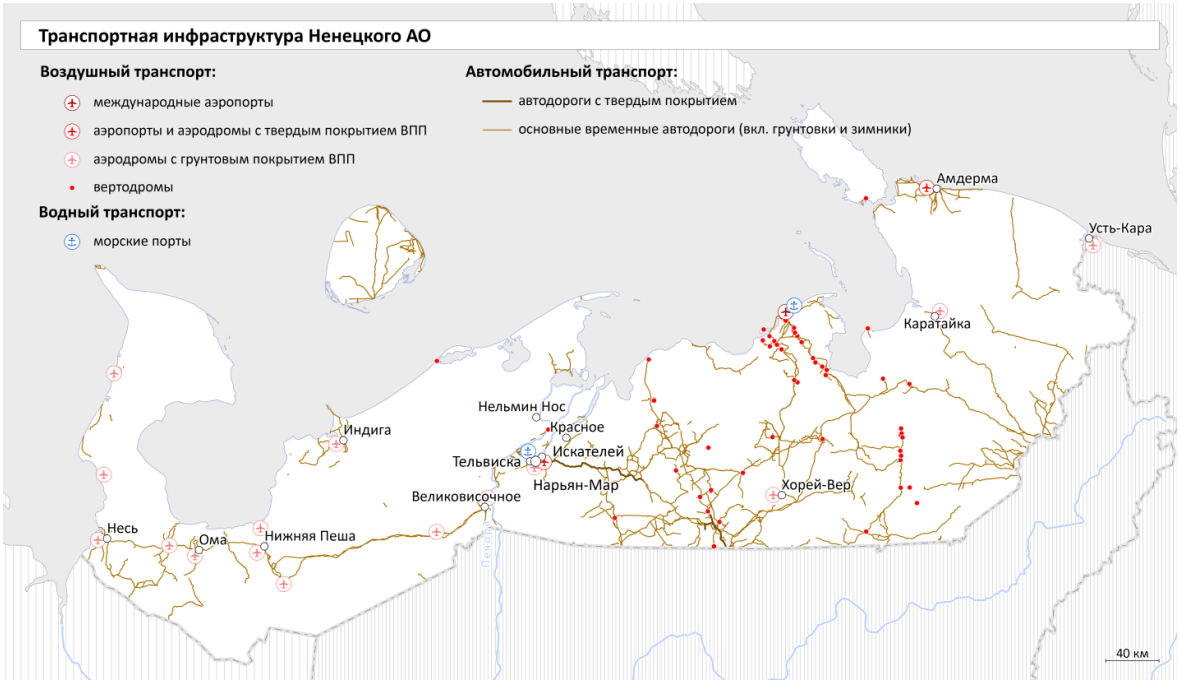
3. Новые промышленные районы

Второй случай пионерного освоения — когда возникают новые промышленные районы на арктической суше в тотальном бездорожье, но обычно с близкими локальными базами освоения (Игарка, Новый Порт, Варандей и др.), на которые можно опираться, используя ранее созданные объекты производственной инфраструктуры (морские, речные порты, аэропорты и др.) с добычей традиционных видов арктических ресурсов (золота, алмазов, никеля, нефти и др.), часто с прорывом

в инновационную логистику. Здесь как бы «удвоенная» инновационность — в переработке и транспортировке, а сам процесс добычи достаточно рутинный.

Часто акторами освоения месторождений в этом случае выступают государственные корпорации «Газпромнефть», «Роснефть», «Росатом». Видимо, это связано с тем, что второй тип — это уже не венчур (на венчуре все-таки закономернее ждать частную компанию, более маневренную и склонную к экспериментированию), здесь новизна больше в самом процессе освоения новых пространств — имеет место масштабирование технологий, практик, которые уже ранее накоплены в других местах, на новую территорию. И здесь государственные корпорации с их мощью, лоббистским потенциалом (чтобы занять новое пространство) оказываются как никогда кстати.

Наиболее яркий пример такого нового промышленного района, появившегося в последние три десятилетия в российской Арктике, — Ненецкий АО. Начатое здесь в 1990-е гг. нефтепромышленное освоение никак не было связано со всем предшествующим агропромысловым периодом. Оси временных автомобильных дорог и сеть вертодромов отчетливо показывает основные ареалы добычи углеводородов (рис.). Предельно децентрализованная, даже фрагментарная, схема размещения объектов транспортной инфраструктуры главных месторождений углеводородов округа отчетливо свидетельствует о слабости государственного регулирования процессов пионерного освоения этой территории в 1990–2000-е гг.



Основные ареалы новой (нефтедобывающей) и традиционной (агропромысловой) хозяйственной деятельности в Ненецком АО. Автор карты — кандидат географических наук Р. В. Гончаров

Другим примером нового промышленного района, который пытается создать «Роснефть» на севере Красноярского края, является проект «Восток Ойл» объединения Ванкорской и Пайяхской групп месторождений. «Роснефть» организационно и инфраструктурно объединяет Ванкорское, Лодочное, Тагульское и Сузунское месторождения в Туруханском и Таймырском Долгано-Ненецком муниципальных районах Красноярского края в единый кластер. Единым оператором всех месторождений кластера является ООО «РН-Ванкор» — дочернее общество ПАО «НК “Роснефть”». Происходит также интеграция транспортной, производственной и энергетической инфраструктур месторождений. Для месторождений действует единый центральный пункт сбора нефти.

Далее предполагается присоединение к Ванкорской группе группы пайяхских месторождений АО «Нефтегазхолдинг». Проект «Восток Ойл» предполагает строительство нефтепровода между Ванкорской и Пайяхской группой месторождений, который позволит транспортировать продукцию всех месторождений единого промышленного района через нефтеналивной терминал по СМП [9].

Назовем федеральную промышленную политику для данного случая *многоаспектным координационным (инфраструктурным) партнерством с ресурсными корпорациями*. Здесь речь идет: 1) о формировании внятной позиции по вопросу целесообразности создания нового промышленного района Арктики (нужно ли стране осваивать эти площади, исходя из геополитических, геостратегических соображений, или оставить их в ранге заповедных, природоохранных, как место дислокации воинских частей и др.); 2) о поощрении корпораций к приходу в новый район Арктики стандартными мерами поддержки.

Возможны две ситуации: когда новый промышленный район возникает как территория проектов нескольких компаний (вариант НАО) или когда он находится в ведении одной и часто государственной корпорации («корпоративная территория») — потенциально вариант «Восток Ойл». В первом случае для федеральной промышленной политики критичны вопросы инфраструктурного обустройства территории, координации интересов разных компаний в использовании производственной инфраструктуры. Речь идет об определении норм и правил корпоративного использования имеющихся или создаваемых государством или отдельными компаниями портовых терминалов, трубопроводных участков, средств резервирования и др. Только активная промышленная политика государства и абсолютный нейтралитет (свобода от лоббизма интересов какой-то одной компании) позволит избежать ожесточенных межкорпоративных конфликтов за доступ к логистической инфраструктуре и расточительного для общества дублирования усилий в инфраструктурном обустройстве ввиду естественного желания каждой компании сохранить полный контроль над ресурсной цепочкой через создание собственной системы транспортировки и сбыта.

Во втором случае может возникнуть иллюзия, что особой промышленной политики вовсе не требуется, потому что ее проводит сама — часто государственная — корпорация. Однако мониторинг деятельности госкомпаний «Роснефть», «Газпром», «Росатом» на территории подтверждает вывод, что им не в меньшей (а даже в большей) степени, чем частным корпорациям, требуется внешний государственный регламент деятельности. Дело в том, что деятельность частных компаний и так находится под пристальным вниманием государства и местных сообществ, поэтому они обычно ведут себя на территории присутствия более социально и экологически ответственно, чем госкомпании.

В обоих случаях меры промышленной политики в отношении компаний в новых промышленных районах Арктики должны иметь социальный компонент, связанный не только с вопросами абстрактной социальной ответственности, но и с вопросами укрепления и обустройства локальных баз освоения; обеспечения доступа к корпоративным зимникам местным жителям; установления квот на привлечение местных специалистов, в том числе из числа коренных народов, на работу в новый ресурсный проект и др. Целесообразно эти требования оформить в форме кодекса поведения компании на территории присутствия в Арктической зоне.

4. Новый проект на территории старого освоения

В первом и втором случаях речь идет о пионерном освоении новых ресурсов и пространств Арктики и уже в силу этого федеральная промышленная политика обречена иметь активный, целеустремленный и широкий характер. В третьем и четвертом случаях речь идет о различных механизмах «омоложения» старопромышленной территории за счет появления здесь либо принципиально нового проекта, либо проведения процессов модернизации старых, давно работающих, добычных предприятий.

Вопросы «омоложения» старых ресурсных провинций Арктики преимущественно относятся к сфере взаимодействия местных властей и ресурсных компаний и очень редко, в самых критичных ситуациях, угрожающих обвальной безработицей ввиду массового закрытия производств и поселков, становятся предметом внимания федерального центра. Очень редко (обычно только когда речь идет не об отдельном проекте, а про целостный упакованный мегапроект развития целой хозяйственной области) удается поднять эти вопросы на федеральный уровень, например, мегапроект «Енисейская Сибирь» губернатора Красноярского края А. В. Усса [10].

Как показывает современный опыт, есть три основных механизма «омоложения» старых промышленных территорий Арктики через развитие добычного сектора промышленности: 1) качественно и технологически новый ресурсный проект (п. 4); 2) «точечная застройка» в виде нового проекта традиционного типа по технологиям и ресурсному профилю внутри старопромышленного района (п. 5); 3) внутренняя инновационная модернизация давно работающего добычного предприятия (п. 5).

Первый механизм — появление нового ресурсного проекта и нового актора на старопромышленной территории. Как правило, речь идет о появлении новой подотрасли, например, к традиционной добыче россыпного золота добавляется добыча рудного золота или добыча меди либо добыча газового конденсата добавляется к прежней добыче газа или нефти и т. д.

Критерий новизны в оценке нового проекта даже не столько сам природный ресурс, он может быть и прежним, а технология, которая радикально другая, чем была раньше. Например, отработка рудного золота востребует другую технологию, чем россыпного. Именно в новизне технологии самой добычи ресурса — главное отличие третьего случая от второго, когда добыча природного ресурса осуществляется в более традиционном технологическом режиме.

Задача промышленной политики, которая реализуется здесь обычно за счет усилий региональной власти, связана с поощрением активной диверсификации и закреплением новой специализации территории, чтобы росток нового направления не зачах, а превратился со временем, возможно, в магистральное направление развития добычной промышленности. Характерный пример — проект отработки золотосеребряного рудного месторождения Купол в Билибинском районе Чукотки, где в течение многих послевоенных десятилетий доминировала добыча россыпного золота. Новые технологии с получением сплава Доре прямо в месте добычи, организационные инновации (вахтовый метод организации работ и др.) с частичным использованием ранее наработанного геологического знания и в большей степени за счет привлечения новых компетенций основным актором — канадской компанией «Кинросс Голд» — опирались на партнерские действия властей округа, которые упростили использование инфраструктуры двух локальных баз освоения — Певека и Билибино.

В проекте «Купол», как и в некоторых других новых арктических проектах, используется «двухтактная» схема снабжения: в летний период происходит накопление доставляемых по СМП грузов на ближайшей форпостной базе, а в зимний период — доставка этих грузов непосредственно на месторождение. В данном случае завоз грузов для месторождения происходит в сезон навигации через морской порт Певек, до начала эксплуатации зимника хранение грузов осуществляется на складе в 21 км от города: ввиду того что при порте Певека дорогая земля и аренда, от хранения грузов в порту собственник месторождения (канадская компания «Кинросс Голд») отказалась.

В холодный период используется зимник Певек — Купол протяженностью 400 км, по которому на месторождение доставляются все крупногабаритные грузы и ГСМ (малогабаритные доставляются круглогодично самолетом). Этот зимник строится путем наращивания льда по канадской технологии. При температуре ниже -15 градусов лед приобретает свойства асфальта. Зимник начинает функционировать с конца января и заканчивает свою работу в конце апреля. За эти три месяца и осуществляется основная доставка всех грузов[2].

Эффект, который актуализируется в проекте «Купол», — поддержание баланса погашения и прироста запасов для продления жизненного цикла уже на старте отработки месторождения. В советское время существовали жесткие плановые требования поддержания баланса погашения и прироста запасов для региона в целом. Геологические службы территорий жестко спрашивали за выполнение этих плановых показателей. Нередко дело доходило до приписок главных геологов геологических объединений, потому что в условиях действия объективных законов падающей отдачи ввиду естественного истощения месторождений обеспечить честным образом искомый баланс никогда не удавалось. Неудивительно, что в отношениях между местными геологами и горняками существовала подлинная драматургия: мощная импортная техника в 1970-е гг. обеспечивала проведение самых амбициозных горных работ, но под них нужны были новые объекты, новые открытые геологами месторождения, желательно уникальные, крупные по запасам, а с этим были возрастающие проблемы — открытий было катастрофически мало и с каждым годом все меньше, мельче и сложнее по отработке.

Отчаяние геологов отразила теория невозможности планирования геолого-разведочных работ ввиду их вероятностного характера. Планирование в советское время велось от «достигнутого в прошлый год уровня» и для геологических работ означало неуклонный рост площадей, покрытой геологической съемкой, количества проведенных взрывных работ, пройденных километров шурфов и т. д. Но из этого неуклонного экстенсивного роста количества геолого-разведочных работ никак не вытекал главный результатный показатель — прирост запасов ценного минерального сырья. Он все время хронически отставал от «погашения» запасов, т. е. ежегодной добычи.

С началом радикальной экономической реформы этот плановый показатель исчез из управления недропользованием, поэтому регионы сегодня находятся в более уязвимом положении, чем в советское время: государство не спрашивает с недропользователей на территории, чтобы они здесь совокупно обеспечивали баланс погашения и прироста запасов. Однако это требование ушло в контур ресурсных корпораций: они имеют природные активы, рассредоточенные по разным регионам и даже странам. Так вот для них критически важно иметь неуменьшающиеся совокупные запасы, чтобы ежегодная добыча сопровождалась равноценными открытиями или приобретениями лицензий на новые ресурсные объекты. Но это требование уже не внутри регионального, а внутри корпоративного контура, и обеспечивается оно не только и не столько геологическими усилиями, но и покупкой лицензий у государства на новые перспективные месторождения, ранее открытые другими геологами.

В настоящее время более половины запасов месторождения «Купол» отработаны. Доразведка направлена на увеличение глубины добычи, на добычу на флангах месторождения и на поиск других перспективных участков вблизи месторождения. В четырех километрах от рудника «Купол» подготовлено к началу освоения месторождение Морошка с запасами золота 6,86 т [11]. В пятнадцати километрах от месторождения Двойное «Кинросс» планирует разработку месторождения рудного золота Сентябрьское.

[2] В описании логистической схемы используются экспедиционные материалы, полученные осенью 2019 г. в период работы в Чукотском АО по гранту РФФИ 18-05-00600 «Новая теория освоения Арктики и Севера: полимасштабный междисциплинарный синтез».

5. Браунфилд: инновационная модернизация старопромышленных территорий

Четвертый случай взаимодействия ресурсных проектов и старопромышленной территории включает в себя два других механизма омоложения: более инновационный вариант «точечной застройки», когда возникает новый локальный проект (прежнего ресурсного профиля) внутри давно инфраструктурно обустроенной территории, и более традиционный вариант внутренней инновационной модернизации давно работающего добывающего предприятия или предприятий.

Примеры первого типа — освоение Бованенковского газового месторождения (ЯНАО), Нежданинского золоторудного месторождения (север Якутии), нового месторождения апатитовой руды Олений Ручей (Мурманская область).

Проект освоения Бованенковского газового месторождения интересен тем, что в нем внутренние технологические инновации сочетаются с очень традиционной логистической схемой поставок и вывоза. Для освоения Бованенково впервые в России используется единая производственная инфраструктура для добычи газа из сеноманских и апт-альбских залежей, что позволяет повысить эффективность эксплуатации. На всех промыслах внедрены системы автоматизации, позволяющие снизить численность задействованного персонала.

Однако транспортировка газа с месторождения обеспечивается традиционной схемой с подключением к магистральному газопроводу. В 2012 г. от месторождения до Ухты был введен в эксплуатацию газопровод «Бованенково — Ухта», в 2017 г. — «Бованенково — Ухта–2». Для материально-технического снабжения месторождения была построена железная дорога «Обская — Бованенково» протяженностью 572,2 км, являющаяся на данный момент самой северной в мире. Железнодорожная ветка является собственностью «Газпромтранс», дочернего предприятия ПАО «Газпром».

Здесь, как и во многих других новых проектах освоения Арктики, обнаруживается стремление якорной компании получить районный эффект за счет сопряжения данного проекта с соседними, также ей принадлежащими. Но, в отличие от многих других новых проектов, где такой эффект генерируется по-новому, за счет перетоков кадров, телекоммуникационных сетей и сезонных наземных трасс, здесь он по-старому опирается на круглогодичную, ранее созданную трубопроводную и железнодорожную сеть. ПАО «Газпром» планирует создание мегапроекта «Ямал», нового центра газодобычи, который объединит в совокупности 32 месторождения [12]. Ямальский центр газодобычи на основе Бованенковского месторождения станет крупнейшим для «Газпрома» и придет на смену Надым-Пур-Тазовского района с истощающимися месторождениями.

Термин «браунфилд» в отношении к низкоплотностным и слабо обустроенным арктическим пространствам очень условный. Этим термином мы подчеркиваем тот факт, что и на Ямале, и на севере Якутии, и в Мурманской области уже многие десятилетия существуют конкретная практика и опыт эксплуатации аналогичных месторождений, что дает возможность новым ресурсным проектам использовать традиционную логистическую схему, накопленную инфраструктуру газопроводов, транспортную сеть, находящуюся в умеренной удаленности, по арктическим критериям и др.

В чем должна состоять промышленная политика местной власти, какие вызовы перед ней стоят, чтобы обеспечить успешное вызревание новых проектов «точечной застройки»? Это — бесконфликтная координация нового проекта и старых проектов других компаний, подтягивание образовательной базы места под новый проект, интеграция новых участков транспортного обустройства в уже созданную сеть.

Речь идет о получении полноценных эффектов от слаженной работы старопромышленного района, *куда новый проект должен вписаться*: получение маршалловых экстерналий [13] на общих транспортной, снабженческой инфраструктурах, местном рынке труда, перетоках знания и опыта между компаниями в виде квалифицированных кадров, компетенций, ноу-хау и общих необходимых компетенций (например, в виде общих региональных образовательных центров и центров переподготовки и переобучения).

Другой вариант *внутрикорпоративной* модернизации можно назвать чистым браунфилдом. Здесь речь идет о предпринимаемой самой компанией или создаваемыми ею дочерними малыми предприятиями (экспериментальная деятельность зачастую оказывается экономически неэффективной в рамках крупных компаний, поэтом здесь есть ниша для малых инновационных предприятий, которые могут стать полигоном для апробации инновационных разработок, реализации пилотных проектов в интересах крупных компаний) борьбе с падающей отдачей ввиду естественного истощения природных активов после десятилетий эксплуатации: например, поддержание и увеличение производственных мощностей по добыче руды, снижение производственных затрат

за счет внедрения новых технологий и другие меры. Примеры — модернизация ОАО «Апатит», проект «Южный кластер» Норильского комбината, реструктуризация Воркутинского угольного бассейна и др.

Основная цель модернизации Кировского рудника ОАО «Апатит» — поддержание и увеличение производственных мощностей по добыче руды, а также снижение производственных затрат за счет внедрения новых технологий. С 2010 г. на руднике вводятся новые мощности на подземных выработках. В 2013 г. для увеличения объемов и скорости вывоза руды с Кировского рудника железнодорожным транспортом был построен второй Юкспорский тоннель [14]. С 2013 по 2017 гг. на предприятии проведена широкая модернизация горнопроходческой и добычной техники, завершены работы по созданию систем диспетчеризации и позиционирования оборудования и людей, находящихся в рудниках. В 2015 г. был введен в опытно-промышленную эксплуатацию главный ствол № 2 (ГС-2) — подземный комплекс дробления и надшахтный комплекс, предназначенный для выдачи руды из подземного рудника на поверхность с глубины около 350 м [15]. Запуск ГС-2 позволил заместить выбывающие добычные мощности и увеличить объем добычи с 11 до 14 млн т апатит-нефелиновой руды в год. В 2018 г. на руднике реализован проект «Цифровой рудник» по дистанционному управлению бурением, в рамках которого внедрено телеметрическое оборудование, устанавливаемое на буровые установки, собственное программное обеспечение и операторский пульт управления, находящийся на поверхности земли. Проект осуществлен при сотрудничестве со специалистами шведской компании Epiroc. Внедрение установки дистанционного бурения позволило повысить точность бурения скважин.

В 2018 г. завершена программа модернизации АНОФ-2 в целях сокращения эксплуатационных издержек и увеличения выпуска апатитового концентрата. Организовано новое гибкое производство, линии которого могут быть настроены как на производство апатитового, так и нового нефелинового концентратов в зависимости от преобладающего спроса. Новый комплекс позволяет также эффективно перерабатывать бедные и забалансовые руды. На фабрике введен комплекс по безопасной переработке и утилизации промышленных отходов [16].

Проект модернизации ОАО «Апатит» как объекта старой индустриализации 1.0 раннесоветского времени интересен тем, что он отчетливо показывает наличие двух этапов в этом процессе: первого — поверхностной модернизации, связанной с количественным расширением производственных (прежде всего добычных) мощностей (глубже горизонты отработки, выше скорость вывоза руды), и второго — глубинной, цифровой модернизации, модели умного рудника и умной обогатительной фабрики, который в силу внедрения роботов и безлюдных технологий дистанционного управления неизбежно приводит к масштабному высвобождению работников. Другая особенность данного проекта состоит в системной связи модернизации рудника и обогатительных фабрик: исходная специфичность природных активов (апатитонефелиновых руд) определила совмещенное в пространстве размещение рудника и двух обогатительных фабрик, поэтому и процессы их технологического осовременивания также идут совместно и синхронно.

Здесь имеет место продолжение существующей траектории развития предприятия на основе постепенных технологических инноваций. Часто этот вариант реализуется в контуре монопрофильных городов, поэтому здесь, как ни в каком другом случае, значим муниципальный уровень промышленной политики, которая осуществляется на уровне местной производственной системы [17, 18] в форме согласования интересов города и компании как градообразующего предприятия. Модернизация нередко влечет за собой высвобождение работников, поэтому промышленная политика компании плотно интегрируется с социальной политикой местных властей.

Но вовлечение местной и региональной власти в промышленную политику необходимо здесь и по другой причине. Самому предприятию, которое нередко является филиалом крупной российской корпорации и не имеет самостоятельности в хозяйственных решениях, трудно преодолеть зависимость от пути, что объективно требуется ввиду прогрессирующего истощения природных активов. Поэтому местная власть должна здесь вести очень гибкую промышленную политику: с одной стороны, поддерживать усилия градообразующего предприятия по инновационной модернизации, в буквальном смысле продлевающие его существование (риски закрытия велики), с другой стороны, искать новые траектории промышленного развития как на прежних, сложившихся, так и на новых компетенциях. Подробно вся палитра возникающих при этом ситуаций и мер политики местной власти описана в нашей книге [19].

Заключение

Обобщение опыта реализации и проектирования десятков новых арктических проектов подтверждает недостаточность современной, узкой и пассивной промышленной политики государства и необходимость перехода к новой, более широкой и активной политике, которая задействует как ресурсные корпорации Арктики, так и машиностроительные предприятия основной зоны расселения России. Только такая активная политика позволит переломить современную практику развертывания арктического проекта как «собора в пустыне» и перейти к позитивному сценарию полюса роста для всей национальной экономики.

В определении правильного арсенала инструментов государственной промышленной политики в Арктике важно понимать фундаментальные различия между четырьмя видами ресурсных проектов, которые сегодня развертываются в российской Арктике: 1) новые полюсы роста; 2) новые промышленные районы; 3) проекты «точечной застройки»; 4) реновация старопромышленных территорий. При прочих равных условиях «объем» мер промышленной политики и ее уровень закономерно понижаются от первого к четвертому виду, где промышленную политику от федеральных органов принимают уже в полной мере муниципальные и региональные власти.

Литература

1. Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу: утв. Президентом РФ 18 сентября 2008 г. № Пр-1969 // Правительство России: официал. сайт. URL: http://static.government.ru/media/files/A4qP6brLNJ175I40U0K46x4SsKRHGfUO.pdf (дата обращения: 13.11.2020).
2. Крюков В. А., Крюков Я. В. Как раздвинуть рамки арктических проектов // ЭКО. 2017. № 8. С. 5–32.
3. Павлов К. В., Качала Т. Н., Селин И. В. Теоретические основы и особенности региональной промышленной политики на Севере // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2015. № 2 (45). С. 60–69.
4. Asheim B. T., Isaksen A., Trippl M. Regional Innovation Systems. Cheltenham: Edward Elgar, 2019. 146 p.
5. Стенограмма встречи Владимира Путина с председателем правления компании «Новатэк» Леонидом Михельсоном. URL: http://www.kremlin.ru/events/president/news/53251 (дата обращения: 27.04.2020).
6. Северная Вертикаль. Как компания «Уралмаш НГО Холдинг» вывела отечественное нефтегазовое месторождение на новый уровень. URL: https://www.kommersant.ru/doc/2574417 (дата обращения: 27.04.2020).
7. Новатэк заработает с помощью мороза. URL: https://www.vedomosti.ru/business/articles/2018/03/20/754364-novatek (дата обращения: 27.04.2020).
8. Ямал СПГ законтрактовало 96 % производимого СПГ на долгосрочной основе. URL: https://tass.ru/tek/2747164 (дата обращения: 27.04.2020).
9. Роснефть и Нефтегазолдинг нарастят грузопоток СМП. URL: https://oilcapital.ru/news/markets/28-02-2019/rosneft-i-neftegazholding-narastyat-gruzopotok-smp-smi?ind=1892 (дата обращения: 27.04.2020).
10. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 марта 2019 г. № 571-р «Об одобрении комплексного инвестиционного проекта “Енисейская Сибирь”» // Консорциум КОДЕКС: сайт. URL: http://docs.cntd.ru/document/554031120 (дата обращения: 13.11.2020).
11. Kinross готовит к освоению Морошку и Сентябрьское. URL: https://nedradv.ru/nedradv/ru/page_news/?obj=93490e679aac7f87ba05d321905f615d (дата обращения: 27.04.2020).
12. На совещании в Бованенково Газпром решил начать в 2019 году полномасштабное освоение уникального Харасавэйского месторождения Мегапроекта Ямал. URL: https://neftegaz.ru/news/dobycha/200028-na-soveshchanii-v-bovanenkovo-gazprom-reshil-v-2019-g-polnomasshtabnoe-osvoenie-unikalnogo-kharasave/ (дата обращения: 27.04.2020).
13. Маршалл А. Основы экономической науки. Гл. 10. Организация производства. Концентрация специализированных производств в отдельных районах. М.: ЭКСМО, 2007. С. 286–295.
14. Новости компании Фосагро. URL: https://www.phosagro.ru/press/company/item5505.php (дата обращения: 27.04.2020).
15. Новости компании Фосагро. URL: https://www.phosagro.ru/press/company/item10097.php (дата обращения: 27.04.2020).
16. АО «Апатит» продолжает модернизацию обогатительного производства. URL: https://regnum.ru/news/economy/2203560.html (дата обращения: 27.04.2020).
17. Романова О. А., Стариков У. Н. Изменение вектора промышленной политики и возможности инновационного развития индустриальных регионов // Экономика региона. 2015. № 3. С. 322–333.

18. Татаркин А. И., Романова О. А. Современные инструменты новой индустриализации промышленных регионов // Экономист. 2013. № 8. С. 21–38.
19. Замятина Н. Ю., Пилясов А. Н. Инновационный поиск в монопрофильных городах: блокировки развития, новая промышленная политика и план действий. М.: ЛЕНАНД, 2015. 216 с.

References

1. *Osnovy gosudarstvennoj politiki Rossijskoj Federacii v Arktike na period do 2020 goda i dal'nejshuyu perspektivu: utv. Prezidentom RF 18 sentyabrya 2008 g. № Pr-1969* [The Basics of State Policy of the Russian Federation in the Arctic for the period up to 2020 and the future. Approved by the President of the Russian Federation on September 18, 2008 No. Pr-1969]. (In Russ.). Available at: URL: http://static.government.ru/media/files/A4qP6brLNJ175I40U0K46x4SsKRHGfUO.pdf (accessed 13.11.2020).
2. Kryukov V. A., Kryukov Y. V. Kak razdvinut' ramki arkticheskikh proyektov [How to expand the scope of Arctic projects]. *EKO* [IVF], 2017, no. 8, pp. 5–32. (In Russ.).
3. Pavlov K. V., Kachala T. N., Selin I. V. Teoreticheskiye osnovy i osobennosti regional'noy promyshlennoy politiki na Severe [Theoretical foundations and features of regional industrial policy in the North]. *Sever i rynok: Formirovaniye ekonomicheskogo poryadka* [North and Market. The Formation of the Economic Order], 2015, no. 2 (45), pp. 60–69. (In Russ.).
4. Asheim B. T., Isaksen A., Trippl M. *Regional Innovation Systems*. Cheltenham, Edward Elgar, 2019, 146 p.
5. *Stenogramma vstrechi Vladimira Putina s predsedatelem pravleniya kompanii "Novatek" Leonidom Mikhel'sonom* [Transcript of the meeting of Vladimir Putin with the chairman of the board of Novatek Leonid Mikhelson]. (In Russ.). Available at: http://www.kremlin.ru/events/president/news/53251 http://www.kremlin.ru/events/president/news/53251 (accessed 27.04.2020).
6. *Severnaya Vertikal'. Kak kompaniya "Uralmash NGO Kholding" vyvela otechestvennoye neftegazovoye mestorozhdeniye na novyy uroven'* [Northern Vertical. How Uralmash NGO Holding Company brought its domestic oil and gas field to a new level]. (In Russ.). Available at: https://www.kommersant.ru/doc/2574417 (accessed 27.04.2020).
7. *Novatek zarabotayet s pomoshch'yu moroza* [Novatek will work using frost]. (In Russ.). Available at: https://www.vedomosti.ru/business/articles/2018/03/20/754364-novatek (accessed 27.04.2020).
8. *Yamal SPG zakontraktovalo 96 % proizvodimogo SPG na dolgosrochnoy osnove* [Yamal LNG has contracted 96 % of LNG produced on a long-term basis]. (In Russ.). Available at: https://tass.ru/tek/2747164 (accessed 04.27.2020).
9. *Rosneft' i Neftegazolding narastyat gruzopotok SMP* [Rosneft and Neftegazolding will increase the NSR cargo flow]. (In Russ.). Available at: https://oilcapital.ru/news/markets/28-02-2019/rosneft-i-neftegazholding-narastyat-gruzopotok-smp-smi?ind=1892 (accessed 27.04.2020).
10. Rasporyazheniye Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 29 marta 2019 goda № 571-r "Ob odobrenii kompleksnogo investitsionnogo proyekta "Yeniseyskaya Sibir"" [Order of the Government of the Russian Federation dated March 29, 2019 No. 571-r "On approval of the comprehensive investment project "Yenisei Siberia""]. (In Russ.). Available at: http://docs.cntd.ru/document/554031120 (accessed 13.11.2020).
11. *Kinross gotovit k osvoyeniyu Moroshku i Sentyabr'skoye* [Kinross is preparing to develop Moroshka and Sentyabr'skoye]. (In Russ.). Available at: https://nedradv.ru/nedradv/en/page_news/?obj=93490e679aac7f87ba05d321905f615d (accessed 27.04.2020).
12. *Na soveshchanii v Bovanenkovo Gazprom reshil nachat' v 2019 godu polnomasshtabnoye osvoyeniye unikal'nogo Kharasaveyskogo mestorozhdeniya Megaproyekta Yamal* [At a meeting in Bovanenkovo, Gazprom decided to start in 2019 the full-scale development of the unique Kharasavey field of the Megaproject Yamal]. (In Russ.). Available at: https://neftegaz.ru/news/dobycha/200028-na-soveshchanii-v-bovanenkovo-gazprom-reshil-v-2019-g-polnomasshtabnoe-osvoenie-unikalnogo-kharasave/ (accessed 27.04.2020).
13. Marshall A. *Osnovy ekonomicheskoy nauki.* Glava 10. Organizatsiya proizvodstva. Kontsentratsiya spetsializirovannykh proizvodstv v otdel'nykh rayonakh [Fundamentals of Economic Science. Chapter 10. Organization of Production. The Concentration of Specialized Industries in Certain Areas]. Moscow, EKSMO, 2007, pp. 286–295. (In Russ.).
14. *Novosti kompanii Fosagro* [Fosagro news]. (In Russ.). Available at: https://www.phosagro.ru/press/company/item5505.php (accessed 27.04.2020).
15. *Novosti kompanii Fosagro* [Fosagro news]. (In Russ.). Available at: https://www.phosagro.ru/press/company/item10097.php (accessed 27.04.2020).

16. *АО "Апатит" продолжает модернизацию обогатительного производства* [Apatit JSC continues the modernization of enrichment production]. (In Russ.). Available at: https://regnum.ru/news/economy/2203560.html (accessed 27.04.2020).
17. Romanova O. A., Starikov Ye. N. Izmeneniye vektora promyshlennoy politiki i vozmozhnosti innovatsionnogo razvitiya industrial'nykh regionov [Change in the vector of industrial policy and the possibility of innovative development of industrial regions]. *Ekonomika regiona* [Economics of the Region], 2015, no. 3, pp. 322–333. (In Russ.).
18. Tatarkin A. I., Romanova O. A. Sovremennyye instrumenty novoy industrializatsii promyshlennykh regionov [Modern tools of the new industrialization of industrial regions]. *Ekonomist* [Economist], 2013, no. 8, pp. 21–38. (In Russ.).
19. Zamyatina N. Yu., Pilyasov A. N. *Innovatsionnyy poisk v monoprofil'nykh gorodakh: blokirovki razvitiya, novaya promyshlennaya politika i plan deystviy* [Innovative search in single-industry cities: development lock-ins, new industrial policy and action plan]. Moscow, LENAND, 2015, 216 p. (In Russ.).

DOI: 10.37614/2220-802X.2.2020.69.002
УДК 504:711.454(98)

Н. Г. Бобылёв
кандидат технических наук, доцент кафедры экологической безопасности и устойчивого развития регионов
Институт наук о Земле, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

Себастьен Гадаль
профессор
Университет Экс-Марсель, Экс-ан-Прованс, Франция

М. О. Коновалова
магистрант кафедры экологической безопасности и устойчивого развития регионов
Институт наук о Земле, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

А. А. Сергунин
доктор политических наук, профессор, кафедра теории и истории международных отношений, факультет международных отношений
Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия;
кафедра мировых политических процессов, факультет управления и политики
Московский государственный институт международных отношений (Университет) МИД РФ, Москва, Россия

А. А. Тронин
доктор геолого-минералогических наук, директор
Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН, Санкт-Петербургский федеральный исследовательский центр РАН, Санкт-Петербург, Россия

Вели-Пекка Тюнкюнен
доцент
Александери-институт, Университет Хельсинки, Хельсинки, Финляндия

РАНЖИРОВАНИЕ РЕГИОНОВ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ИНДЕКСУ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ[1]

Аннотация. Целью данной статьи является определение релевантных индикаторов для составления индекса экологической безопасности Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ) и ранжирование

[1] Исследование выполнено в рамках проектов по линии ERA.Net RUS Plus / Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) № 18-55-76003, РФФИ и Фонда «Дом наук о человеке» (Франция) № 20-514-22001, PIRE (грант № 1545913 Национального научного фонда США) и по стипендиальной программе Фонда Коне в Коллегиуме передовых исследований Университета Хельсинки.

(составление рейтинга) регионов АЗРФ на его основе. Была разработана собственная методика построения указанного рейтинга.

Экологический блок индикаторов включает три группы показателей: воздействие на атмосферный воздух и водную среду, а также обращение с отходами производства и потребления. В эколого-экономическом блоке индикаторов выделены такие показатели, как затраты на охрану окружающей среды и инвестиции в основной капитал, направленные на эти цели, в расчете на одного жителя региона. Социально-экологический блок включает два главных параметра: комфортность проживания людей в арктических городах (индекс качества городской среды; доля населения в регионах и городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения; обеспеченность населения чистой питьевой водой) и состояние городской инфраструктуры (степень износа основных фондов в таких областях, как водоснабжение, водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений, а также степень благоустройства жилищного фонда).

Первое и второе места в рейтинге экологической безопасности АЗРФ принадлежат Ненецкому и Чукотскому автономным округам. У них высокие показатели по экологическому и эколого-экономическому блокам индикаторов. Аутсайдером рейтинга является Красноярский край, занимающий последние позиции практически по всем группам параметров — экологической (обращение с отходами, воздействие на водную и воздушную среды), экономической (затраты и инвестиции в охрану окружающей среды) и социально-экологической (комфортность городской среды и состояние городской инфраструктуры).

Этот рейтинг может иметь практическое применение в работе федеральных, региональных и муниципальных органов власти, занимающихся планированием и реализацией стратегии устойчивого развития регионов и городов АЗРФ, а также в деятельности научных и некоммерческих организаций, осуществляющих мониторинг, анализ и оценку эффективности указанной стратегии.

Ключевые слова: Арктическая зона Российской Федерации, регионы, города, экологическая безопасность, устойчивое развитие, индикаторы, индекс, ранжирование.

N. G. Bobylev
PhD (Engineering), Associate Professor, Department of Environmental Security and Sustainable Development of Regions
Institute of Earth Sciences, Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

Sebastien Gadal
Professor
Aix-Marseille Université, Aix-en-Provence, France

M. O. Konovalova
Master Student, Department of Environmental Security and Sustainable Development of Regions, Institute of Earth Sciences, Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

A. A. Sergunin
Doctor of Sciences (Political Science), Professor, Department of International Relations Theory & History, Faculty of International Relations
Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia;
Department of World Politics, Faculty of Government and Politics
Moscow State Institute of International Relations (University), Moscow, Russia

A. A. Tronin
Doctor of Sciences (Geology & Mineralogy), Director
Scientific Research Centre for Ecological Safety of the Russian Academy of Sciences, Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia

Veli-Pekka Tynkkynen
Associate Professor
Aleksanteri Institute, University of Helsinki, Helsinki, Finland

REGIONAL RANKING OF THE ARCTIC ZONE OF THE RUSSIAN FEDERATION ON THE BASIS OF THE ENVIRONMENTAL SECURITY INDEX

Abstract. The purpose of this article is to determine the relevant indicators for compiling an environmental security index of the Arctic Zone of the Russian Federation (AZRF) and ranking (compiling a rating) of the regions of the AZRF on its basis. We have developed our own methodology for constructing this rating.

The ecological block of indicators includes three groups of parameters: impact on atmospheric air and water environment, as well as waste management. In the ecological-economic block of indicators, characteristics, such as the expenditures on environmental protection and investments in this area per capita, are described. The socio-ecological block includes two main parameters: the comfort of living in Arctic cities (index of the quality of the urban environment; the share of the population in regions and cities with high and very high levels of pollution; provision of

the population with clean drinking water) and the state of urban infrastructure (degradation of the infrastructure in areas such as water supply, sewerage, waste collection and disposal, pollution control activities, and the degree of housing improvement).

The first and second places in the AZRF environmental security rating belong to the Nenets and Chukotka Autonomous Districts. They have high indicators in the ecological and ecological-economic blocks of indicators. The outsider of the rating is the Krasnoyarsk Province, which occupies the last positions in almost all groups of parameters — ecological (waste management, impact on the water and air environment), economic (expenditure on and investments in environmental protection) and socio-ecological (comfort of the urban environment and the state of urban infrastructure).

This rating can have practical application in the work of federal, regional and municipal authorities involved in planning and implementing the strategy for sustainable development of regions and cities of the Russian Arctic, as well as in the activities of scientific and non-profit organizations that monitor, analyze and evaluate the effectiveness of this strategy.

Keywords: the Arctic Zone of the Russian Federation, regions, cities, environmental security, sustainable development, ranking.

Введение

В настоящее время освоение АЗРФ является одной из важнейших общенациональных задач стратегического характера[2]. Однако активное развитие отраслей добычи и переработки полезных ископаемых, транспортной отрасли ведет к нарастающему давлению на окружающую природную среду данного макрорегиона. Экосистемы АЗРФ являются очень чувствительными к воздействию человека и загрязнению окружающей среды. Последствия пространственного освоения арктических территорий могут быть необратимыми. Арктика в целом играет огромную роль в сохранении биоразнообразия и экологического равновесия всей планеты, а хрупкость арктических экосистем повышает вероятность превращения региональных экологических проблем в глобальные [1].

Существенная угроза Арктике в целом и АЗРФ в частности — глобальное изменение климата. Именно на этих территориях в последние десятилетия климатические изменения идут с особой скоростью. Они ведут к растущему ущербу для хозяйственной и транспортной инфраструктур и жилого фонда из-за деградации многолетней мерзлоты; к нарушению коммуникаций между поселениями в результате сокращения периода функционирования зимников; рискам разрушения хозяйственных объектов и поселений, вызванных заторами льдов сибирских рек и т. д. [2–5].

Под экологической безопасностью понимается состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека и общества от возможного негативного воздействия хозяйственной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и их последствий [6, 7, с. 101–104, 8]. Главная цель системы экологической безопасности в АЗРФ — сохранение природной среды этого уникального региона, предотвращение и/или ликвидация негативных экологических последствий хозяйственной деятельности человека и глобальных изменений климата [9, 10].

Одна из наиболее насущных проблем, влияющих как на экономическое развитие, так и на здоровье населения АЗРФ, — ухудшение экологической обстановки в этом макрорегионе. Анализ состояния окружающей среды в АЗРФ показывает, что улучшение экологической ситуации отмечается лишь в отдельных её регионах. На большинстве территорий, где ведется активная хозяйственная деятельность, состояние среды ухудшается или сохраняется на прежнем низком уровне. Недавняя техногенная катастрофа на нефтехранилище в Норильске продемонстрировала, с одной стороны, как изменение климата (в частности, таяние вечной мерзлоты) может провоцировать такие инциденты, а с другой — всю опасность антропогенного воздействия на хрупкую арктическую природу.

Неблагополучное состояние окружающей среды во многих регионах российской Арктики свидетельствует о том, что современная система экологической безопасности весьма несовершенна, и требуется внесение коррективов в регулирование различных механизмов управления в АЗРФ.

Одним из способов повышения эффективности управленческой политики в сфере устойчивого развития АЗРФ является адекватная оценка ситуации в данной области, что можно сделать на основе системы индикаторов, сведённой в интегрированный индекс экологической безопасности.

---

[2] Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года: утв. Указом Президента Российской Федерации 5 марта 2020 г. № 164 // Официальный сайт Президента РФ. URL: http://static.kremlin.ru/media/events/files/ru/f8ZpjhpAaQ0WB1zjywN04OgKiI1mAvaM.pdf (дата обращения: 06.03.2020).

Целью данного исследования является определение релевантных индикаторов для составления индекса экологической безопасности АЗРФ и ранжирование (составление рейтинга) регионов АЗРФ на основе этого индекса. В соответствии с намеченной целью были поставлены следующие задачи: 1) оценить существующие методики построения экологических рейтингов; 2) предложить собственный подход для построения рейтинга на основе индекса экологической безопасности АЗРФ; 3) определить конкретные индикаторы экологической безопасности АЗРФ; 4) ранжировать регионы АЗРФ на основе индекса экологической безопасности.

Материалы и методы исследования

Источники. Эмпирической базой данного исследования являются федеральные нормативные акты и ведомственные документы по охране окружающей среды, региональные и городские планы социально-экономического развития, а также статистические данные открытого доступа, представленные на веб-сайтах Росстата (2016–2019 гг.), Министерства природных ресурсов и экологии (2016–2019 гг.), Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства (2018–2019 гг.), Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС) (2012–2017 гг.) и администраций регионов и муниципальных образований АЗРФ.

Обзор существующих рейтингов регионов и городов по критериям устойчивого развития и экологической безопасности

Составление различных рейтингов — весьма развитое направление научных исследований в настоящее время. В этой области накоплено достаточное количество методик международного и российского уровней [11–13]. Существуют многочисленные рейтинги, отражающие экологические аспекты развития территорий.

В рамках различных подразделений ООН довольно давно ведётся работа по созданию подобных индексов и рейтингов. Так, в недрах Программы ООН по населённым пунктам (UN-Habitat) ещё в 1996 г. был создан Индекс городского развития[3]. Комиссия ООН по устойчивому развитию вела работу по определению индикаторов такого развития, включая регионы и города[4].

На основе принятых в 2015 г. ООН Целей устойчивого развития (ЦУР) в ряде стран были разработаны различные индексы. Например, группа консультантов из Сети ООН по поиску решений проблем устойчивого развития подготовила в 2017 г. Индекс ЦУР городов США, в котором производилось ранжирование 124 городов [14]. Аналогичная попытка (но в отношении АЗРФ) была предпринята группой российских и финских учёных в 2018 г. [15].

В 2014 г. под эгидой Совета министров стран Северной Европы был опубликован Доклад по человеческому развитию в Арктике, в котором была предпринята попытка отразить через систему индикаторов назревшие социально-экономические и экологические проблемы на Крайнем Севере [16]. Этот доклад завершил исследование международной команды экспертов, начатое по инициативе рабочей группы по устойчивому развитию Арктического совета в 2006 г. Несмотря на то что предложенные в докладе семь индикаторов (уровень детской смертности, миграционный баланс, уровень потребления пищи местного производства, доход домохозяйства на душу населения, доля студентов, успешно завершивших обучение на вузовском уровне, степень владения родным языком, способность планировать будущее) были подвергнуты критике со стороны научной общественности как недостаточно репрезентативные (они были в основном направлены на мониторинг ситуации с коренными народами Севера) и не полностью отражающие специфику Арктики, они дали несомненный толчок дальнейшим исследования в данной сфере.

Начиная с 2016 г. коллектив учёных из различных арктических стран под руководством Университета Дж. Вашингтона ведёт работу над созданием *комплексного индекса устойчивого развития арктических городов*. В публикациях участников данного проекта предприняты попытки создать как индексы отдельных аспектов устойчивого городского развития на Крайнем Севере [17], так и рейтинги интегрального характера, в том числе основанные на индексе устойчивого городского развития, предложенном Международной организацией по стандартизации [18][5].

[3] City Development Index. UN-Habitat. URL: http://unhabitat.org/ (дата обращения: 14.08.2020).

[4] United Nations Commission on Sustainable Development. Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies, Third Edition. N. Y.: United Nations, 2007.

[5] ISO 37120: Sustainable Cities and Communities — Indicators for City Services and Quality of Life. Geneva: International Organization for Standardization, 2018.

Рейтинг экологического развития городов России[6] составляется по инициативе Росприроднадзора совместно с агентством «Эрнст энд Янг» и Общероссийским народным фронтом. В нём оценивается экологическая эффективность развития городов России. В методике, на которой основан рейтинг, применяются только экологические показатели. Также учитывается экспертное и общественное мнения. Статистическая информация для расчёта индекса предоставляется органами власти городских центров с численностью населения более ста тысяч человек. Его существенным минусом и особенностью является использование данных, не представленных в открытом доступе. Кроме того, в рейтинг не попадают многие города и посёлки городского типа АЗРФ, поскольку численность их населения меньше ста тысяч человек.

Полярный индекс [19], разрабатывается экспертным центром «ПОРА» совместно с экономический факультетом Московского государственного университета (МГУ). В его основе лежит концептуальное понятие устойчивого развития, основанного на трех компонентах: устойчивое развитие понимается как баланс между экономической, экологической и социальной составляющими. Его недостатком является то, что при составлении рейтинга используются экспертные мнения, верификация которых не всегда возможна другими исследователями.

Агентством SGM с 2012 г. составляется *Рейтинг устойчивого развития городов*[7]. Выявляются лидеры и аутсайдеры в области устойчивого развития российских городов. В рейтинг входят города с населением более ста тысяч человек. Его недостатком является то, что в нём основное внимание уделяется экономической проблематике, экологический аспект затронут лишь вскользь. Как и в случае с рейтингом Росприроднадзора, в него не попадает большинство городов АЗРФ.

В основу *эколого-экономического индекса регионов РФ*, составляемого WWF (Всемирным фондом дикой природы) и РИА «Новости» с 2015 г., положен индекс скорректированных чистых накоплений (adjusted net savings, СЧН), разработанный Всемирным банком. Индекс предложен как альтернатива показателю объёма ВВП или регионального валового продукта (ВРП) на душу населения — количественному критерию благосостояния, который не берет во внимание социальные аспекты и негативные изменения окружающей среды, являющиеся неотъемлемыми компонентами устойчивого развития. В методике учитывается, насколько воздействие на природу во имя подъема экономики, несущее за собой истощение природного капитала, компенсируется вложениями в другие виды капитала — человеческий и физический. Страна с низким индексом СЧН безвозвратно тратит свои природные богатства. В стране с высоким индексом СЧН инвестирование в физический и природный капитал превышает текущее потребление ресурсов. Минусом индекса является то, что не берется во внимание социальный аспект. К тому же в результате интерпретации экологических показателей через денежный эквивалент лидерами рейтинга, как правило, становятся регионы с низким уровнем развития промышленного производства и экономики [20].

Всемирный фонд дикой природы также регулярно публикует для России индекс под названием *«Экологический след»*, который основывается на анализе характера использования земельных ресурсов и соответствующих экономических показателях. Речь идёт об определении площади биологически продуктивной территории или акватории, необходимой для производства используемых человеком ресурсов и ассимиляции отходов. Рейтинг Всемирного фонда дикой природы рассчитывается на душу населения, что и вызывает трудности сравнения, ибо необходима нормировка на единицу площади [12, с. 7].

Экологический рейтинг регионов и городов России ведется географическим факультетом МГУ с 1990 г. При его составлении учитывается тридцать показателей воздействия на атмосферный воздух, водные, лесные и земельные ресурсы. Но при этом не берутся во внимание экономический и социальный аспекты[8].

Экологический рейтинг субъектов РФ общественной организации «Зелёный патруль» ведется с 2008 г. В основе методики создания рейтинга лежит сравнительная оценка российских регионов в сфере экологической безопасности и охраны окружающей среды. Генерируется три индекса,

---

[6] Рейтинг экологического развития городов России, 2017 г. URL: https://onf.ru/sites/default/files/projects_docs/21112017.pdf (дата обращения: 16.04.2020).

[7] Составление рейтинга городов России в области устойчивого развития / Официальный сайт SGM — рейтингового агентства. URL: http://www.agencysgm.com/projects/sostavlenie-reytinga-gorodov-rossii-v-oblasti-ustoychivogo-razvitiya/ (дата обращения: 14.03.2020).

[8] Конкуренты Полярного индекса, 2018 г. // Официальный сайт Проектного офиса развития Арктики. URL: https://goarctic.ru/news/konkurenty-polyarnogo-indeksa-est-li-v-rossii-drugie-reytingi-ustoychivogo-razvitiya/ (дата обращения: 13.03.2020).

из которых потом складывается сводный индекс: промышленно-экологический, природоохранный и социально-экологический. Особенность рейтинга — использование качественных, а не количественных критериев. Индекс составляется исходя из различных источников информации, включая средства массовой информации, различные общественные организации, инициативные группы граждан. Достоверность таких источников информации может быть оспорена. Наиболее близок к адекватной оценке экологического состояния территорий природоохранный индекс [12, с. 6][9].

Итак, в ходе обзора существующих методик построения рейтингов были выявлены некоторые их минусы: одни рейтинги оценивают экологические параметры, другие основаны на измерении социально-экономических показателей развития регионов и городов, третьи направлены на анализ чисто экономических индикаторов, в четвертых используются закрытые и труднодоступные статистические данные. Рейтинги не совпадают друг с другом по итогам подсчетов. Большая их часть не является чисто экологической и указывает лишь на уровень загрязнения окружающей среды [12, с. 11]. Лишь некоторые из них в той или иной степени отражают состояние экологической безопасности в российских регионах и городах и тенденцию к переходу к стратегии их устойчивого развития.

Существующие рейтинги используются для оценки уровня устойчивого развития регионов и городов, однако следует отметить, что они отражают, по сути дела, некоторые усредненные показатели, которые зачастую не учитывают специфику конкретных территорий. Например, регионы и города АЗРФ выпадают из поля зрения данных рейтингов по разным причинам, начиная с численности их населения и заканчивая уникальной спецификой их расположения, условий и вызовов, с которыми они сталкиваются. В связи с этим очевидна потребность в разработке такой методики построения рейтинга, которая позволила бы репрезентативно оценить развитие АЗРФ, оперативно реагировать на выявленные проблемы и корректировать управленческую политику в целях обеспечения экологической безопасности данного макрорегиона.

Методика построения ранжированного списка регионов АЗРФ по индексу экологической безопасности

В результате проанализированных методик построения рейтингов и расчета индексов нами была разработана собственная методика, в основу которой также заложено трехсоставное понятие устойчивого развития (экология, экономика, общество). Устойчивое развитие характеризуется сбалансированностью этих трех групп параметров, что обеспечивает гармоничность отношений общества, власти и экономики. По этим параметрам в соответствии с выбранными статистическими данными высчитывается интегральный индекс устойчивости регионов АЗРФ и строится их рейтинг.

Существенным отличием нашей методики является использование не только количественных, но и качественных показателей. Например, нами используется не показатель валовых выбросов в атмосферу загрязняющих веществ, а показатель выбросов в атмосферный воздух загрязняющих веществ в расчёте на ВРП, который лучше отражает «экологичность» экономики регионов. При ранжировании регионов АЗРФ использовались индикаторы экологической безопасности, сгруппированные по трем блокам, которые отражают три составляющие устойчивого развития: экологический, экономический и социальный (табл. 1).

Таблица 1

Показатели, используемые для построения рейтинга регионов АЗРФ
по индексу экологической безопасности

Блок	Экологические показатели			Эколого-экономические показатели		Социально-экологические показатели	
Группа индикаторов	В области охраны воздуха	В области охраны водной среды	В области обращения с отходами	Затраты и инвестиции		Комфортность городской среды	Состояние городской инфраструктуры
Количество индикаторов	4	5	2	1	1	3	1
Вес	11			2		4	

[9] Экологический рейтинг субъектов РФ, 2019 г. // Официальный сайт Зелёного патруля. URL: https://greenpatrol.ru/ru/stranica-dlya-obshchego-reytinga/ekologicheskiy-reyting-subektov-rf?tid=388 (дата обращения: 13.03.2020).

В *экологическом блоке* выделяется три группы индикаторов по основным направлениям негативного воздействия антропогенной деятельности на окружающую среду: воздействие на атмосферный воздух, воздействие на водную среду и обращение с отходами производства и потребления.

Атмосферный воздух — жизненно важный компонент окружающей среды, состояние которого является одним из ведущих факторов, определяющих здоровье населения, санитарную и эпидемиологическую ситуацию на территории [21]. Для характеристики состояния атмосферы выделены следующие показатели.

1. Доля уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферу веществ в общем количестве отходящих загрязняющих веществ от стационарных источников (в %). Этот показатель характеризует состояние атмосферного воздуха, а также внедрение в промышленном секторе арктических регионов очистных сооружений и технологий.

2. Доля проб воздуха, превышающих предельно допустимые концентрации (в %), и качество атмосферного воздуха (в баллах). Этот индикатор отвечает за характеристику состояния атмосферного воздуха в АЗРФ, индекс загрязнения атмосферы, а также характеристику негативного воздействия выбросов на качество воздуха.

3. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящих от стационарных источников, в расчете на ВРП (т/млн руб.). Этот показатель отражает состояние атмосферного воздуха и экологичность предприятий промышленности АЗРФ с точки зрения их воздействия на состояние атмосферы.

В области охраны водной среды и предотвращения загрязнения водных объектов нами выделены пять индикаторов.

1. Доля загрязненных сточных вод в общем объеме сбросов (в %). Этот показатель характеризует состояние водных объектов и внедрение в промышленности АЗРФ очистных технологий. Одним из главных факторов, отвечающих за величину негативного человеческого воздействия на гидросферу регионов, является необеспечение определенного уровня очистки всего объема образующихся сточных вод. Неочищенные или недостаточно очищенные сточные воды, которые загрязнены органическими или биогенными соединениями, а также опасными веществами, оказывают огромное негативное воздействие на водные ресурсы территории.

2. Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты в расчете на ВРП ($м^3$/млн руб.). Этот индикатор характеризует состояние водных объектов и экологичность предприятий промышленности АЗРФ с точки зрения их воздействия на водные ресурсы.

3. Объем оборотной и последовательно используемой воды в расчете на ВРП ($м^3$/млн руб.), описывающий экологичность предприятий АЗРФ и состояние водных объектов с точки зрения их влияния на гидросферу данной территории. Показатель отражает экономию забора в процессе производства свежей воды за счет применения систем оборотного и повторного водоснабжения. Он имеет важное значение для характеристики экологичности производств, использующих для производства продукции большое количество водных ресурсов.

4. Доля потерь воды при транспортировке (%). Этот показатель описывает степень экономии водных ресурсов при транспортировке к предприятиям-потребителям АЗРФ.

5. Количество случаев высокого уровня загрязнения и экстремально высокого уровня загрязнения поверхностных водных объектов в АЗРФ (шт.). Индикатор характеризует степень очистки загрязненных промышленных вод предприятиями и состояние загрязненности поверхностных вод российской Арктики.

Упорядоченное обращение и правильная утилизация отходов производства и потребления — одна из самых острых проблем АЗРФ. В области обращения с отходами производства и потребления выделены два индикатора экологической безопасности.

1. Отходы производства и потребления в расчете на ВРП (т/млн руб.). Показатель характеризует ситуацию в сфере обращения с отходами производства и потребления, а также экологичность производственного комплекса арктических территорий с точки зрения процедуры образования и обращения с отходами.

2. Доля использованных и обезвреженных отходов 1–4-го классов опасности (%). Индикатор отражает применение отходов для производства товаров, выполнения работ, оказания услуг или получения энергии, а также характеризует процессы обработки отходов, в том числе сжигание

и обеззараживание на специализированных установках, в целях предотвращения негативного воздействия на здоровье человека и окружающую природную среду[10].

В *эколого-экономическом блоке* выделены два индикатора.

1. Затраты на охрану окружающей среды в расчете на одного жителя (тыс. руб/чел.). Показатель отражает вложенные средства на охрану атмосферного воздуха и предотвращение изменения климата, сбор и очистку сточных вод, обращение с отходами, защиту и реабилитацию земель, поверхностных и подземных вод, сохранение биоразнообразия и охрану природных территорий, соотнесенные с численностью населения регионов АЗРФ.

2. Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды, в расчете на одного жителя (тыс. руб/чел.). Индикатор отражает вклад регионов в сохранение окружающей природной среды АЗРФ через денежный эквивалент, соотнесенный с численностью населения АЗРФ.

В *социально-экологическом блоке* выделены две группы индикаторов. Первая отвечает за комфортность проживания людей в арктических городах.

1. Индекс качества городской среды (балл), рассчитанный Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ. Он отвечает за оценку качества материальной городской среды и условий ее формирования. При построении индекса учитываются критерии оценки по основным городским пространствам (рис. 1). Индекс формируется на основе оценки шести типов городских пространств в соответствии также с шестью критериям оценки качества городской среды. Данная оценка выделяет для каждого типа пространства по каждому из критериев один ключевой индикатор. В результате складывается таблица оценки, состоящая из 36 индикаторов. Так как качество городской среды не является простой суммой качества жилья, улиц, озеленения, инфраструктуры и др., она требует оценки также по индикаторам, значения которых рассчитываются на весь город. К определённым типам пространств в матрице добавляется общегородское пространство, в реальности объединяющее все остальные)[11].

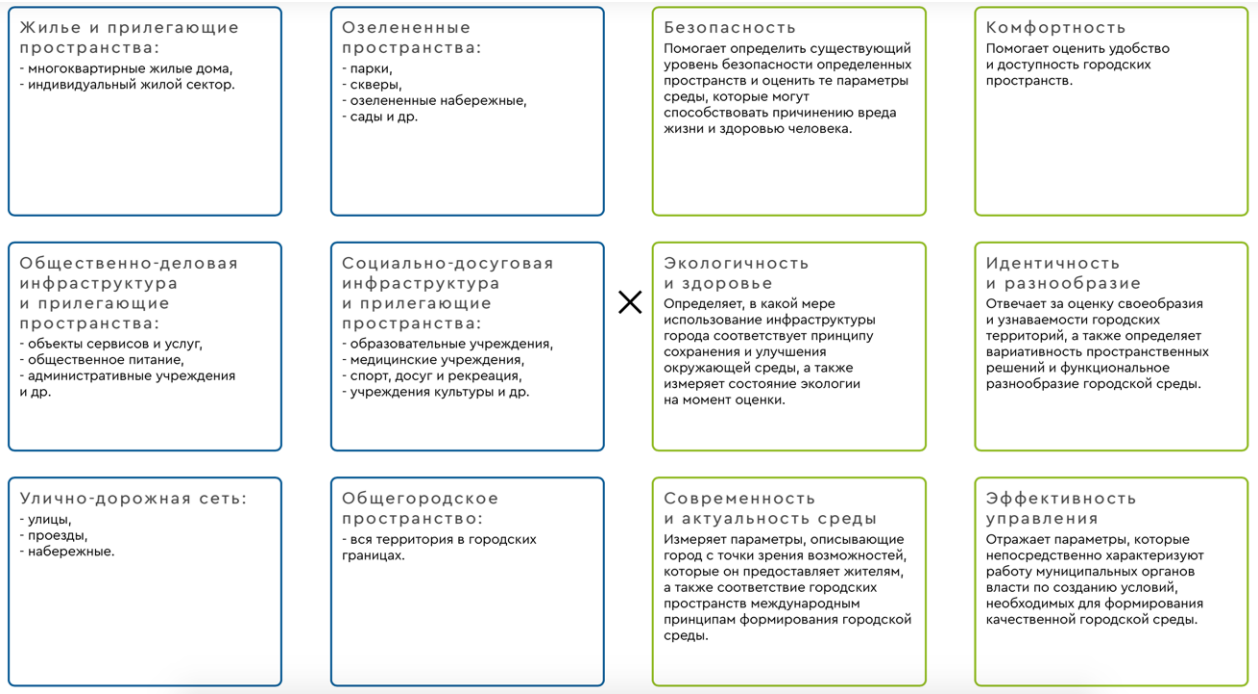


Рис. 1. Пространства и критерии оценки, используемые для расчета индекса качества городской среды (Минстрой РФ)

2. Доля населения, проживающего на территории с высоким и очень высоким уровнем загрязнения воздуха (%). Этот индикатор характеризует воздействие загрязнения атмосферного воздуха на жизнь и здоровье населения АЗРФ.

---

[10] Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ (ред. от 31 декабря 2017 г.) (с изм. и доп., вступ. в силу с 1 января 2018 г.) // Собрание законодательства РФ. 1998. № 26. Ст. 3009.

[11] Индекс качества городской среды. М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ, 2019. URL: https://индекс-городов.рф/#/ (дата обращения: 12.03.2020).

3. Обеспеченность населения чистой питьевой водой (%), отвечающей требованиям безопасности. Этот показатель характеризует качество питьевой воды в АЗРФ и её воздействие на здоровье человека. Главными характеристиками качества питьевой воды являются уровни бактериологического, токсического загрязнения и органолептического состояния, которые регламентируются соответствующими нормативными документами. Они отражены в показателе «Обеспеченность населения питьевой водой, отвечающей требованиям безопасности». Обеспеченность населения питьевой водой в арктических регионах почти на 3 % ниже, чем в среднем по стране. Основными причинами низкого качества питьевой воды являются сброс неочищенных сточных вод, недостаточный контроль за режимом хозяйствования водопользователей, отсутствие у источников водоснабжения зон санитарной охраны, недостаточная эффективность технологий очистки воды в связи с отсутствием современного комплекса водоподготовки и обеззараживания, высокий износ сооружений водоочистительных объектов, станций и водопроводных сетей [22].

Вторая группа индикаторов отвечает за состояние городской инфраструктуры, влияющей на комфортность проживания людей в АЗРФ. В свою очередь, она состоит из двух показателей: 1) степени износа основных фондов (%) в таких областях, как водоснабжение, водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений; 2) степени благоустройства жилищного фонда

Более детально индикаторы экологической безопасности описываются в табл. 2.

Таблица 2

Индикаторы экологической безопасности, используемые при ранжировании городов АЗРФ

Экологические критерии		
В области охраны воздуха	Доля уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферу веществ в общем количестве отходящих загрязняющих веществ от стационарных источников (%)	Характеризует состояние атмосферного воздуха, а также внедрение на предприятиях арктических регионов очистных сооружений и технологий
	Доля проб воздуха, в которых превышена ПДК (%)	Характеризуют состояние атмосферного воздуха в городах АЗРФ, индекс загрязнения атмосферы
	Качество атмосферного воздуха в городах (балл)	
	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящих от стационарных источников, в расчете на ВРП (т/млн руб.)	Характеризует состояние атмосферного воздуха и экологичность производств регионов Арктики с точки зрения их воздействия на атмосферный воздух
В области охраны водной среды	Доля загрязненных сточных вод в общем объеме сбросов (%)	Характеризует состояние водных объектов и внедрение на предприятиях регионов Арктики очистных сооружений и технологий
	Сброс загрязнённых сточный вод в поверхностные водные объекты в расчете на ВРП ($м^3$/млн руб.)	Характеризует состояние водных объектов и экологичность производств регионов Арктики с точки зрения их воздействия на водные ресурсы
	Объем оборотной и последовательно используемой воды в расчете на ВРП ($м^3$/млн руб.)	Характеризует экономию забора свежей воды в процессе производства в регионах АЗРФ
	Доля потери воды при транспортировке (%)	Характеризует экономию воды при транспортировке к потребителю в регионах АЗРФ
	Количество случаев высокого и экстремально высокого загрязнения поверхностных вод (шт.)	Описывает состояние водных объектов на территории АЗРФ и негативное воздействие производственной деятельности на них

Окончание таблицы 2

В области обращения с отходами	Отходы производства и потребления в расчете на ВРП (т/млн руб.)	Характеризует ситуацию в сфере отходов производства и потребления, а также экологичность производств регионов Арктики с точки зрения образования отходов
	Доля использованных и обезвреженных отходов 1–4-го классов опасности (%)	Характеризует ситуацию в сфере отходов производства и потребления в Арктике, а также внедрение технологий и методов утилизации отходов
Эколого-экономические критерии		
Затраты и инвестиции	Затраты на охрану окружающей среды на одного городского жителя (тыс. руб/чел.)	Характеризуют сравнение окружающей природной среды Арктики через вложенные средства на ее охрану
	Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану природной среды в расчете на одного городского жителя(тыс. руб/чел.)	То же
Социально-экологические критерии		
Комфортность городской среды	Индекс качества городской среды (балл) (Минстрой РФ)	Характеризует оценку качества материальной городской среды и условий ее формирования
	Доля населения в городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения воздуха (%)	Характеризует состояние атмосферного воздуха и его воздействие на здоровье населения в Арктике
	Обеспеченность населения питьевой водой, отвечающей требованиям безопасности (%)	Отвечает за характеристику качества питьевой воды в арктических регионах
Состояние городской инфраструктуры	Степень износа основных фондов (%) в областях: водоснабжение, водоотведение, организация сбора и утилизация отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	Характеризует степень износа коммунальной инфраструктуры, объектов ЖКХ, очистных сооружений, сооружений детальности по обращению с отходами в городах АЗРФ

Итак, нами предложена система индикаторов, позволяющая оценить состояние не только окружающей среды, но и экологической безопасности АЗРФ. Она также даёт возможность составить ранжированный список регионов АЗРФ с точки зрения результативности стратегии устойчивого развития данной территории.

На первом этапе для построения индекса устойчивого развития АЗРФ показатели внутри групп индикаторов (ИГ) подвергаются операции нормирования, т. е. преобразованию удельных величин в нормированные в диапазоне от 0 до 1. Иными словами, определяется место того или иного региона среди других регионов с присвоением ему балла от 0 до 1. При этом 1 балл характеризует субъект как лидера, а 0 баллов — как абсолютного аутсайдера [12, с. 7, 23].

На втором этапе ИГ получается путем нахождения суммы всех баллов и деления этого показателя на максимальное число баллов, которое определенный регион может набрать при операции нормирования. В результате расчета каждому региону присваивается индекс от 0 до 1 до тысячного знака после запятой.

Далее, на третьем этапе вычисляется итоговый индекс (ИИ) путем вычисления среднего от индексов всех групп с поправочными коэффициентами — весами, которые были выбраны нами экспертно в соответствии с международными рекомендациями и наиболее распространеннымиметодиками. Оценка «веса» группы показателей в итоговом рейтинге проводилась на основе принципа значимости важнейших составляющих рейтинга: блока социально-экологической сферы, показателей, оценивающих экологическую обстановку в регионах АЗРФ, комфортность городской среды и уровень развития городской инфраструктуры. Вес равен 1 баллу по каждому индикатору.

Итоговый индекс устойчивого развития регионов теоретически изменяется от 0 до 1 балла. Включение субъектов Федерации, находящихся в АЗРФ лишь частично, обусловливается наличием статистической информации, доступной только для всего региона в целом.

На четвертом этапе производится собственно ранжирование, т. е. определение порядка или ранга элементов по их значению. В нашем случае на основе определенной величины индекса составлен ранжированный список регионов АЗРФ.

Результаты и обсуждение

Ранжирование городов АЗРФ по индексу экологической безопасности

Лидером по группе индикаторов в области безопасности воздушной среды является Ненецкий автономный округ (НАО) и Архангельская область за счет довольно высокой доли улавливаемых загрязняющих атмосферный воздух веществ, низкой доли проб воздуха, превышающих предельно допустимые концентрации (ПДК), и низкого количества выбросов загрязняющих веществ, рассчитанных на ВРП (рис. 2, табл. 3).

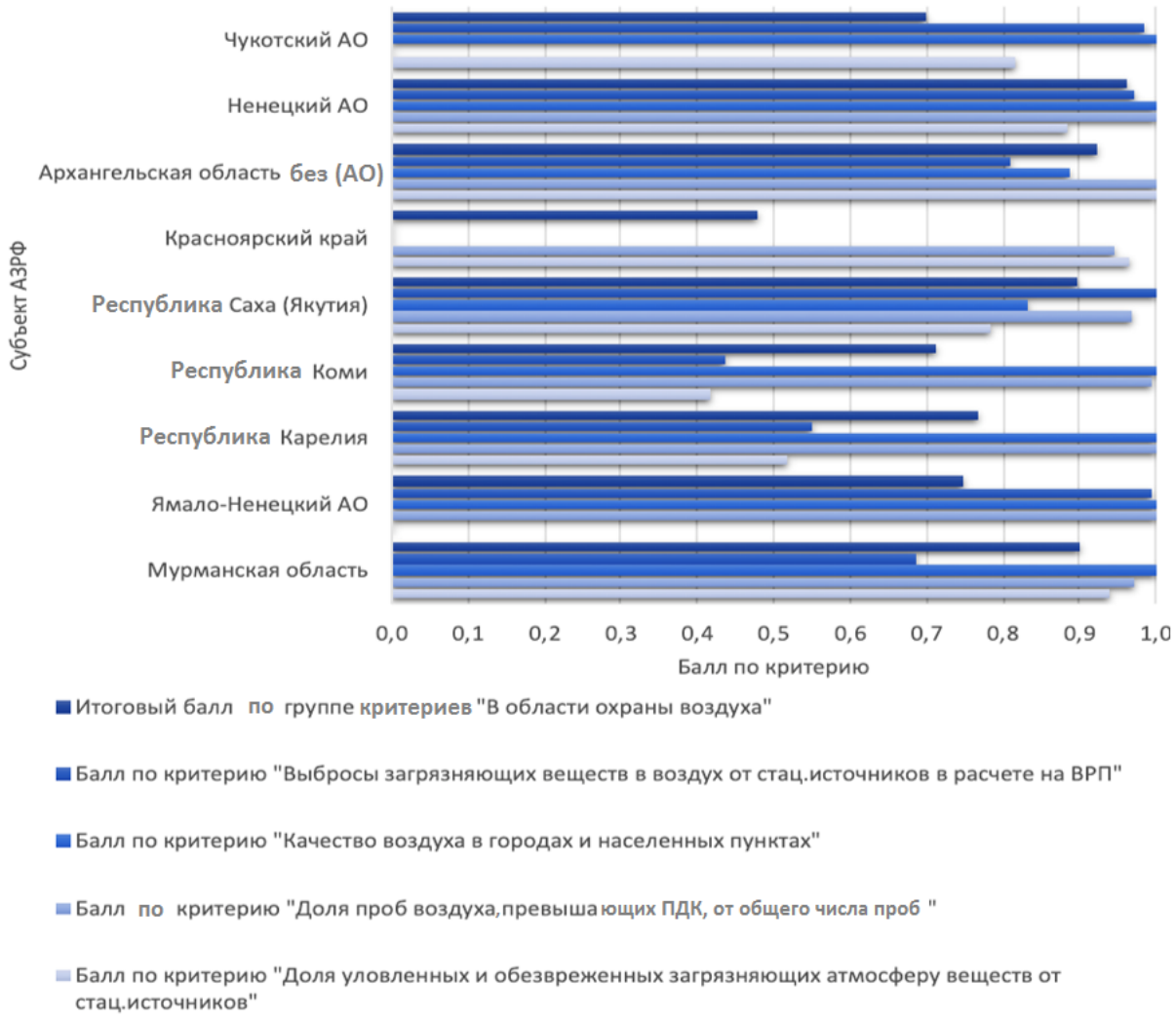


Рис. 2. Итоговые баллы по группе индикаторов в области охраны атмосферного воздуха (2018–2019 гг.)

В целом выбросы в атмосферу в расчете на ВРП в АЗРФ почти в три раза выше, чем в среднем по России. В первую очередь это объясняется высоким уровнем развития тяжелой промышленности в арктических регионах — энергетики, добычи полезных ископаемых, нефте- и газопереработки, лесной промышленности и металлургии. Последние места по группе индикаторов в области охраны воздушной среды занимают Красноярский край и Чукотский автономный округ (ЧАО).

Таблица 3

Баллы по группе индикаторов в области охраны атмосферного воздуха (2018–2019 гг.)

Субъект АЗРФ	Доля уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферу веществ от стационарных источников, %	Балл по критерию «Доля уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферу веществ от стационарных источников»	Доля проб воздуха, превышающих ПДК, от общего числа проб, %	Балл по критерию «Доля проб воздуха, превышающих ПДК, от общего числа проб»	Качество воздуха в городах и населенных пунктах, балл	Балл по критерию «Качество воздуха в городах и населенных пунктах»	Выбросы загрязняющих веществ в воздух от стационарных источников в расчете на ВРП, т/млн руб.	Балл по критерию «Выбросы загрязняющих веществ в воздух от стационарных источников в расчете на ВРП»	Итоговый балл в группе критериев «В области охраны воздуха»	Место по группе критериев
Мурманская область	71,4	0,939	1,2	0,972	1	1,000	0,678	0,686	0,899	3
Ямало-Ненецкий АО	0,0	0,000	0,0	1,000	1	1,000	0,353	0,995	0,749	6
Республика Карелия	39,3	0,517	0,0	1,000	1	1,000	0,819	0,552	0,767	5
Республика Коми	31,8	0,418	0,2	0,995	1	1,000	0,940	0,437	0,713	7
Республика Саха (Якутия)	59,6	0,784	1,4	0,967	2	0,833	0,348	1,000	0,896	4
Красноярский край	73,4	0,966	2,3	0,946	4	0,000	1,399	0,000	0,478	9
Архангельская область (без НАО)	76,0	1,000	0,0	1,000	1	0,889	0,549	0,809	0,925	2
Ненецкий АО	67,1	0,883	0,0	1,000	1	1,000	0,378	0,971	0,964	1
Чукотский АО	62,0	0,816	42,9	0,000	1	1,000	0,364	0,985	0,700	8

Примечание. Качество воздуха в городах: 1 — низкий уровень загрязнения; 4 — очень высокий; 1 — max,0 — min, чем выше, тем лучше.

По группе показателей в области охраны водных ресурсов первые места занимают такие субъекты АЗРФ, как ЧАО и НАО. Последние места же занимают Ямало-Ненецкий автономный округ (ЯНАО) и Архангельская область (без НАО) (рис. 3, табл. 4). В абсолютных значениях наибольший объем сброшенных загрязненных сточных вод имеет место в Мурманской области, Республике Карелия, а также в Архангельской области. При соотнесении данного показателя с ВРП наиболее негативно влияющие на водную среду промышленные производства расположены в Карелии и Мурманской области. Наименьший объем загрязненных сбросов в воды в расчете на ВРП характерен для нефтегазодобывающих регионов. Такой существенный разброс значений данного индикатора объясняется отраслевой структурой промышленности регионов: в Архангельской, Мурманской областях и Республике Карелия основными загрязняющими предприятиями являются целлюлозно-бумажные и горно-обогатительные производства.

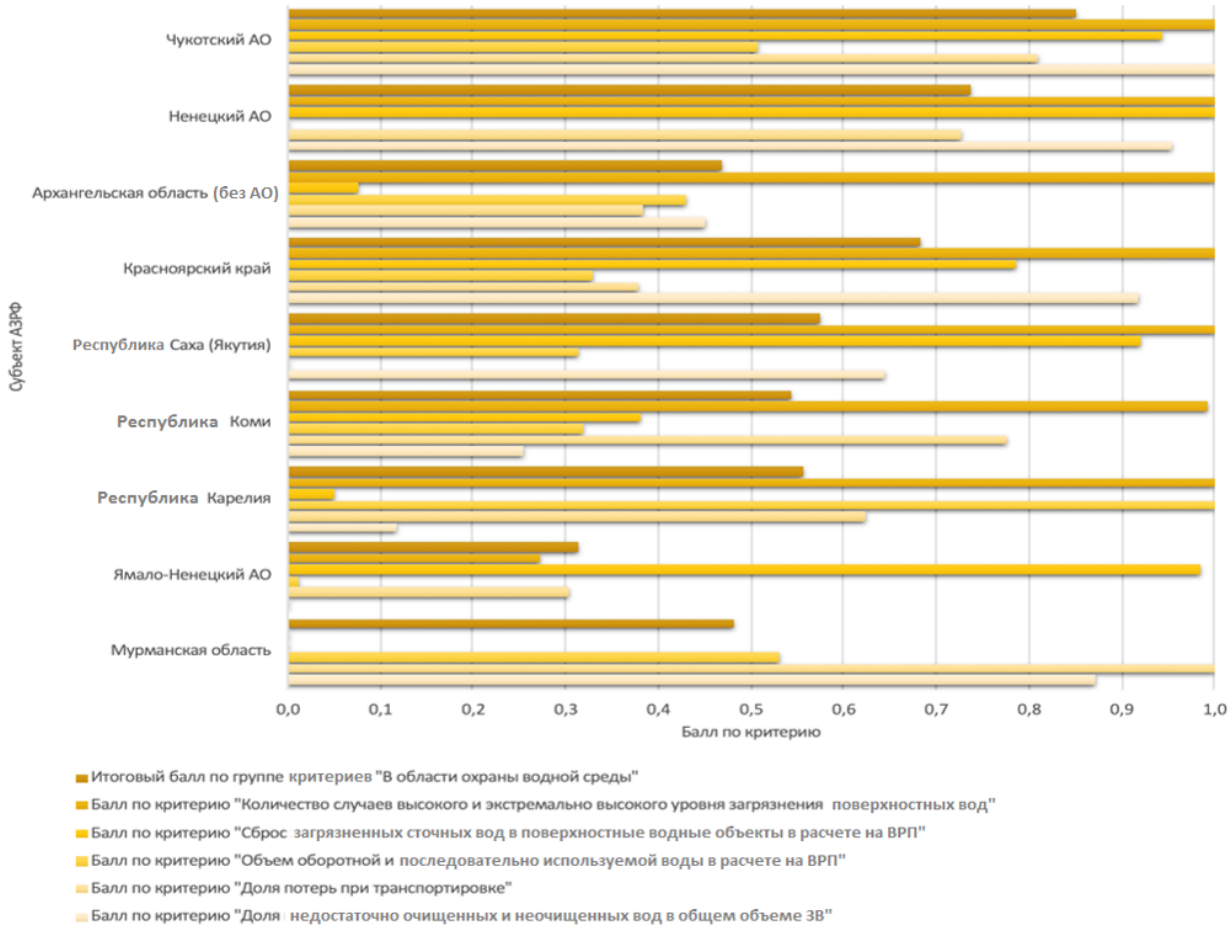


Рис. 3. Баллы по группе индикаторов в области охраны водной среды (2018–2019 гг.)

Наибольший объем оборотной и последовательно используемой воды в расчете на ВРП характерен для Республики Карелия. Также высокие значения данного показателя у Республики Коми, ЧАО и Мурманской области. Большое значение для определения влияния промышленности на гидросферу имеет показатель доли недостаточно очищенных и неочищенных вод в общем объеме сбросов. Здесь аутсайдерами являются ЯНАО и Республика Карелия, а лидерами — ЧАО и НАО [22]. По показателю «Доля потерь воды при транспортировке» лидирует Мурманская область, последнее место занимает Республика Саха (Якутия). Также в Мурманской области наблюдается максимально возможное количество случаев высокого и экстремально высокого загрязнения водных объектов: она по этому показателю занимает последнее место.

Практически во всех арктических регионах, как и по России в целом, увеличиваются объемы образования отходов производства и потребления как в расчете на ВРП, так и в абсолютных значениях.

Таблица 4

Баллы по группе индикаторов в области охраны водных ресурсов (2018–2019 гг.)

Субъект АЗРФ	Доля недостаточно очищенных и неочищенных вод в общем объеме сбросов ЗВ, %	Балл по критерию «Доля недостаточно очищенных и неочищенных вод в общем объеме сбросов ЗВ»	Доля потерь при транспортировке, %	Балл по критерию «Доля потерь при транспортировке»	Объем оборотной и последовательно используемой воды в расчете на ВРП, $м^3$/млн руб.	Балл по критерию «Объем оборотной и последовательно используемой воды в расчете на ВРП»	Сброс загрязнённых сточный вод в поверхностные водные объекты в расчете на ВРП, $м^3$/млн руб.	Балл по критерию «Сброс загрязнённых сточный вод в поверхностные водные объекты в расчете на ВРП»	Количество случаев высокого и экстремально высокого уровня загрязнения поверхностных вод, шт.	Балл по критерию «Количество случаев высокого и экстремально высокого уровня загрязнения поверхностных вод»	Итоговый балл по группе критерием «В области охраны водной среды»	Место по группе критериев
Мурманская область	21,8	0,872	0,6820	1,000	2364,315	0,532	749,223	0,000	132	0,0000	0,4808	7
Ямало-Ненецкий АО	78,8	0,000	4,0566	0,304	112,129	0,013	12,078	0,986	96	0,2727	0,3149	9
Республика Карелия	71,1	0,117	2,5108	0,623	4396,215	1,000	712,258	0,049	0	1,0000	0,5578	5
Республика Коми	62,1	0,255	1,7707	0,775	1436,339	0,318	464,851	0,380	1	0,9924	0,5443	6
Республика Саха (Якутия)	36,6	0,645	5,5276	0,000	1418,318	0,314	61,533	0,920	0	1,0000	0,5757	4
Красноярский край	18,7	0,919	3,6969	0,378	1491,779	0,331	162,034	0,785	0	1,0000	0,6826	3
Архангельская область (без НАО)	49,4	0,450	3,6723	0,383	1918,309	0,429	691,533	0,077	0	1,0000	0,4677	8
Ненецкий АО	16,4	0,954	2,0000	0,728	57,869	0,000	1,519	1,000	0	1,0000	0,7364	2
Чукотский АО	13,4	1,000	1,6000	0,811	2255,234	0,506	43,795	0,943	0	1,0000	0,8521	1

Примечание. 1 — max; 0 — min, чем выше, тем лучше.

Наибольшее количество отходов производства и потребления в расчете на ВРП формируется в Республике Карелия и Мурманской области (рис. 4, табл. 5). Наибольшая часть образующихся отходов в этих регионах относится к предприятиям добывающей промышленности. В абсолютных значениях показатель наибольшего количества годовых отходов наблюдается в Красноярском крае и Якутии, наименьший — в ЯНАО.

Рис. 4. Баллы по группе индикаторов в области обращения с отходами производства и потребления (2018–2019 гг.)

Таблица 5

Баллы по группе индикаторов в области обращения с отходами производствами и потребления (2018–2019 гг.)

Субъект АЗРФ	Отходы производства и потребления в расчете на ВРП, т/млн руб.	Балл по критерию «Отходы производства и потребления в расчете на ВРП»	Доля утилизированных и обезвреженных отходов 1-4-го классов опасности, %	Балл по критерию «Доля утилизированных и обезвреженных отходов 1-4-го классов опасности»	Итоговый балл по группе критериев «Обращение с отходами»	Место по группе критериев
Мурманская область	515,004	0,083	80	0,844	0,463	7
Ямало-Ненецкий АО	0,381	1,000	41	0,338	0,669	4
Республика Карелия	561,287	0,000	89	0,955	0,477	6
Республика Коми	9,121	0,984	73	0,753	0,869	1
Республика Саха (Якутия)	466,001	0,170	92	1,000	0,585	5
Красноярский край	273,151	0,514	30	0,195	0,354	8
Архангельская область (без НАО)	164,679	0,707	75	0,779	0,743	2
Ненецкий АО	0,427	1,000	47	0,416	0,708	3
Чукотский АО	300,223	0,465	15	0,000	0,233	9

Примечание. 1 — max; 0 — min, чем выше, тем лучше.

В большинстве субъектов АЗРФ доля утилизированных и обезвреженных отходов значительно ниже, чем в среднем по России. Самые низкие значения данного показателя были отмечены в регионах старого освоения с неразвитой обрабатывающей промышленностью (ЧАО) и, наоборот, с развитой промышленностью (Красноярский край и ЯНАО).

В группе индикаторов, связанных с обращением с отходами производства и потребления, лидируют Республика Коми, Архангельская область и НАО. Они занимают лидирующие позиции за счет низкого показателя образования отходов производства и потребления, рассчитанного на объем ВРП. Последнее место принадлежит ЧАО за счет показателя низкой доли переработки отходов от общего количества отходов и высокого количества образованных отходов в расчете на ВРП.

В группе показателей «Затраты и инвестиции в охрану окружающей среды» лидирует ЯНАО. Последние места занимают Республика Карелия и Архангельская область без учета НАО (рис. 5, табл. 6).

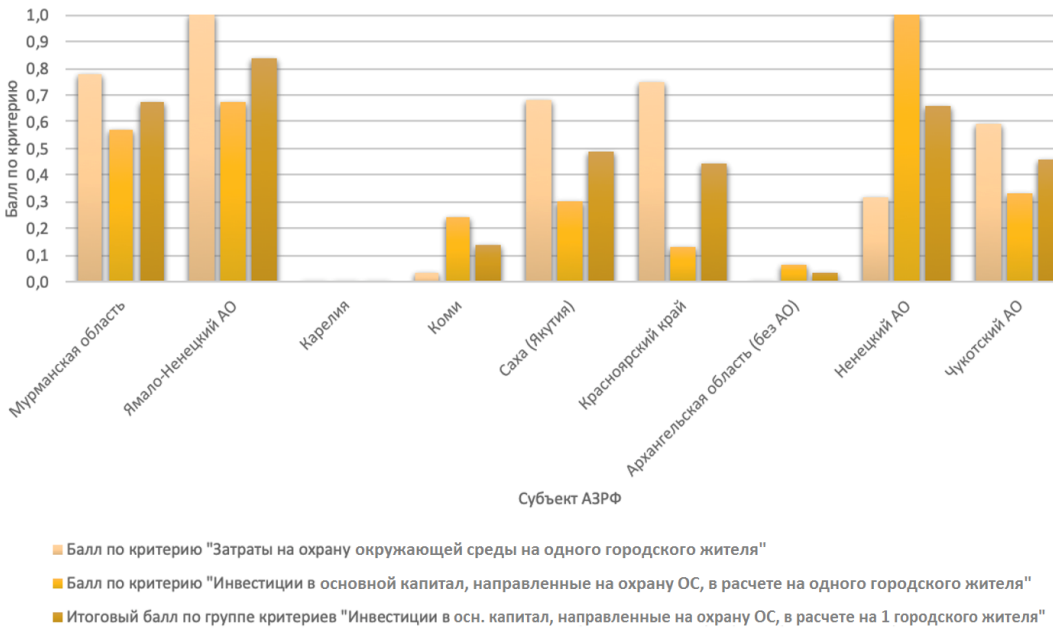


Рис. 5. Баллы по группе индикаторов «Затраты и инвестиции в охрану окружающей среды» (2018–2019 гг.)

Таблица 6

Баллы по группе индикаторов «Затраты и инвестиции в охрану окружающей среды» (2018–2019 гг.)

Субъект АЗРФ	Затраты на охрану окружающей среды на одного городского жителя, тыс. руб/чел.	Балл по критерию «Затраты на охрану окружающей среды на одного городского жителя»	Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды, в расчете на одного городского жителя, тыс. руб/чел.	Балл по критерию «Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды, в расчете а одного городского жителя»	Итоговый балл по группе критериев «Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды, в расчете на одного городского жителя»	Место в группе критериев
1	2	3	4	5	6	7
Мурманская область	8882,961	0,779	16175,645	0,569	0,674	2
Ямало-Ненецкий АО	10382,271	1,000	19187,442	0,677	0,838	1
Республика Карелия	3605,063	0,003	234,790	0,000	0,001	9

Окончание таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7
Республика Коми	3828,220	0,036	7067,454	0,244	0,140	7
Республика Саха (Якутия)	8201,061	0,679	8654,809	0,301	0,490	4
Красноярский край	8666,412	0,748	4038,587	0,136	0,442	6
Архангельская область (без НАО)	3585,453	0,000	2119,876	0,067	0,034	8
Ненецкий АО	5730,639	0,316	28244,292	1,000	0,658	3
Чукотский АО	7589,577	0,589	9498,994	0,331	0,460	5

Примечание. 1 — max; 0 — min, чем выше, тем лучше.

В группе показателей комфортности городской среды последние места принадлежат Республике Саха (Якутия) и Красноярскому краю (рис. 6, табл. 7). Они оказались там за счет низкого индекса качества городской среды, высокого процента населения в городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения воздуха (Красноярский край — 61 %) и низкой доли обеспеченности населения водой, отвечающей требованиям безопасности (Якутия — 17,1 %). Лидерами в группе индикаторов комфортности городской среды выступают ЯНАО и Республика Коми за счет высоких показателей по доле обеспеченности населения качественной питьевой водой и низкого процента населения, проживающего в городах с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха. Также в городах ЯНАО, по данным Минстроя, отмечен один из самых высоких индексов качества городской среды по АЗРФ.

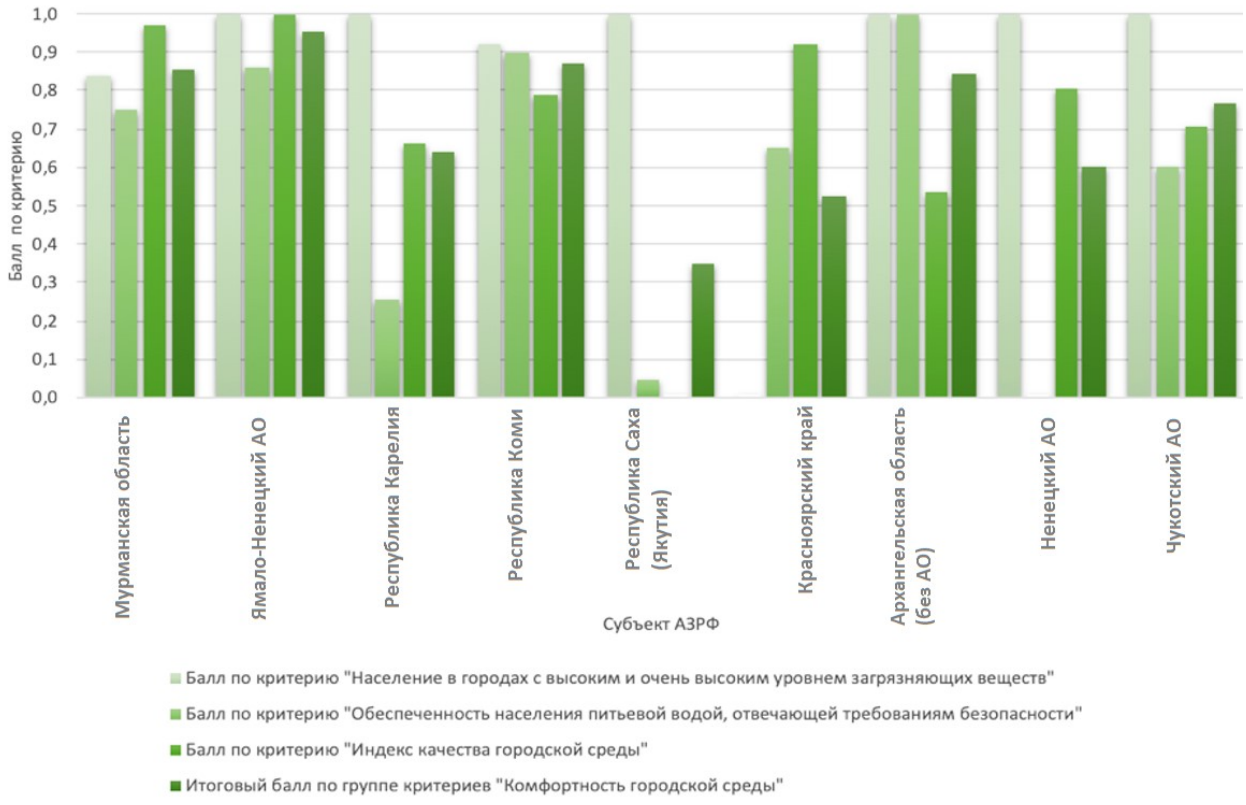


Рис. 6. Баллы по группе индикаторов «Комфортность городской среды» (2018–2019 гг.)

Таблица 7

Баллы по группам индикаторов в области состояния городской инфраструктуры и комфортности городской среды (2018–2019 гг.)

Субъект АЗРФ	Степень износа основных фондов, %	Балл по критерию «Степень износа основных фондов»	Итоговый балл по критерию «Состояние городской инфраструктуры»	Место по группе критериев	Доля населения в городах с высоким и очень высоким уровнем загрязняющих веществ, %	Балл по критерию «Доля населения в городах с высоким и очень высоким уровнем загрязняющих веществ»	Обеспеченность населения питьевой водой, отвечающей требованиям безопасности, %	Балл по критерию «Обеспеченность населения питьевой водой, отвечающей требованиям безопасности»	Индекс качества городской среды, балл	Балл по критерию «Индекс качества городской среды»	Итоговый балл по группе критериев «Комфортность городской среды»	Место по группе критериев
Мурманская область	56,8	0,000	0,000	9	10	0,836	58,5	0,749	186	0,972	0,852	3
Ямало-Ненецкий АО	41,8	0,598	0,598	3	0	1,000	65,0	0,859	188	1,000	0,953	1
Республика Карелия	34,5	0,888	0,888	2	0	1,000	29,6	0,258	164	0,662	0,640	6
Республика Коми	45,6	0,446	0,446	4	5	0,918	67,4	0,900	173	0,789	0,869	2
Республика Саха (Якутия)	45,9	0,434	0,434	5	0	1,000	17,1	0,046	117	0,000	0,349	9
Красноярский край	31,7	1,000	1,000	1	61	0,000	52,7	0,650	182	0,920	0,523	8
Архангельская область (без НАО)	49,6	0,287	0,287	8	0	1,000	73,3	1,000	155	0,535	0,845	4
Ненецкий АО	46,4	0,414	0,414	6	0	1,000	14,4	0,000	174	0,803	0,601	7
Чукотский АО	49,4	0,295	0,295	7	0	1,000	49,8	0,601	167	0,704	0,768	5

Примечание. — max, 0 — min, чем выше, тем лучше.

По группе индикаторов «Состояние городской инфраструктуры» первые места занимают Красноярский край и Республика Карелия за счет низкого показателя износа основных фондов в области водоснабжения, водоотведения, обращения с отходами (31 и 35 % соответственно). Аутсайдерами здесь являются Мурманская область, в которой степень износа фондов составляет более половины, а также НАО и ЧАО с показателями доли износа основных фондов почти 50 % (рис. 7, табл. 7).

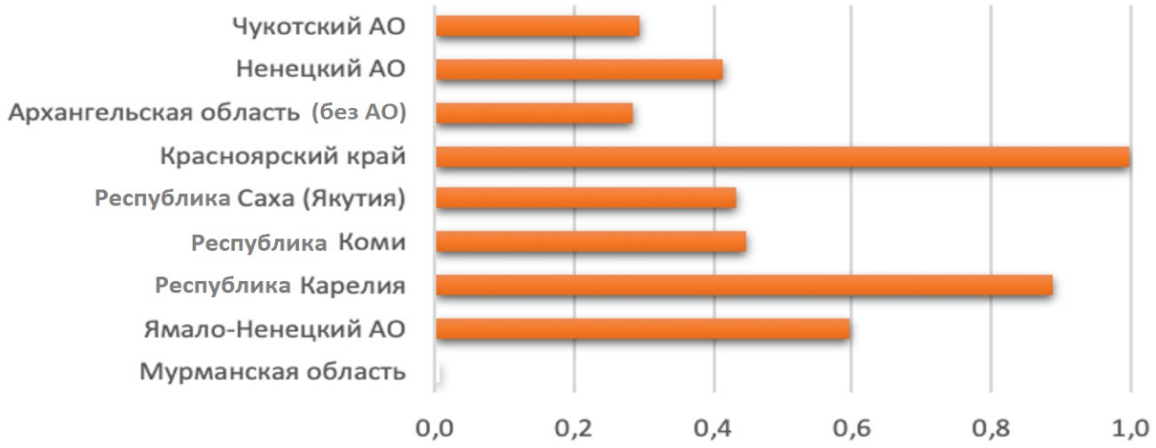


Рис. 7. Итоговые баллы по группе индикаторов «Состояние городской инфраструктуры» (2018–2019 гг.)

По результатам расчетов был сформирован рейтинг регионов АЗРФ (табл. 8).

Таблица 8

Индексы экологической безопасности регионов АЗРФ по группам показателей, итоговый индекс и место в рейтинге (2018–2019 гг.)

Субъект АЗРФ	Блок критериев						Сумма баллов	Индекс итог	Место в рейтинге
	экологические			социально-экологические		эколого-экономические			
	воздух	вода	отходы	состояние ЖКХ	комфортность городской среды	затраты и инвестиции			
Мурманская область	0,899	0,481	0,463	0,000	0,852	0,674	3,370	0,637	4
Ямало-Ненецкий АО	0,749	0,315	0,669	0,598	0,953	0,838	4,122	0,649	3
Республика Карелия	0,767	0,558	0,477	0,888	0,640	0,001	3,332	0,566	8
Республика Коми	0,713	0,544	0,869	0,446	0,869	0,140	3,581	0,626	5
Республика Саха (Якутия)	0,896	0,576	0,585	0,434	0,349	0,490	3,330	0,594	7
Красноярский край	0,478	0,683	0,354	1,000	0,523	0,442	3,480	0,558	9
Архангельская область (без АО)	0,925	0,468	0,743	0,287	0,845	0,034	3,301	0,612	6
Ненецкий АО	0,964	0,736	0,708	0,414	0,601	0,658	4,081	0,734	1
Чукотский АО	0,700	0,852	0,233	0,295	0,768	0,460	3,308	0,650	2
Число показателей	4	5	2	1	3	2			
Вес	0,235	0,294	0,118	0,059	0,176	0,118			

Первое место в рейтинге принадлежит НАО. В основном данный регион достиг лидерской позиции за счет высоких баллов в блоке экологических индикаторов: показатели в области охраны атмосферного воздуха, водных объектов и обращения с отходами производства и потребления.

Аутсайдером в рейтинге по экологической безопасности является Красноярский край. Регион занимает последние места по группе показателей в области охраны воздуха. Он также занимает

достаточно низкие позиции в блоке эколого-экономических индикаторов и по группе показателей в области обращения с отходами производства и потребления.

Второе место в рейтинге занимает ЧАО за счет высоких баллов в экологической сфере: в группе индикаторов, отражающих состояние охраны воды и воздуха. Также высок балл по комфортности городской среды.

Третье место в рейтинге принадлежит ЯНАО за счет высоких баллов по блоку экологических индикаторов: в области охраны атмосферного воздуха и в области обращения с отходами. Он также занимает лидирующую позицию по показателям в области комфортности городской среды. Кроме того, у него достаточно высоки показатели затрат и инвестиций в охрану окружающей среды, рассчитанные на одного городского жителя.

Нефте- и газодобывающие регионы АЗРФ имеют достаточно высокие показатели в области инвестиций и затрат на охрану окружающей среды и воспроизводство природных ресурсов. Благодаря этому они не занимают последние места в рейтинге. К этой же категории можно отнести и Мурманскую область, где располагается множество предприятий добывающей промышленности, которые также вкладываются в охрану окружающей среды, дабы компенсировать негативное воздействие их хозяйственной деятельности.

Лидерами по группе индикаторов в области охраны воздушной среды являются НАО и Архангельская область (рис. 8). По группе показателей в области негативного влияния на водные ресурсы первое и второе места занимают ЧАО и НАО соответственно, последние места занимают ЯНАО и Архангельская область (без Ненецкого АО). В группе индикаторов, связанных с обращением с отходами производства и потребления, первенствуют Республика Коми, Архангельская область и НАО. В группе показателей по затратам и инвестициям в охрану окружающей среды лидирует ЯНАО. В группе показателей по комфортности городской среды первые места занимают ЯНАО и Республика Коми, а в группе индикаторов состояния городской инфраструктуры — Красноярский край и Республика Карелия соответственно.

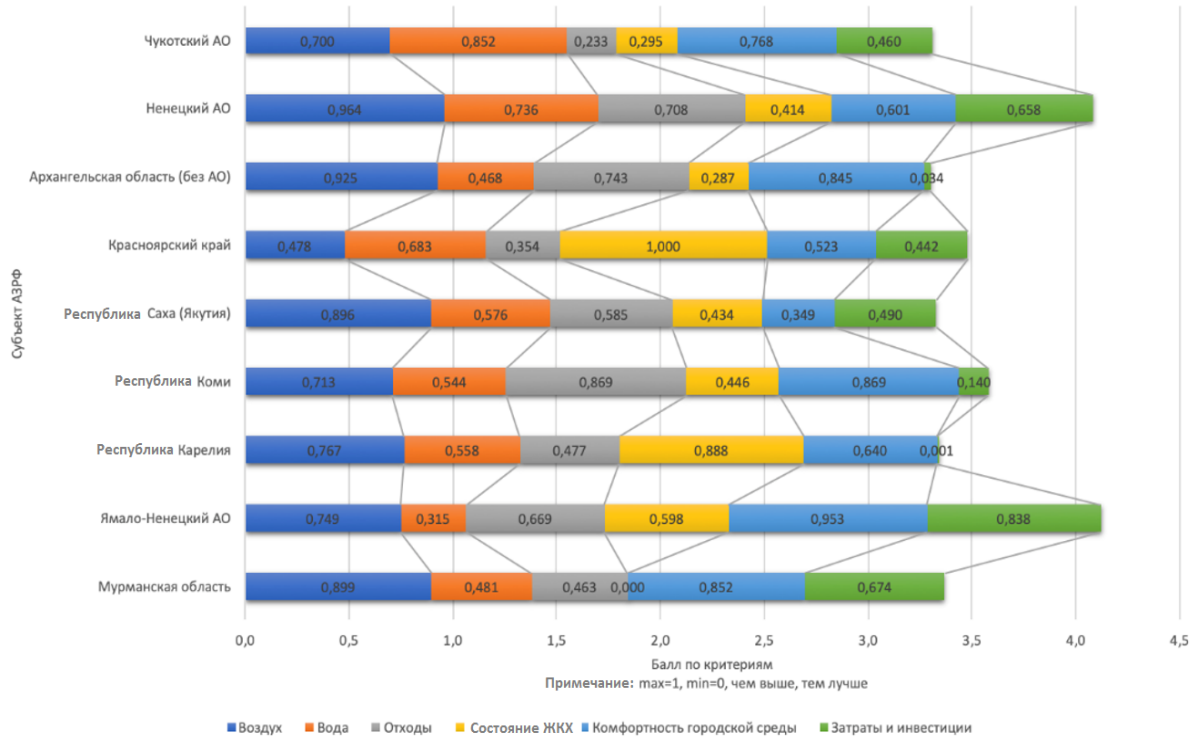


Рис. 8. Индексы регионов АЗРФ по группам индикаторов (2018–2019 гг.)

Выводы

Поскольку практически все регионы АЗРФ характеризуются высоким уровнем накопленного экологического ущерба, усугубляющимся негативным воздействием глобальных изменений климата, для них остро стоит вопрос обеспечения их экологической безопасности и устойчивого развития. Для выработки адекватных управленческих решений в этой области, прежде всего, необходимо наладить

эффективную систему мониторинга происходящих процессов. В свою очередь, для этого нужно разработать индекс экологической безопасности АЗРФ, по которому можно было бы оценить состояние окружающей природной среды, её влияние на здоровье и жизнь людей, который также способствовал бы достижению экологической безопасности такого важного для страны макрорегиона.

Нами была разработана собственная методика построения рейтинга регионов АЗРФ на основе индекса экологической безопасности. При этом был учтён опыт существующих методик, включая их особенности, достоинства и недостатки. Важным отличием нашей методики от имеющихся зарубежных и российских аналогов является использование не только количественных, но и качественных показателей.

Экологический блок индикаторов наиболее детализирован. В нём выделены три группы показателей по основным направлениям негативного антропогенного влияния на окружающую среду: воздействие на атмосферный воздух и водную среду, а также обращение с отходами производства и потребления.

В эколого-экономическом блоке индикаторов экологической безопасности выделены такие показатели, как затраты на охрану окружающей среды и инвестиции в основной капитал, направленные на эти цели, в расчете на одного жителя региона.

В социально-экологическом блоке выделяются два главных параметра: комфортность проживания людей в арктических городах (индекс качества городской среды, доля населения в регионах и городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения, обеспеченность населения чистой питьевой водой) и состояние городской инфраструктуры (степень износа основных фондов в таких областях, как водоснабжение, водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений, а также степень благоустройства жилищного фонда).

На основе указанного индекса был составлен рейтинг регионов АЗРФ в области экологической безопасности. Первое и второе места в нем принадлежат Ненецкому и Чукотскому автономным округам. У них высоки показатели по критериям экологического и эколого-экономического блоков. Аутсайдером рейтинга является Красноярский край, занимающий последние позиции практически по всем группам критериев — экологической (обращение с отходами, воздействие на водную и воздушную среды), экономической (затраты и инвестиции в охрану окружающей среды) и социально-экологической (комфортность городской среды и состояние городской инфраструктуры).

Этот рейтинг может иметь практическое применение в работе федеральных, региональных и муниципальных органов власти, занимающихся планированием и реализацией стратегии устойчивого развития регионов и городов АЗРФ, а также в деятельности научных и некоммерческих организаций, осуществляющих мониторинг, анализ и оценку эффективности указанной стратегии.

Литература

1. Polar Regions / J. N. Larsen et al. // Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK and New York: Cambridge University Press, 2014. P. 1567–1612. URL: https://www.researchgate.net/publication/273118910_Polar_regions (дата обращения: 14.08.2020).
2. Лексин В. Н., Порфирьев Б. Н. Специфика трансформации пространственной системы и стратегии переосвоения Российской Арктики в условиях изменения климата // Экономика региона. 2017. Вып. 3. С. 641–657.
3. Порфирьев Б. Н., Терентьев Н. Е. Эколого-климатические риски социально-экономического развития Арктической зоны Российской Федерации // Экологический вестник России. 2016. № 1. С. 32–39.
4. Bobylev N. Urban physical infrastructure adaptation to climate change // Global Change, Energy Issues and Regulation Policies, Integrated Science & Technology Program; ed. by J. Saulnier, M. Varella. Vol. 2. Dordrecht: Springer, 2013. P. 77–102. DOI: 10.1007/978-94-007-6661-7_4
5. Climate change and Arctic ecosystems: 2. Modeling, paleodata-model comparisons, and future projections / J. O. Kaplan et al. // Journal of Geophysical Research: Atmospheres. 2003. Vol. 108, No. D19. 8171. P. 12-1-12-17. DOI: 10.1029/2002JD002559
6. Маркелова С. В. Прохорова Л. М. Обеспечение экологической безопасности региона как критерий устойчивого развития // Успехи современной науки. 2016. Т. 2, № 9. С. 67–73.

7. Милешко Л. П. Общая теория обеспечения экологической безопасности. Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2016. 170 с.
8. Основные положения стратегии устойчивого развития России / под ред. А. М. Шелехова. М.: Комиссия Государственной Думы по проблемам устойчивого развития, 2002. 161 с.
9. Конышев В. Н., Сергунин А. А., Субботин С. В. Государственный приоритет — устойчивое развитие Российской Арктики // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2017. № 3 (348). С. 416–430.
10. Ноговицин Р. Р., Васильева А. М. Обеспечение экологической безопасности в Арктической зоне Российской Федерации // Проблемы современной экономики. 2018. № 4 (68). С. 203–205.
11. Арустамов Э. А. Рейтинги и критерии оценки экологического состояния городов и регионов России // Науковедение. 2017. Т. 9, № 4. URL: http://naukovedenie.ru/PDF/41EVN417.pdf (дата обращения: 14.08.2020).
12. Тронин А. А. Ранжирование регионов России по уровню экологической безопасности // Региональная экология. 2019. № 1 (55). С. 5–12. DOI:10.30694/1026-5600- 2019-1-5-12
13. Governance by Indicators: Global Power through Quantification and Rankings / ed. by K. E. Davis, A. Fisher, B. Kingsbury and S. E. Merry. Oxford: Oxford University Press, 2012. 504 p.
14. Achieving a Sustainable Urban America. The U.S. Cities Sustainable Development Goals Index / M. Prakash et al. N. Y.: UN Sustainable Development Solutions Network, 2017. URL: http://unsdsn.org/wp-content/uploads/2017/08/US-Cities-SDG-Index-2017.pdf (дата обращения: 22.04.2020).
15. Indicators for digitalization of sustainable development goals in PEEX Program / S. N. Bobylev et al. // Geography, Environment, Sustainability. 2018. Vol. 11, No. 1. P. 145–156. DOI-10.24057/2071-9388-2018-11-1-145-156
16. Arctic Human Development Report: Regional Processes and Global Linkages / ed. by J. N. Larsen and G. Fondahl. Copenhagen: Nordic Council of Ministers, 2014. 500 p.
17. Urban Sustainability in the Arctic: Measuring Progress in Circumpolar Cities / ed. by R. W. Orttung. N. Y.; Oxford: Berghahn, 2020. 310 p.
18. Berman M., Orttung R. Measuring Progress toward Urban Sustainability: Do Global Measures Work for Arctic Cities? // Sustainability. 2020. Vol. 12, No. 3708. DOI: 10.3390/su12093708
19. Полярный индекс. Регионы. Рейтинг устойчивого развития регионов Арктики / С. Н. Бобылев и др. М.: Проектный офис развития Арктики «ПОРА», 2018. 26 с. URL: https://porarctic.ru/wp-content/uploads/2018/11/Polyarnyi-indeks.-Regiony.pdf (дата обращения: 14.08.2020).
20. Эколого-экономический индекс регионов РФ. Методика и показатели для расчета / С. Н. Бобылев и др.; под ред. А. Я. Резниченко, Е. А. Шварц, А. И. Постнова. М.: WWF России / РИА Новости, 2012. 147 с.
21. Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье населения (обзор литературы) / Р. А. Голиков и др. // Медицинские науки. 2017. № 5. С. 20–31.
22. Смиренникова Е. В., Уханова А. В., Воронина Л. В. Оценка состояния окружающей среды и обеспечения экологической безопасности в Российской Арктике // Управленческое консультирование. 2018. № 9. С. 59–78. DOI 10.22394/1726-1139-2018-9-59-78
23. Чертко Н. К., Карпиченко А. А. Математические методы в географии: учеб.-метод. пособие. Мн.: Издательство Белорусского государственного университета, 2009. 199 с.

References

1. Larsen J. N., Anisimov O. A., Constable A., Hollowed A. B., Maynard N., Prestrud P., Prowse T. D., Stone J. M. R. Polar Regions. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK and New York, Cambridge University Press, 2014. P. 1567–1612. Available at: https://www.researchgate.net/publication/273118910_Polar_regions (accessed 14.08.2020).
2. Leksin V. N., Porfiriev B. N. Spetsifika transformatsii prostranstvennoi sistemy i strategii pereosvoeniya Rossiyskoi Arktiki v usloviyakh izmeneniya klimata [Peculiarities of transformation of the Russian Arctic's special system and exploration strategy in the context of climate change]. *Ekonomika regiona* [Regional Economics], 2017, no. 3, pp. 641–657. (In Russ.).
3. Porfiriev B. N., Terentiev N. E. Ekologo-klimaticheskie riski sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Arkticheskoi Zony Rossiyskoi Federatsii [Ecological and economic risks of socioeconomic development of the Arctic Zone of the Russian Federation]. *Ekologicheskiy Vestnik Rossii* [Russian Ecological Bulletin], 2016, no. 1, pp. 32–39. (In Russ.).

4. Bobylev N. Urban physical infrastructure adaptation to climate change. In: *Global Change, Energy Issues and Regulation Policies, Integrated Science & Technology Program*. Vol. 2. Dordrecht, Springer, 2013, pp. 77–102. DOI: 10.1007/978-94-007-6661-7_4
5. Kaplan J. O., Bigelow N. H., Prentice I. C., Harrison S. P., Bartlein P. J. et al. Climate change and Arctic ecosystems: 2. Modeling, paleodata-model comparisons, and future projections. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 2003, vol. 108, no. D19, 8171, pp. 12-1-12-17. DOI: 10.1029/2002JD002559
6. Markelova S. V., Prokhorova L. M. Obespechenie ekologicheskoi bezopasnosti regiona kak kriteriy ustoychivogo razvitiya [Ensuring a region's ecological security as a criterion of sustainable development]. *Uspekhi sovremennoi nauki* [Achievements of Contemporary Science], 2016, vol. 2, no. 9, pp. 67–73. (In Russ.).
7. Mileshko L. P. *Obshaya Teoriya Obespecheniya Ekologicheskoi Bezopasnosti* [General Theory of Ensuring Environmental Security]. Taganrog, Southern Federal University Press, 2016, 170 p. (In Russ.).
8. *Osnovnye Polozheniya Strategii Ustoichivogo Razvitiya Rossii* [Basic Principles of Russia's Sustainable Development Strategy]. Moscow, State Duma's Commission on Sustainable Development, 2002, 161 p. (In Russ.).
9. Konyshev V. N., Sergunin A. A., Subbotin S. V. Gosudarstvenniy prioritet — ustoichivoe razvitie Rossiyskoi Arktiki [The state priority — the Russian Arctic's sustainable development]. *Natsional'nye Interesy: Prioritety i* Bezopasnost [National Interests: Priorities and Security], 2017, no. 3 (348), pp. 416–430. (In Russ.).
10. Nogovitsin R. R., Vasilieva A. M. Obespechenie ekologicheskoi bezopasnosti v Arkticheskoi Zone Rossiyskoi Federatsii [Ensuring environmental security in the Arctic Zone of the Russian Federation]. *Problemy Sovremennoi Ekonomiki* [Problems of Contemporary Economy], 2018, No. 4 (68), pp. 203–205. (In Russ.).
11. Arustamov E. A. Reitingi i kriterii otsenki ekologicheskogo sostoyania gorodov i regionov Rossii [Ratings and criteria of environmental assessment of Russian regions and cities]. *Naukovedenie* [Science Studies], 2017, vol. 9, no. 4. (In Russ.). Available at: http://naukovedenie.ru/PDF/41EVN417.pdf (accessed 14.08.2020).
12. Tronin A. A. Ranzhirovanie regionov Rossii po urovnyu ekologicheskoi bezopasnosti [Ranking Russian regions by the level of environmental security]. *Regional'naya Ekologiya* [Regional Environment], 2019, No. 1 (55), pp. 5–12. (In Russ.). DOI: 10.30694/1026-5600- 2019-1-5-12
13. *Governance by Indicators: Global Power through Quantification and Rankings*. Oxford, Oxford University Press, 2012. 504 p.
14. Prakash M., Teksoz K., Espey J., Sachs J. D. *Achieving a Sustainable Urban America. The U. S. Cities Sustainable Development Goals Index.* New York, UN Sustainable Development Solutions Network, 2017. Available at: http://unsdsn.org/wp-content/uploads/2017/08/US-Cities-SDG-Index-2017.pdf (accessed 22.04.2020).
15. Bobylev S. N., Chereshnya O. Y, Kulmala M., Lappalainen H. K., Petaja T., V. Solov'eva S. V., Tikunov V. S., Tynkkynen V.-P. Indicators for digitalization of sustainable development goals in PEEX Program. *Geography, Environment, Sustainability*, 2018, vol. 11, no. 1, pp. 145–156. DOI-10.24057/2071-9388-2018-11-1-145-156
16. *Arctic Human Development Report: Regional Processes and Global Linkages.* Copenhagen, Nordic Council of Ministers, 2014. 500 p.
17. *Urban Sustainability in the Arctic: Measuring Progress in Circumpolar Cities*. New York, Oxford, Berghahn, 2020, 310 p.
18. Berman M., Orttung R. Measuring Progress toward Urban Sustainability: Do Global Measures Work for Arctic Cities? *Sustainability*, 2020, vol. 12, no. 3708. DOI: 10.3390/su12093708
19. Bobylev S. N., Nikonorov S. M., Papenov K. V. et al. *Polyarniy Indeks. Regiony. Reiting Ustoichivogo Razvitiya Arktiki* [Polar Index. Regions. Rating of the Arctic's Sustainable Development]. Moscow, Project Office of Arctic Development "PORA", 2018, 26 p. (In Russ.). Available at: https://porarctic.ru/wp-content/uploads/2018/11/Polyarnyi-indeks.-Regiony.pdf (accessed 14.08.2020).
20. Bobylev S. N., Minakov V. S., Solovyeva S. V., Tretyakov V. V. *Ekologo-Ekonomicheskiy Indeks Regionov RF. Metodika i Pokazateli dlya Rascheta* [Environmental-Economic Index of Russian Regions]. Moscow, WWF Russia / RIA Novosti, 2012, 147 p. (In Russ.).
21. Golikov R. A., Surzhikov D. V., Kislitsina V. V., Shtaiger V. A. Vliyanie zagryazneniya okruzhayushei sredy na zdorovye naselenia (obzor literatury) [Environmental pollution's impact on public health (literature review)]. *Meditsinskie nauki* [Medical Sciences], 2017, no. 5, pp. 20–31. (In Russ.).

22. Smirennikova E. V., Ukhanova A. V., Voronina L. V. Otsenka sostoyaniya okruzhayushei sredy i obespechenie ekologicheskoi bezopasnosti v Rossiyskoi Arktike [Environmental assessment and ensuring environmental security in the Russian Arctic]. *Upravlencheskoe konsultirovanie* [Management Consulting], 2018, no. 9, pp. 59–78. (In Russ.). DOI 10.22394/1726-1139-2018-9-59-78
23. Chertko N. K., Karpichenko A. A. *Matematicheskie Metody v Geografii: Uchebno-Metodicheskoe Posobie* [Mathematic Methods in Geography]. Minsk, Belarus State University Press, 2009, 199 p. (In Russ.).

DOI: 10.37614/2220-802X.2.2020.69.003
УДК 581.9(470)

Л. А. Рябова
кандидат экономических наук, зав. отделом социальной политики на Севере, заместитель директора по научной работе
Институт экономических проблем им. Г. П. Лузина ФИЦ КНЦ РАН, Апатиты, Россия

Е. М. Ключникова
кандидат экономических наук, старший научный сотрудник лаборатории междисциплинарных эколого-экономических исследований
Институт проблем промышленной экологии Севера ФИЦ КНЦ РАН, Апатиты, Россия

Е. А. Боровичев
кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории наземных экосистем, заместитель директора по научной работе
Институт проблем промышленной экологии Севера ФИЦ КНЦ РАН, Апатиты, Россия

В. А. Маслобоев
доктор технических наук, главный научный сотрудник лаборатории междисциплинарных эколого-экономических исследований, научный руководитель
Институт проблем промышленной экологии Севера ФИЦ КНЦ РАН, Апатиты, Россия

ГРАЖДАНСКАЯ НАУКА КАК ИНСТРУМЕНТ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В РОССИЙСКОЙ АРКТИКЕ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Аннотация. Быстрые изменения климата в Арктике требуют управленческих решений, основанных на своевременных и достоверных фактических данных. Это повышает актуальность проблемы поиска эффективных способов получения такой информации. Цель статьи — обосновать возможность использования гражданской науки в качестве нового инструмента информационного обеспечения принятия решений, касающихся социально-экономического развития Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ), который особенно необходим при разработке стратегий адаптации к изменению климата. Гражданская наука (citizen science) — концепция, предполагающая повышение открытости науки для общества и проведение исследований с привлечением добровольцев. В статье дан обзор содержания концепции гражданской науки, принципов и методов, на которых она базируется. Описаны результаты междисциплинарного исследования по выявлению представлений жителей Мурманской области об изменениях климата и предположительно связанных с ними изменениях биоразнообразия в этом регионе АЗРФ. Впервые на основе методов гражданской науки получены данные о представлениях жителей Мурманской области об изменениях климата и биоразнообразия в регионе за тридцатилетний период, проведены сравнения полученных сведений с данными научных наблюдений. Выявлено, что жители выделяют несколько трендов в изменении климата в регионе, согласующихся с метеорологическими данными: потепление климата, особенно в зимние месяцы; усиление изменчивости погоды; увеличение продолжительности периодов межсезонья. Сопоставления наблюдений респондентов и биологических научных данных позволили сделать вывод, что в результате совместного действия природных и антропогенных факторов, в том числе климатических, появились новые для региона виды вредителей и грибов, снизилась численность и доля ценных видов рыб в пределах бассейна оз. Имандра. Показано, что субъективное ощущение изменений климата должно учитываться в процессе управления, поскольку это одна из ключевых характеристик комфортности проживания людей на территории и мотив для действий, в том

числе по адаптации. Даны предложения по включению гражданских ученых и данных гражданской науки в процесс управления через межсекторные комиссии по разработке стратегий адаптации к изменениям климата и другие институты общественного участия.

Ключевые слова: гражданская наука, представления населения, изменения климата, биоразнообразие, адаптация, Арктика, Мурманская область.

L. A. Riabova
PhD (Economics), Head of Department of Social Policy in the North, Research Director
Luzin Institute for Economic Studies, Federal Research Centre "Kola Science Centre of Russian Academy of Sciences", Apatity, Russia

E. M. Klyuchnikova
PhD (Economics), Senior Researcher, Laboratory of Interdisciplinary Environmental and Economic Studies
Institute of Industrial Ecology Problems of the North, Federal Research Centre "Kola Science Centre of Russian Academy of Sciences", Apatity, Russia

E. A. Borovichev
PhD (Biology), Leading Researcher, Laboratory of Terrestrial Ecosystems, Deputy Research Director
Institute of Industrial Ecology Problems of the North, Federal Research Centre "Kola Science Centre of Russian Academy of Sciences", Apatity, Russia

V. A. Masloboev
Doctor of Sciences (Engineering), Chief Researcher, Laboratory of Interdisciplinary Environmental and Economic Studies, Research Leader
Institute of Industrial Ecology Problems of the North, Federal Research Centre "Kola Science Centre of Russian Academy of Sciences", Apatity, Russia

CITIZEN SCIENCE AS A TOOL FOR INFORMATION SUPPORT OF DECISION-MAKING IN THE RUSSIAN ARCTIC UNDER CONDITIONS OF CLIMATE CHANGE

Abstract. Rapid climate change in the Arctic requires management solutions that are based on timely and reliable factual data. In this context, the urgency of the problem of finding effective ways for obtaining such information is increasing. This article aims to substantiate the possibility of using citizen science as a new tool for information support of decision-making with respect to the socio-economic development of the Arctic Zone of the Russian Federation, and as a tool especially necessary when developing strategies for adaptation to climate change. Citizen science is a concept that implies increasing openness of science to society and the conduct of scientific research with the involvement of volunteers. The article provides an overview of the content of the concept of citizen science and the principles and methods on which it is based. The article describes the results of an interdisciplinary study to identify the perceptions of inhabitants of the Murmansk region on climate change and the presumably associated with it changes in biodiversity in this region of the Russian Arctic. For the first time, based on the methods of citizen science, the data on the perceptions of inhabitants of the Murmansk region on climate and biodiversity changes in the region over a thirty-year period has been obtained, and the comparisons of this information with the data from scientific observations were made. It was identified that inhabitants distinguish several trends in climate change in the region, consistent with the data of meteorological observations: climate warming, especially in the winter months; increased weather variability; increased duration of the off-season periods. Matching the observations of the respondents with biological scientific data made it possible to conclude that as a result of the combined influence of natural and anthropogenic factors (including climatic ones) new species of pests and fungi appeared in the region, and the number and proportion of valuable fish species within the basin of Lake Imandra have declined. It is shown that the subjective perceptions of climate change should be taken into account in the management process, since this is one of the key characteristics of the comfort of people living in the territory and a motive for actions, including adaptation. The article offers proposals on the inclusion of citizen scientists and citizen science data in the governing process through inter-sectoral commissions for the development of strategies for adaptation to climate change and other institutions of public participation.

Keywords: citizen science, perceptions of inhabitants, climate change, biodiversity, adaptation, Arctic, Murmansk region.

Введение

Растущий глобальный интерес к природным ресурсам Арктики, изменение климата и нарастающие антропогенные нагрузки создают новые вызовы для этого региона, что требует подготовки и реализации управленческих решений, основанных на максимально актуальных и достоверных фактических данных. В условиях быстрых изменений климата встает вопрос по созданию эффективных стратегий адаптации к последствиям этих изменений, которые учитывали бы особенности протекания природных и социально-экономических процессов в Арктике.

Несмотря на рост числа исследований, посвященных изменениям климата и их последствиям в российской части Арктики, эмпирических данных по этому региону, особенно касающихся взаимосвязи природных и социальных процессов, вызванных изменениями климата, не так много [1]. В связи с этим возрастает актуальность проблемы поиска эффективных инструментов получения такой информации. По нашему мнению, для создания широкой и эффективной системы наблюдения за климатически обусловленными трансформациями природных и социально-экономических систем в российской Арктике пришло время начать активно использовать подходы, применяемые гражданской наукой. Гражданская наука (citizen science) — концепция, предполагающая повышение открытости науки для общества и проведение научных исследований с привлечением добровольцев, одна из форм общественного участия в научных исследованиях. Концепция гражданской науки родилась около двух десятилетий назад, и сегодня она популярна за рубежом и применяется на практике. У нас в стране она пока мало известна (сам термин начали использовать лишь несколько лет назад), хотя отдельные ее подходы и методы используются давно, например, для наблюдений за объектами живой и неживой природы, в биологии, экологии или астрономии [2].

Цель статьи — обосновать возможность использования гражданской науки в качестве нового инструмента информационного обеспечения принятия управленческих решений в российской Арктике в условиях изменения климата.

В первой части работы освещается содержание концепции гражданской науки, рассматриваются принципы, на которых она базируется, и методы исследований, характерные для этого вида научной деятельности. Приводятся примеры зарубежных и российских проектов, основанных на подходах гражданской науки. Во второй части описаны методы гражданской науки, которые применялись авторами при исследовании представлений жителей Мурманской области об изменениях климата и предположительно связанных с ними изменениях биоразнообразия на данной территории. В третьей части представлены результаты исследования и сравнения данных, полученных методами гражданской науки, с данными метеорологических и биологических научных наблюдений. В заключении обсуждаются полученные результаты и их значение для науки и практики. Обосновывается вывод о возможности и целесообразности активного применения гражданской науки как нового инструмента получения и понимания научных знаний, важного для повышения качества управленческих решений в российской Арктике и особенно необходимого при разработке стратегий и планов адаптации в условиях быстрого изменения климата в этом регионе.

1. Гражданская наука: принципы, методы и примеры применения

Понятие «гражданская наука» ввели независимо друг от друга в середине 1990-х гг. британский социолог Алан Ирвин [3] и американский биолог Ричард Бонни [4]. А. Ирвин широко определил гражданскую науку как развитие концепций научного гражданства (scientific citizenship), которое выдвигает на первый план необходимость открытия науки и процессов научной политики для общественности [3]. Это определение отражает два значения гражданской науки: 1) ответственность науки перед обществом («демократическая» гражданская наука) и 2) практика, в которой люди в основном делают наблюдения и сообщают о них ученым, вкладывая усилия в формирование научного знания («общественная» гражданская наука) [2]. Р. Бонни более узко определял гражданскую науку как научные проекты, в которых любители, часто не имеющие специального образования, предоставляют данные наблюдений для ученых и приобретают новые научные навыки [4].

Впервые в 2014 г. Оксфордский словарь английского языка определил значение гражданской науки как научной работы, проводимой членами широкой общественности, часто в сотрудничестве с или под руководством профессиональных ученых и научных учреждений[1]. В настоящее время Р.

[1] The Oxford English Dictionary. Oxford: Oxford University Press. 2015. URL: http://www.oed.com/ (дата обращения: 03.05.2020).

Бонни и его последователи рассматривают гражданскую науку не только как участие общественности в научных исследованиях, но и как инструмент для продвижения понимания науки обществом и возвращения на «улицу с двусторонним движением», т. е. обеспечения связи общество — наука и наука — общество [5].

В 2013 г. была создана Европейская ассоциация гражданской науки (European Citizen Science Association — ECSA), и сегодня в нее входят более 200 организаций и индивидуальных участников из 28 стран[2]. Ассоциацией были разработаны десять основных принципов гражданской науки[3]. Их суть в следующем: активное вовлечение граждан в научную деятельность, которая ведет к получению новых знаний; исследования должны быть построены на строгой научной методологии и вести к подлинным научным результатам; все участники, как профессиональные ученые, так и ученые-любители, должны извлекать взаимную выгоду; гражданские ученые могут участвовать во всех этапах научного процесса — от постановки цели и задач, выбора методов, сбора и анализа информации до распространения результатов. Кроме того, ученые-любители получают информацию о проекте после его реализации; данные и метаданные проектов должны быть доступны общественности и по возможности все результаты исследований должны публиковаться в открытом доступе; имена гражданских ученых упоминаются в результатах исследований и публикациях; результаты оцениваются по их научному вкладу, качеству полученных данных без каких-либо скидок; всю меру ответственности за результаты научного проекта, включая правовые и этические аспекты, касающиеся авторского права, интеллектуальной собственности, конфиденциальности и ответственности, несут профессиональные ученые.

С одной стороны, гражданская наука сама является методом научного исследования, который объединяет информационно-пропагандистскую работу для общества со сбором научных данных с участием добровольцев на местном, региональном и других уровнях [6]. С другой стороны, гражданская наука использует набор специфических методов, которые постоянно развиваются. В ее арсенале такие методы, как наблюдение и документирование его результатов различными способами, выполнение микрозадач в рамках крупных проектов с поддержкой Интернета (Internet-enabled microtasking), онлайн-опросы, этнографические методы, в том числе индивидуальные структурированные и полуструктурированные интервью, также используются методы фокус-группы и нарративного интервью, игры и игровые технологии. Применяется такой механизм организации исследований, как краудсорсинг, — привлечение к решению научных задач широкого круга лиц на добровольных началах. Краудсорсинг может осуществляться через челленджи, хакатоны (хакерские марафоны — форумы, во время которых специалисты из разных областей разработки программного обеспечения вместе решают какую-либо проблему) и другие способы привлечения добровольцев [7].

М. Хакли, профессор Университетского колледжа Лондона, типологизировал участие непрофессионалов в научной работе по степени их вовлеченности в виде четырех иерархических уровней [8]. Первый (исходный) уровень — «Краудсорсинг», когда граждане выступают как сенсоры и поставщики информации, сюда входят также добровольные компьютерщики и участники компьютерных опросов. Второй уровень — «Распределенный интеллект (Distributed intelligence)», в этом случае граждане выступают как основные интерпретаторы знаний, применяя так называемое добровольческое мышление (volunteered thinking). Третий уровень — «Наука участия (Participatory science)», здесь граждане участвуют в определении задач исследования и сборе данных. Четвертый уровень — «Экстремальная гражданская наука (Extreme citizen science)» — предполагает совместную постановку задач, сбор данных и их анализ [8, с. 54]. В большинстве случаев инициатива, касающаяся участия непрофессионалов в научной работе, исходит от учёных. Отличительной чертой гражданской науки является сотрудничество, командная работа в процессе исследования [7].

Одно из условий существования гражданской науки — информационная причастность. Здесь важным фактором роста популярности гражданской науки стали новые формы коммуникации. Распространяя информацию в социальных сетях в глобальной сети, учёные держат подписчиков в курсе того, как ведутся исследования, в том числе с их участием. Развитие социальных сетей и любопытство людей привело, например, к тому, что люди не звонят в исследовательские институты и не ходят на лекции с фотоальбомами, а используют Facebook и Instagram для того, чтобы задавать

[2] European Citizen Science Association (ESCA). URL: https://ecsa.citizen-science.net/documents/ (дата обращения: 10.06.2020).

[3] Десять принципов гражданской науки. URL: https://ecsa.citizen-science.net/wp content/uploads/2020/02/ecsa_ten_principles_of_cs_russian.pdf (дата обращения: 10.06.2020).

вопросы «Помогите определить», «Что это такое?» в отношении находок растений и животных. На этой волне в США по инициативе Калифорнийской академии наук и Национального географического общества возник интернет-проект iNaturalist (www.inaturalist.org), который предоставляет платформу для фиксирования и организации находок, встреч с другими энтузиастами изучения природы. В России тоже существует подобная практика, про которую пока мало говорят. Это ресурс Plantarium (www.plantarium.ru). Он базируется на тех же принципах гражданской науки, но, в силу отсутствия финансовой поддержки, развивается не столь активно. Интернет способствует демократизации и значительному ускорению процесса сбора научных данных, а также повышению осведомленности широких масс о биоразнообразии и вовлечению их в изучение окружающей среды. Другим важнейшим фактором роста популярности гражданской науки в естественных науках является распространение смартфонов с камерой и GPS, при этом владелец смартфона становится автором наблюдения.

Обзор зарубежной литературы показывает, что наиболее востребованы сегодня принципы и методы гражданской науки в биологических и экологических исследованиях. Бразильские исследователи [9] провели библиографическое исследование около пятисот различных проектов по всему миру, использовавших методы гражданской науки, и пришли к выводу, что наиболее часто эти методы используются для биологического мониторинга, например, прибрежных зон и водных объектов, а также для изучения городских экосистем.

Области применения методов гражданской науки постоянно расширяются. В перспективе сферами их активного использования могут в том числе стать управление социально-экономическими системами на уровне местных сообществ, регионов и даже стран, управление природными ресурсами, социальная политика, управление процессами адаптации на всех уровнях к изменениям климата.

В российской литературе примеры изучения феномена гражданской науки немногочисленны. Вопросы гражданской науки в контексте развития современных механизмов производства знаний исследует С. В. Пирожкова [10], проблемы применения методов гражданской науки в социально-психологических исследованиях изучают А. В. Махнач, А. И. Лактионова, Ю. В. Постылякова [2], потенциал гражданской науки в общественно-политическом развитии — А. В. Волкова [11].

Исследований с применением методов гражданской науки для изучения изменений климата и их последствий в российской Арктике пока немного. В работах А. Н. Давыдова и Г. В. Михайловой, выполненных с применением этнографических методов, приведены данные о представлениях местных жителей об изменениях климата на островах Вайгач и Колгуев и связанных с ними трансформациях в жизни местных и коренных сообществ [12]. Ярким примером применения методов гражданской науки в Арктике является организация народного мониторинга по обе стороны Берингова пролива в 2006–2010 гг. Результаты этой работы представлены в публикациях Л. С. Богословской, Б. И. Вдовина, В. В. Голбцевой, И. И. Крупника [13, 14]. Более трех десятков ученых, работников служб охраны природы, охотников и старейшин из поселков Чукотки и Аляски вели совместную работу по документации экологических знаний местных жителей, а также их наблюдений за изменениями своей среды обитания. Народный мониторинг намного раньше специалистов выявил воздействие потепления климата на приморские и континентальные биогеоценозы [15].

Этот пример вдохновил нас на исследование возможностей использования подходов гражданской науки в дальнейшем изучении последствий изменения климата в арктических регионах России. Также он заставил задуматься о том, как можно использовать потенциал гражданской науки и полученные результаты для разработки управленческих решений по адаптации социально-экономических систем к происходящим климатическим изменениям в российской Арктике.

2. Методы гражданской науки в исследовании влияния изменения климата на природные и социальные процессы в российской Арктике: Мурманская область как пример

Статья базируется в основном на результатах, полученных в ходе выполнения проекта РФФИ-Арктика 18-05-60142 «Зоны интенсивного природопользования в российской Арктике в условиях изменения климата: природные и социальные процессы в долгосрочной перспективе», который осуществляется с мая 2018 г. по настоящее время в Кольском научном центре РАН с участием сотрудников Института проблем промышленной экологии Севера (ИППЭС) и Института экономических проблем (ИЭП).

Одна из главных задач проекта состоит в том, чтобы оценить влияние изменений климата на связанные между собой природные и социальные процессы в зонах интенсивного природопользования в российской Арктике. Для решения этой сложной междисциплинарной задачи в том числе были использованы подходы и методы гражданской науки, построенные на включении знаний местных жителей в процесс исследований. Основным способом такого включения был избран метод формализованного глубинного интервью. На разных этапах исследования он был дополнен методами направленного экспертного интервью, фокус-группы, сценарного прогнозирования с участием различных групп заинтересованных сторон и другими.

Учеными-естественниками и учеными-гуманитариями совместно был разработан оригинальный опросник для интервьюирования жителей региона, который охватил такие аспекты, как субъективное восприятие респондентами тенденций изменения климата на территории проживания на протяжении последних тридцати лет, изменения в биоразнообразии, трансформации в социальных практиках, в том числе в практиках природопользования, и их возможная связь с изменениями климата. Также были включены вопросы, касающиеся процессов адаптации к изменившимся условиям, влияния климата на физическое и психическое здоровье, информированности и осознанности в отношении проблемы изменения климата, предполагаемых причин климатических изменений и необходимых действий.

Были проведены развернутые интервью с жителями Мурманской области различного возраста, пола, уровня образования в нескольких, главным образом городских, населенных пунктах региона. Необходимым условием для интервьюирования была продолжительность проживания респондента на территории региона не менее тридцати лет. Желательным условием для включения в интервьюирование было осуществление респондентами практик природопользования, таких как огородничество, собирательство, любительская охота, рыбная ловля.

В ходе полевого исследования осенью 2018 г. в городах Апатиты, Кировск, Кандалакша, Мончегорск, поселке Зеленоборский было проведено 19 интервью, включающих более 50 вопросов. Продолжительность интервью составляла 2–3 часа, с согласия респондентов велась аудиозапись. Была получена однотипная информация по каждому аспекту исследования, позволяющая установить паттерны (повторяющиеся ответы). Впоследствии интервью были транскрибированы и оформлены в детализированные таблицы матричного типа для последующего анализа. Полученные результаты сопоставлялись с данными многолетних метеорологических наблюдений, результатами научных исследований биологов и экологов, информацией из литературных источников.

С точки зрения гражданской науки, по типологии М. Хакли, при проведении опроса степень вовлеченности граждан соответствовала первому уровню, когда граждане выступают как сенсоры и поставщики информации.

Научная новизна исследования состоит в том, что в нем впервые на основе применения междисциплинарного подхода и методов гражданской науки получены данные о представлениях жителей Мурманской области об изменениях климата и биоразнообразия в этом регионе российской Арктики за тридцатилетний период. Кроме того, даны предложения по использованию гражданской науки в качестве нового инструмента информационного обеспечения принятия управленческих решений в российской Арктике в условиях изменения климата.

3. Представления населения Мурманской области об изменениях климата и биоразнообразия на территории проживания

Население Мурманской области в основном живет в городах: доля городского населения на начало 2020 г. составила 92,2 % от численности населения региона[4]. Большинство городов области расположено в зонах интенсивного промышленного природопользования, где техногенные нагрузки на окружающую среду исключительно высоки. В то же время интервью, проведенные в ходе исследования, показали, что для всех респондентов (преимущественно городских жителей) возможность жить в близости к природе и свободно ею пользоваться для отдыха и работы на дачных участках, экологического туризма и сбора даров природы имеет большое значение. Этот результат согласуется с выводами Доклада о развитии человека в Арктике, опубликованного в 2004 г. под эгидой международного Арктического совета, где были отмечены три аспекта жизни в этом регионе,

[4] Рассчитано авторами на 1 января 2020 г. на основе данных Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Мурманской области. URL: https://murmanskstat.gks.ru/folder/72764 (дата обращения: 01.07.2020).

представляющих наибольшую ценность для жителей Арктики, — сохранение культурной идентичности, жизнь в близости к природе и контроль собственной судьбы [16].

Специфика Мурманской область как региона Арктики состоит в том, что на большей части ее территории, в отличие от многих других регионов АЗРФ, много лесов и водоемов вблизи населенных пунктов, а также есть возможность выращивания овощей и ягод в открытом грунте, что определяет особенности природопользования жителей городов и поселков, включенных в исследование. Все респонденты отметили, что на протяжении десятилетий они занимаются сбором грибов (волнушки, сыроежки, белые грибы и др.) и ягод (черника, брусника, морошка), часто заготавливая их на зиму. Несколько человек из состава опрошенных в прошлом занимались рыбной ловлей на оз. Имандра, где основными видами рыб являются сиг, окунь, корюшка. Большинство респондентов занимается огородничеством на дачных участках, расположенных вблизи мест основного проживания, выращивая в основном картофель, морковь, клубнику, смородину для личного потребления.

Климатические изменения в восприятии жителей Мурманской области. По мнению всех респондентов, на территории их проживания в течение последних тридцати лет происходят климатические изменения. Интересно отметить, что если в начале интервью большинство опрошенных отрицали изменения климата и их влияние на условия жизни и личное благополучие, то к концу беседы климатические изменения и их последствия, как правило, осознавались и заинтересованно обсуждались.

Изменения климата респонденты оценивали, прежде всего, по изменениям температуры воздуха, таянию снега и наличию (отсутствию) опасных природных явлений, по изменениям в повседневных практиках (например, ношения одежды или утепления жилищ). По мнению большинства опрошенных, в местах их проживания произошли следующие основные изменения: климат в целом стал теплее, особенно сильно повысилась температура воздуха в зимние месяцы; погода стала более изменчива, стало больше опасных явлений; увеличилась продолжительность межсезонья, весна и осень стали более долгими.

То, что климат стал теплее, отметили все опрошенные. В их памяти сохранились воспоминания о суровых, с температурой до -45 градусов, зимах в 1970–1980 гг. Нынешние зимы, по мнению людей, гораздо менее суровы, и температура не опускается, как правило, ниже -10 … -15 градусов. Часто высказывались наблюдения об уменьшении высоты снежного покрова. Также выдвигались предположения о том, что зимы стали мягче, поэтому и лета стали холоднее.

Почти все респонденты указали на то, что погода стала более изменчива. По ощущениям людей, она меняется как в течение сезона, так и в течение одного дня, смена погоды стала более быстрой и более частой. Многие отмечали, что стало больше опасных явлений, таких как сильные ветры, бури, гололед.

Подавляющее большинство опрошенных высказали мнение о том, что увеличились периоды межсезонья. Переходы в зиму и лето стали длительными. Такие затяжные переходы характеризуются резкими температурными скачками и увеличением количества осадков.

В таблице 1 представлены сопоставления выявленных в ходе нашего исследования наблюдений за погодными условиями жителей Мурманской области с данными, полученными учеными Кольского научного центра РАН и других организаций.

В большинстве случаев субъективное восприятие климатических изменений городскими жителями Мурманской области соответствует объективным данным о температурных и других климатических изменениях в регионе. Этот результат несколько отличается от данных одного из немногих российских исследований в Арктике по данной тематике, выявившего, что в восприятии ненцев острова Вайгач зимний сезон стал более холодным и длинным, а летний — более холодным и коротким, при том что метеорологические наблюдения говорят о росте среднегодовых температур [13]. Авторы исследования объясняют такой результат тем, что теплоощущение человека зависит не просто от температуры, а от сочетания температуры, влажности воздуха и скорости ветра, и субъективные впечатления ненцев свидетельствуют о понижении комфортности проживания на острове.

Наблюдения респондентов в Мурманской области о растущей изменчивости погоды, более холодном летнем периоде, увеличении повторяемости опасных метеорологических явлений полностью согласуются с результатами исследования, проведенного на острове Вайгач.

С точки зрения гражданской науки, в нашем исследовании внимание людей к природным процессам и желание за ними наблюдать подтвердил тот неожиданный факт, что несколько человек из числа опрошенных, как выяснилось, на протяжении десятилетий добровольно вели дневники природы, где изо дня в день записывали наблюдения за окружающей средой. Из девятнадцати респондентов дневники наблюдений вели три человека, что указывает на потенциально достаточно высокую частоту встречаемости такой практики среди населения региона в целом.

Таблица 1

Тенденции изменения климата по наблюдениям жителей и данным Управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды по Мурманской области

Мнение жителей	Результаты научных наблюдений
1. Климат стал теплее, особенно сильно повысилась температура воздуха в зимние месяцы *«Раньше были морозы большие. Мы на работе в перчатках, в одеялах в поликлинике обслуживали больных. Они лежали под двойными одеялами, и мы не могли их отогреть. Сейчас такого нету. Зимы стабильные — 10–15 градусов».* Апатиты, женщина, 81 год *«Суровых зим стало меньше».* Апатиты, мужчина, 54 года «*Бураны раньше были чаще значительно, и сугробы были выше. И 40 градусов, и 45 градусов были морозы».* Апатиты — Кировск, женщина 67 лет *«В 1980-х годах были морозы за сорок. В леспромхозе заготовку вели, так они трактора оставляли работать на ночь, потому что утром было не завести — такой мороз».* Зеленоборский, мужчина, 65 лет *«Зима стала намного теплее. Раньше ходили в шубах, а сейчас спокойно можем в куртке проходить. Единственное, что ветры усилились, а температура стала теплее намного».* Кандалакша, женщина 69 лет	Средняя годовая температура воздуха за периоды наблюдений 1961–2014, 1976–2014 гг. на территории Мурманской области увеличивается Максимальное повышение средней температуры воздуха отмечается в зимний период на западе и юго-западе Мурманской области Повышение средней сезонной температуры воздуха в остальные сезоны имеет более равномерное распределение по территории Мурманской области
2. Погода стала более изменчива, стало больше опасных явлений «*Раньше было лето так лето, солнце. Целое лето мы ходили на Имандру купаться, загорали. 30–25 градусов было жары, идешь на работу и не боишься, что надо обратно уже в пальто одеваться. Больше стало перепадов, больше».* Апатиты, женщина, 81 год *«Раньше больших перепадов не было, так, как сейчас, под 30 градусов, а потом опускается до 0, — таких не было, спокойное лето было».* Зеленоборский, женщина, 67 лет *«Заметно, что как-то быстро погода меняется. Раньше прохладно есть прохладно. Сейчас резкие перепады, гололедицы больше стало. То есть вот этого потепления резкого и в то же время похолодания. Гололед за последние годы очень достает».* Кандалакша, женщина, 40 лет	Анализ данных метеорологических наблюдений на станциях, расположенных на северо-западе Мурманской области, показывает, что с середины 1970-х гг. (в течение более пятидесяти лет) наблюдается тенденция увеличения повторяемости числа дней с экстремумами максимальных температур воздуха и уменьшения числа дней с экстремумами минимальных температур
3. Увеличилась продолжительность межсезонья: весна и осень стали более долгими *«Весна у нас с каждым годом все холоднее, особенно июнь. Ну, а лето бывало по-разному, раньше было почаще лето, жарче было намного, чем сейчас. Сейчас редко когда бывает, что лето жаркое. Заморозки начинались осенью пораньше, где-то в середине августа».* Апатиты, мужчина, 77 лет *«Увеличился период межсезонья. То есть период снеготаяния и, наоборот, переходы в зиму как-то стали длительнее».* Кандалакша, женщина, 36 лет *«Ощущение такое, что календарные месяцы сдвинулись».* Апатиты, женщина, 66 лет *«Становление зимы отодвинулось. Сезон сдвигается. Зима нерешительно наступает, раньше четче было. Дождливый период проходил, снег выпадал — и уже зима».* Апатиты, мужчина, 54 года	На значительной части Севера России сохраняется тенденция уменьшения продолжительности залегания снежного покрова в связи с ростом весенних и осенних температур. Зимой 2018–2019 гг. продолжительность залегания снежного покрова была на 12,7 дня ниже климатической нормы — рекордно короткая за период 1967–2019 гг.

Примечание. Источники: интервью с жителями Мурманской области, 2018 г.; [17]; Доклады об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2017, 2018, 2019 годы. URL: http://climatechange.igce.ru/index.php?option=com_docman&Itemid=73&gid=27&lang=en (дата обращения: 16.07.2020).

Систематические долготные описания природных процессов добровольцами представляют собой ценные источники знаний, которые, с нашей точки зрения, могут быть использованы в целях гражданской науки. Кроме того, систематическая фиксация личных наблюдений помогает самим людям формировать внимательность, обобщать, анализировать и лучше понимать изменения в природе. В конечном счете такая практика повышает уровень осознания происходящих изменений, в том числе изменений климата, и позволяет своевременно формировать эффективные стратегии адаптации как на личном уровне, так и на уровне территориальных сообществ.

Изменение биоразнообразия в восприятии жителей Мурманской области. По мнению всех опрошенных, на территории их проживания в течение последних десятилетий произошли изменения биоразнообразия, а именно: появились новые болезни растений (*«махровость смородины»*, *«ржавчина ели»*); увеличилось количество и появились новые виды вредителей (черви, бабочки); увеличилось количество змей, грызунов, лягушек, зайцев, птиц и медведей в городах и на дачах; увеличилось количество и появились новые виды грибов (лисички, черные грузди); снизилось количество и качество рыбы в водоемах (меньше крупной рыбы, больше менее ценных видов рыб).

В ходе опроса некоторые из интервьюируемых самостоятельно связывали наблюдаемые явления с изменениями климата (*«больше змей из-за сухой погоды», «рыбы меньше из-за теплой воды», «ягод меньше, потому что больше ветров»).*

В таблице 2 представлены сопоставления выявленных в ходе нашего исследования наблюдений жителей Мурманской области с данными, полученными учеными Кольского научного центра РАН и других научных организаций при наблюдениях за компонентами биоты.

Таблица 2

Тенденции изменения биоразнообразия на территории Мурманской области

Мнение жителей	Результаты научных наблюдений
1	2
1. Появились новые болезни растений *«Появились болезни, которых раньше не было, например махровость смородины».* Апатиты, женщина 57 лет *«В какой-то год было очень много ржавчины на елке. Вообще было не пройти, куртка была вся желтая»*. Кандалакша, женщина, 69 лет	С начала 2000-х гг. увеличилась активность грибов-возбудителей болезней древесных и кустарниковых пород — ржавчины, антракноза и др.
2. Увеличилось количество и появились новые виды вредителей *«Червей на дачах стало больше».* Апатиты, женщина 66 лет *«Бабочки новые появляются. В детстве я этих бабочек не видела, то есть идет какой-то процесс».* Кандалакша, женщина 70 лет	Нематоды (круглые черви) — постоянный компонент северных экосистем. Чем выше разнообразие растений, тем выше численность и разнообразие нематод. Увеличение количества круглых червей на дачных участках связано, скорее всего, с активной хозяйственной деятельностью людей В последние десятилетия фиксируется продвижение на север несвойственных этой зоне насекомых, в том числе бабочек-пядениц, повреждающих леса
3. Увеличилось количество змей, грызунов, лягушек, зайцев, птиц и медведей в городах и на дачах *«На даче змей появилось больше, сухая погода».* Ковдор, женщина, 67 лет *«Стало больше зайцев на даче… У меня проблема на даче — мыши и слизни. Лягушки тоже — раньше их не было на участке, а теперь прыгают».* Апатиты, женщина 66 лет *«Новые птички появились. Точно знаю — свиристели, щеглы стали оставаться. Новые птицы стали появляться — черно-коричневого цвета, со светлым клювиком».* Апатиты, мужчина, 66 лет *«Появление медведя в черте города — если раньше это было событие, то теперь это уже не событие, это уже просто факт».* Апатиты, женщина, 57 лет	Человек способствует улучшению и более легкой доступности кормовой базы животных. Продвижение ареалов некоторых видов животных на север

Окончание таблицы 2

1	2
4. Появились новые виды и/или увеличилось количество грибов *«В Титане лисичек было море этим летом. Моя подруга и приятельница их насобирали и жарили. Столько было лисичек, они еще столько не видели!»* Апатиты, женщина 81 год *«Пошли откуда-то лисички, лисичек не было раньше. Лет десять назад появились черные грузди».* Зеленоборский, женщина, 67 лет	Выявлены новые для региона виды грибов, в том числе в городах. Участились встречи ряда грибов, в том числе краснокнижного вида — лисички настоящей, в регионе
5. Снизилось количество и качество рыбы в водоемах *«Видовой состав не очень изменился, а качество — да. Крупной рыбы стало гораздо меньше, средняя и мелкая осталась. Очень много развелось корюшки».* Апатиты, мужчина, 54 года «*Видовой состав не изменился. Количественный — разный. Были годы, когда не было селедки. У нас мониторинги проводятся в заповеднике, собираем данные с рыбаков, и они говорят, что в этом году совершенно не было рыбы. Ни трески, селедочка была, но совсем немного. Это теплая вода, скорее всего, погодные условия».* Кандалакша, женщина, 46 лет *«Корюшки больше стало, а она пожиратель икры других рыб».* Апатиты, мужчина, 47 лет	В результате антропогенной деятельности и изменения климата существенно меняется трофический статус водоемов, повышается вероятность «цветения» и вызванного им замора рыб. Меняется состав рыбного населения — уменьшается доля ценных видов

Примечание. Источники*:* интервью с жителями Мурманской области, 2018 г.; [15, 18–20].

Многие из опрошенных отмечали появление новых болезней растений и вредителей, видов животных и растений, ранее не известных в регионе. Научные данные подтверждают это наблюдение. В последние десятилетия фиксируется продвижение на север несвойственных этой зоне насекомых. В Мурманской области появились два новых вида бабочек-пядениц, повреждающих леса [18]. С начала 2000-х гг. увеличилась активность грибов-возбудителей болезней древесных и кустарниковых пород — ржавчины, антракноза и др. [18].

В нескольких интервью было отмечено увеличение количества круглых червей — нематод на дачных участках и огородах. Нематоды — постоянный компонент северных экосистем. Недавнее исследование сообществ нематод в прикорневой почве древесных растений в городах Кировск и Апатиты Мурманской области показало присутствие 53 таксономических категорий нематод (видов и родов). Однако почвенные зоологи отмечают, что в насаждениях из интродуцированных пород разнообразие нематод достоверно выше [19, 20]. Чем выше разнообразие растений, тем выше численность и разнообразие нематод. На дачных участках наблюдается та же закономерность. Кроме того, дачники удобряют почву и подкармливают рассаду, изменяя почвенные свойства на более благоприятные не только для растений, но и для их невидимых спутников. Таким образом, увеличение количества круглых червей на дачных участках, отмеченное респондентами, связано, скорее всего, с активной хозяйственной деятельностью людей, а не с изменениями климата.

В результате человеческой деятельности в Арктику проникают новые виды сосудистых растений — как в результате преднамеренной интродукции, так и случайно. Большую помощь в поиске новых видов оказывают краеведы и ученые других специальностей (почвоведы, минералоги, геологи), регулярно собирающие новые и редкие в Мурманской области виды растений и грибов. Именно так были получены данные о новых для региона адвентивных видах — перец стручковый (*Capsicum annuum*), кориандр посевной (*Coriandrum sativum*) и фасоль обыкновенная (*Phaseolus vulgaris*) [21], коровяк чёрный (*Verbascum nigrum*) и чесночница (*Alliaria petiolata*).

Находки грибов навозника белоснежного (*Coprinopsis nivea*) и вороночника (*Craterellus cornucopioides*) в окрестностях г. Апатиты принадлежат специалистам по мохообразным [22], гриб сабулоглоссум песчаный (*Sabuloglossum arenarius*) на Терском берегу нашел почвовед [23]. Здесь мы привели только несколько примеров. Пенсионер Г. Г. Попова регулярно делится с учеными КНЦ РАН фотографиями грибов и птиц, в том числе внесенных в Красную книгу Мурманской области. Благодаря ее работе получены данные о новых местонахождениях грибов рогатика пестикового

(*Clavariadelphus pistillaris*) и ежовика коралловидного (*Hericium coralloides*) в г. Апатиты и окрестностях.

Благодаря жителям отдаленных районов Мурманской области были получены сведения о широком распространении краснокнижного гриба лисички настоящей. На сегодняшний день гриб достоверно известен в Печенгском, Кольском, Ловозерском, Терском районах и на подведомственных территориях городов Кандалакша, Апатиты, Кировск, Мончегорск, Оленегорск; ЗАТО Североморск и г. Александровска [24]. Это согласуется с мнением опрошенных в рамках настоящей работы об участившихся случаях встреч гриба лисички в регионе. На основании этих свидетельств вид рекомендован учеными к исключению из основного списка Красной книги Мурманской области [24]. Безусловно, все подобные находки должны быть верифицированы специалистами и лишь после этого введены в научный оборот.

Большая часть заносных видов растений агрессивно не распространяется и не представляет опасности для человека и естественных растительных сообществ региона. В Мурманской области есть шесть опасных инвазивных видов: элодея канадская, гигантские борщевики — Мантегацци и Сосновского, недотрога железистая, роза морщинистая и люпин многолистный, встречающиеся вдоль дорог, на пустырях и пр. от Белого до Баренцева морей [15]. Сведения о распространении инвазивных видов растений необходимы для разработки планов по уничтожению их нежелательных зарослей, а также они представляют практический и научный интерес для решения фундаментальных вопросов биологических инвазий.

В сборе информации о флоре и фауне Мурманской области, в том числе об инвазивных видах, серьезным подспорьем может послужить упомянутый выше проект iNaturalist.

Важной задачей на ближайшее будущее является организация регулярного мониторинга, в том числе силами добровольных помощников, за расселением гигантских борщевиков, люпина и недотроги железистой в городах Мурманской области. Здесь может быть полезен опыт ботаников из Сыктывкара, которые в 2014 г. разработали открытую информационную систему «Распространение инвазивных видов растений» (ИС РИВР) (http://ib.komisc.ru/add/rivr) [25, 26]. Основная её задача — сбор и визуализация сведений о местах произрастания борщевика Сосновского с помощью максимально широкого круга сборщиков данных. В настоящее время в ИС хранится информация о почти 20 000 местонахождениях борщевика.

Также отмечается динамика в составе фауны птиц, становятся более частыми встречи несвойственных видов Пресмыкающихся, крупных млекопитающих (медведь, лось, косуля). Ярким примером гражданской науки является факт обнаружения белки-летяги в г. Мурманске местным жителем А. Б. Лихошапкой [27].

Другой крупный блок изменений, на которые обратили внимание жители Мурманской области в нашем исследовании, связан с водными экосистемами. Чаще всего отмечалось снижение количества и качества рыбы. Некоторые из опрошенных связывали это с ухудшением качества воды (*«это теплая вода, скорее всего, погодные условия»*). Действительно, научные данные показывают, что в результате антропогенной деятельности (эвтрофикация) и изменения климата существенно меняется трофический статус водоемов, повышается вероятность «цветения» и вызванного им замора рыб. Многолетние исследования ИППЭС КНЦ РАН демонстрируют снижение доли ценных видов рыб и увеличение численности европейской корюшки в пределах бассейна оз. Имандра [15, 18].

Проведенные сопоставления наблюдений жителей региона и научных сведений позволяют сделать вывод, что представления жителей соответствуют научным данным. Современные наблюдаемые изменения живой природы в Мурманской области происходят в результате совместного действия природных и антропогенных факторов, и однозначно определить, какие из этих изменений связаны именно с изменением климата, пока не представляется возможным. Помимо загрязнения и деградации экосистем, в местах длительного проживания человека появляются трансформированные ландшафты с нарушенным или полностью уничтоженным растительным покровом. И растениям, и животным приходится приспосабливаться к жизни в новых условиях среды, изменённой человеком, при этом изменения климата также часто связаны с воздействием человека [15].

С точки зрения дальнейшего развития гражданской науки в российской Арктике представляет интерес опыт создания интерактивной карты экологических проблем Баренцева региона. Совместный проект ИППЭС и Лаборатории устойчивого развития Проектного офиса развития Арктики (ЛУР ПОРА) по созданию интерактивной карты экологических проблем Баренцева Евро-Арктического региона был запущен в 2019 г. (https://barentsmap.com). Все объекты загрязнения в четырех странах Баренцева региона были перенесены на одну интерактивную карту. Сайт позволяет узнать, как

именно они влияют на экологическую обстановку и что делается для улучшения ситуации. Кроме того, были подготовлены несколько разделов с экспертными материалами в научно-популярной форме.

Интерактивная карта позволяет жителям Баренцева региона увидеть реальную экологическую ситуацию. Для получения информации о конкретном предприятии и его деятельности с точки зрения экологии надо найти объект на карте и открыть карточку объекта. Здесь содержится информация о статусе предприятия, дате его открытия, положении в рейтинге устойчивого развития компаний, предполагаемом объеме выбросов вредных веществ в воздух и воду. Также размещена информация об уровне парниковых газов и загрязнении почвы рядом с предприятием, особо охраняемых территориях различного уровня.

Интерактивная карта создавалась как инструмент для содействия развитию гражданской науки, а именно для достижения следующих целей: вовлечение активных граждан в наполнение карты полезной информацией через предоставление фото- и видеоматериалов; организация открытого диалога с компаниями Баренцева региона посредством создания площадки для информирования мирового сообщества и местных жителей и предоставления возможности компаниям рассказать о мероприятиях в области политики устойчивого развития; просвещение и информирование (на сайте карты можно найти информацию о различных экологических инициативах в регионе).

Любой неравнодушный человек может участвовать в наполнении карты и дополнять карточку объекта новой информацией с помощью формы обратной связи. Информация будет проверена, переведена на три иностранных языка и размещена на сайте. Также есть возможность загрузить свои фото- и видеоматериалы, отметить точку на карте, а в поле для комментариев описать ситуацию подробно.

Заключение

Гражданская наука — пока недооцененная в нашей стране перспективная концепция, подразумевающая участие добровольцев-непрофессионалов в научной работе. Она может эффективно применяться в российских арктических исследованиях и стать новым действенным инструментом информационного обеспечения принятия практических решений в условиях изменения климата, основанным на включении общества в процесс получения и понимания новых знаний.

Исследование методами гражданской науки представлений населения об изменениях климата, проведенное авторами в зонах интенсивного промышленного освоения Мурманской области, показало, что местные жители выделяют три основных тренда, сложившихся в последние десятилетия: климат стал теплее, особенно сильно повысилась температура воздуха в зимние месяцы; погода стала более изменчива, стало больше опасных явлений; увеличилась продолжительность межсезонья, при этом весна и осень стали более долгими. Жители также отмечают изменения в живой природе. Сопоставления наблюдений респондентов и научных данных позволяют сделать вывод, что в результате совместного действия природных и антропогенных факторов, в том числе климатических, появились новые виды вредителей (бабочки-пяденицы, повреждающие леса), участились находки редких видов грибов (особенно лисичек), снизилась численность и доля ценных видов рыб в пределах бассейна оз. Имандра.

Можно задать вопрос (и его часто задают ученые-естественники): какова необходимость выяснения представлений населения об изменениях климата и связанных с ними природных процессах, если ведутся метеорологические и другие строго научные наблюдения? Мы убеждены, что субъективное ощущение изменений климата должно всесторонне изучаться и учитываться на разных уровнях управления прежде всего потому, что это одна из ключевых характеристик комфортности (в том числе экологической) проживания человека на той или иной территории [12]. Следовательно, это важный мотив для действий людей, будь то решение покинуть данную территорию или усилия на различных уровнях по адаптации к изменениям.

Наше исследование показало, что в зонах интенсивного промышленного освоения в российской Арктике люди, несмотря на то что они живут в основном в городах, высоко ценят возможность жить в близости к природе и изменения в ней для них имеют значение. В условиях усиления экономической активности в Арктике перед жителями таких территорий стоит двойной вызов: необходимость справляться и с усиливающейся антропогенной нагрузкой на арктическую природу, и с изменениями климата.

Учитывая высокую скорость климатических изменений в Арктике, эти изменения и их социально-экономические последствия скоро могут стать одной из насущных проблем на всех уровнях управления. С практической точки зрения в таких условиях основным подходом

к разработке управленческих стратегий, в том числе адаптационных, должна являться непрерывность процесса адаптации, базирующаяся на непрерывном и широкоохватном мониторинге изменений. Наше исследование показало, что для такого мониторинга возможно и целесообразно задействовать методы гражданской науки, подразумевающей, с одной стороны, повышение открытости науки для общества, а с другой — привлечение местных жителей к проведению научных исследований и ведению наблюдений.

Местные и традиционные знания особенно важны в Арктике для успеха разрабатываемых на их основе адаптационных мер, поскольку они выполняют функцию «тонкой доводки механизма» для получения необходимого результата. Организация работы междисциплинарной сети народного мониторинга климатических изменений и их последствий может стать перспективным направлением как социально-экономических, так и адаптационных стратегий в российских арктических регионах и муниципалитетах.

Такая работа должна в том числе состоять из поиска и подготовки энтузиастов, которые могут стать не просто добровольцами — помощниками ученых, а коллегами. Поиск можно осуществлять через научно-популярные мероприятия, вовлечение жителей в проекты непосредственного наблюдения и верификации полученных данных в качестве респондентов и экспертов, обладающих ценными местными знаниями. Включение гражданских ученых и данных, полученных методами гражданской науки, в процесс управления на разных уровнях может быть реализовано через межсекторные комиссии (в том числе по разработке стратегий социально-экономического развития регионов и муниципалитетов, планов адаптации к изменениям климата), общественные палаты и советы, публичные слушания по проектам индустриального развития или создания особо охраняемых природных территорий, а также другие институты общественного участия.

Практическая значимость представленного исследования определяется тем, что полученная информация о представлениях жителей Мурманской области об изменениях климата и биоразнообразия в этом арктическом регионе за тридцатилетний период и разработанные предложения по развитию и использованию гражданской науки в процессе принятия управленческих решений могут способствовать повышению эффективности управления социально-экономическими процессами как в Мурманской области, так и в целом в российской Арктике в условиях изменения климата.

В день, когда работа над статьей завершилась, была открыта первая русскоязычная платформа научного волонтерства. Портал «Люди науки» (https://citizen-science.ru) будет представлять научные проекты для участия, а ученые получат возможность публиковать объявления о наборе волонтеров. Надеемся, что этот новый шаг будет способствовать развитию гражданской науки в нашей стране и ее включению в процесс управления, в том числе в АЗРФ.

Благодарности

Авторы признательны жителям Мурманской области, принявшим участие в исследовании. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (№18-05-60142_Арктика).

Литература

1. Рябова Л. А., Ключникова Е. М. Социальные последствия изменения климата в российской Арктике: изученность проблемы и задачи новых исследований // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2018. № 3 (59). С. 91–111.
2. Махнач А. В., Лактионова А. И., Постылякова Ю. В. Гражданская наука в социально-психологических исследованиях // Социальная и экономическая психология. 2019. Т. 4, № 4 (16). С. 43–70.
3. Irwin A. Citizen Science: A study of people, expertise and sustainable development. London: Routledge, 1995. 216 p.
4. Bonney R. Citizen science: a lab tradition // Living Bird. 1996. Vol. 15 (4). P. 7–15.
5. “Citizen Science”? Rethinking Science and Public Participation / B. J. Strasser et al. // Science and Technology Studies. 2018. Vol. 32 (2). P. 52–76. DOI: 10.23987/sts.60425
6. Citizen science as a tool for conservation in residential ecosystems / C. Cooper et al. // Ecology and Society. 2007. Vol. 12 (2). URL: http://www.ecologyandsociety.org/vol12/iss2/art11/ (дата обращения: 03.05.2020).
7. Couch J., Theisz K., Gillanders E. Engaging the Public: Citizen Science. In: Hall K., Vogel A., Croyle R. (eds). Strategies for Team Science Success. Springer, Cham. 2019. P. 159–167. DOI: 10.1007/978-3-030-20992-6_12

8. Hacklay M. Participatory citizen science. In: Hecker S., Haklay M., Bowser A., Makuch Z., Vogel J. & Bonn A. Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy. London: UCL Press, 2018. P. 52–62. DOI: 10.14324 /111.9781787352339
9. Citizen science participation in research in the environmental sciences: key factors related to projects' success and longevity / D. G. F. Cunha et al. // Anais da Academia Brasileira de Ciências. 2017. Vol. 89, No. 3 (suppl.). P. 2229–2245. DOI: 10.1590/0001-3765201720160548
10. Пирожкова С. В. Принцип участия и современные механизмы производства знаний в науке // Эпистемология и философия науки. 2018. Т. 55, № 1. С. 67–82. DOI: 10.5840/eps20185519
11. Волкова А. В. Потенциал «гражданской науки» в общественно-политическом развитии // Социально-политические исследования. 2019. № 1. С. 41–49. DOI: 10.24411/2658-428X-2019-10337
12. Давыдов А. Н., Михайлова Г. В. Изменения климата и условия жизни в Арктике в восприятии ненцев острова Вайгач // Экология человека. 2013. № 2. С. 29–34.
13. Богословская Л. С., Вдовин Б. И., Голбцева В. В. Изменения климата в регионе Берингова пролива. Традиционные и научные знания // Экологическое планирование и управление. 2008. № 3–4 (8–9). С. 36–48.
14. Наши льды, снега и ветры. Народные и научные знания о ледовых ландшафтах и климате Восточной Чукотки / Л. И. Айнана и др.; сост. и ред. Л. С. Богословская, И. И. Крупник. М.; Вашингтон: Институт наследия, 2013. 359 с.
15. Природа и коренное население Арктики под влиянием изменения климата и индустриального освоения: Мурманская область / коллектив авторов; под ред. Е. А. Боровичева, Н. В. Вронского. М.: Графит, 2020. 180 с.
16. Arctic Human Development Report / Einarsson N., Larsen J. N., Nilsson A. and Young O. R. (eds.). Stefansson Arctic Institute, Akureyri, 2004. 235 p.
17. Oort B., Bjørkan M., Klyuchnikova E. Future narratives for two locations in the Barents region: CICERO Report 2015:06. URL: https://brage.bibsys.no/xmlui//handle/11250/2367371 (дата обращения: 16.07.2020).
18. Сценарии развития Мурманской области в условиях глобальных неопределенностей и изменений климата / коллектив авторов; под науч. ред. д. т. н. В. А. Маслобоева, к. э. н. Л. А. Рябовой, к. э. н. Е. М. Ключниковой. Апатиты: ФИЦ КНЦ РАН, 2019. 52 с. DOI: 10.25702/KSC.978-5-91137-394-8
19. Зенкова И. В. Безобидна ли интродукция растений в Заполярье? // Материалы VI конференции Ассоциации научных обществ Мурманской области, посвященной Дню российской науки (Кировск, 12 февраля 2018 г.) / под ред. Е. А. Боровичева, Н. Е. Королевой, Ю. Л. Войтеховского. Апатиты: K & M, 2018. С. 53–61.
20. Сообщества почвенных нематод подкронового пространства деревьев, интродуцированных на территории Полярно-альпийского ботанического сада / Д. С. Калинкина и др. // Сибирский экологический журнал. 2019. Т. 26, № 1. С. 71–85.
21. Значимые находки растений, лишайников и грибов на территории Мурманской области / А. В. Кравченко и др. // Труды Карельского научного центра РАН. Биогеография. 2017. №. 7. С. 34–50. DOI: 10.17076/bg655
22. New species for regional mycobiotas of Russia. 2. Report 2017 / T. Yu. Svetasheva et al. // Микология и фитопатология. 2017. Т. 51, вып. 6. С. 375–389.
23. Значимые находки растений, лишайников и грибов на территории Мурманской области. II / Е. А. Боровичев и др. // Труды Карельского научного центра РАН. 2020. № 1. С. 17–33.
24. Материалы по ведению Красной книги Мурманской области / Е. А. Боровичев и др. // Информационный бюллетень. Вып. 1. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2019. 108 с.
25. Сбор и отображение данных о распространении инвазивных видов растений на базе программного интерфейса (API) Сервиса Яндекс.Карты / И. В. Далькэ и др. // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: мат-лы XII всерос. науч.-практич. конф. с междунар. участием (Киров, 2–3 декабря 2014 г.). Киров: ООО «ВЕСИ», 2014. Кн. 2. С. 98–101.
26. Информационная система «Распространение инвазивных видов растений»: опыт сбора данных о распространении борщевика Сосновского (Heracleum sosnowskyi) и их публикации в GBIF / И. Ф. Чадин и др. // Международная научно-практическая конференция «Использование современных информационных технологий в ботанических исследованиях» (Апатиты, Мурманская область, 28–31 марта 2017 г.): тез. докл. Апатиты, 2017. С. 127–129.

27. Макарова О. А. О северной границе ареала летяги (Pteromys volans) в Мурманской области // Материалы VI конференции Ассоциации научных обществ Мурманской области, посвященной Дню российской науки (Кировск, 12 февраля 2018 г. / под ред. Е. А. Боровичева, Н. Е. Королевой, Ю. Л. Войтеховского. Апатиты: K & M, 2018. С. 71–75.

References

1. Riabova L. A., Klyuchnikova E. M. Social'nye posledstviya izmeneniya klimata v rossijskoj Arktike: izuchennost' pr oblemy i zadachi novyh issledovanij. Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka [Social consequences of climate change in the Russian Arctic: study of the problem and new research tasks]. *Sever i Rynok: Formirovanie economicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2018, no. 3 (59), pp. 91–111. (In Russ.).
2. Mahnach A. V., Laktionova A. I., Postylyakova Yu. V. Grazhdanskaya nauka v social'no-psihologicheskih issledovaniyah [Citizen science in socio-psychological research]. *Social'naya i ekonomicheskaya psihologiya* [Social and Economic Psychology], 2019, vol. 4, no. 4 (16), pp. 43–70. (In Russ.).
3. Irwin A. *Citizen Science: A study of people, expertise and sustainable development*. London, Routledge, 1995, 216 p.
4. Bonney R. Citizen science: a lab tradition. *Living Bird*, 1996, vol. 15 (4), pp. 7–15.
5. Strasser B. J., Baudry J., Mahr D., Sanchez G., Tancoigne E. "Citizen Science"? Rethinking Science and Public Participation. *Science and Technology Studies*, 2018, vol. 32 (2), pp. 52–76. DOI: 10.23987/sts.60425
6. Cooper C., Dickinson J., Phillips T., Bonney R. Citizen science as a tool for conservation in residential ecosystems. *Ecology and Society*, 2007, vol. 12 (2). Available at: http://www.ecologyandsociety.org/vol12/iss2/art11/ (accessed 03.05.2020).
7. Couch J., Theisz K., Gillanders E. Engaging the Public: Citizen Science. In: Hall K., Vogel A., Croyle R. (eds) *Strategies for Team Science Success*. Springer, Cham., 2019, pp. 159–167. DOI: 10.1007/978-3-030-20992-6_12
8. Hacklay M. Participatory citizen science. In: Hecker S., Haklay M., Bowser A., Makuch Z., Vogel J. & Bonn A. *Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy*. London, UCL Press, 2018, pp. 52–62. DOI: 10.14324 /111.9781787352339
9. Cunha D. G. F., Marques J. F., de Recende J. C., de Falco P. B., de Souza C. M., and Loizelle S. A. Citizen science participation in research in the environmental sciences: key factors related to projects' success and longevity. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 2017, vol. 89, no. 3 (suppl.), pp. 2229–2245. DOI: 10.1590/0001-3765201720160548
10. Pirozhkova S. V. Princip uchastiya i sovremennye mekhanizmy proizvodstva znanij v nauke [The participation principle and the modern mechanisms of knowledge production in science]. *Epistemologiya i filosofiya nauki* [Epistemology and Philosophy of Science], 2018, vol. 55, no. 1, pp. 67–82. (In Russ.). DOI: 10.5840/eps20185519
11. Volkova A. V. Potencial "grazhdanskoj nauki" v obshchestvenno-politicheskom razvitii [Potential of "citizen science" in public-political development]. *Social'no-politicheskie issledovaniya* [Socio-political Studies], 2019, no. 1, pp. 41–49. (In Russ.). DOI: 10.24411/2658-428H-2019-10337
12. Davydov A. N., Mihajlova G. V. Izmeneniya klimata i usloviya zhizni v Arktike v vospriyatii nencev ostrova Vajgach [Climate change and living conditions in the Arctic in education of the Nenets of Vaigach Island]. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology], 2013, no. 2, pp. 29–34. (In Russ.).
13. Bogoslovskaya L. S., Vdovin B. I., Golbceva V. V. Izmeneniya klimata v regione Beringova proliva. Tradicionnye i nauchnye znaniya [Climate change in the region of Beringov passage. Traditional and scientific knowledge]. *Ekologicheskoe planirovanie i upravlenie* [Ecological Planning and Management], 2008, no. 3–4 (8–9), pp. 36–48. (In Russ.)
14. *Nashi l'dy, snega i vetry. Narodnye i nauchnye znaniya o ledovyh landshaftah i klimate Vostochnoj Chukotki* [Our ice, snow and wind. Popular and scientific knowledge on ice landscapes and climate of the Eastern Chukotka]. Moscow, Washington, Institut naslediya, 2013, 359 p. (In Russ.).
15. *Priroda i korennoe naselenie Arktiki pod vliyaniem izmeneniya klimata i industrial'nogo osvoeniya: Murmanskaya oblast'* [Nature and indigenous people of the Arctic under the influence of climate change and industrial development: Murmansk Oblast]. Moscow, Grafit, 2020, 180 p. (In Russ.).
16. *Arctic Human Development Report.* Einarsson N., Larsen J. N., Nilsson A. and Young O. R. (eds.). Stefansson Arctic Institute, Akureyri, 2004, 235 p.

17. Oort B., Bjørkan M., Klyuchnikova E. *Future narratives for two locations in the Barents region*: CICERO Report 2015:06. Available at: https://brage.bibsys.no/xmlui//handle/11250/2367371 (accessed 16.07.2020).
18. Denisov D. B., Ivanova L. V., Klyuchnikova E. M., Makarov D. V., Masloboev V. A., Riabova L. A. *Scenarii razvitiya Murmanskoj oblasti v usloviyah global'nyh neopredelennostej i izmenenij klimata* [Development scenarios of the Murmansk region under the conditions of global uncertainties and climate change]. Apatity, FIC KNC RAN, 2019, 52 p. (In Russ.). DOI: 10.25702/KSC.978-5-91137-394-8
19. Zenkova I. V. Bezobidna li introdukciya rastenij v Zapolyar'e? [Is introduction of vegetation in the Polar region harmless?]. *Materialy VI konferencii Associacii nauchnyh obshchestv Murmanskoj oblasti, posvyashchennoj Dnyu rossijskoj nauki (Kirovsk, 12 fevralya 2018 g.)* [Proceedings of VI Conference of Association of Scientific Organizations of Murmansk Oblast dedicated to Russian Science Day]. Apatity, K & M, 2018, pp. 53–61. (In Russ.).
20. Kalinkina D. S., Sushchuk A. A., Matveeva E. M., Zenkova I. V. Soobshchestva pochvennyh nematod podkronovogo prostranstva derev'ev, introducirovannyh na territorii Polyarno-al'pijskogo botanicheskogo sada [Communities of soil nematodes of subcrown space of trees introduced on the territory of Polar-Alpine botanical garden]. *Sibirskij ekologicheskij zhurnal* [Siberian Ecological Journal], 2019, vol. 26, no. 1, pp. 71–85. (In Russ.).
21. Kravchenko A. V., Borovichev E. A., Himich Yu. R., Fadeeva M. A., Kostina V. A., Kutenkov S. A. Znachimye nahodki rastenij, lishajnikov i gribov na territorii Murmanskoj oblasti [Important findings of plants, lichens and mushrooms in the Murmansk region]. *Trudy Karel'skogo nauchnogo centra RAN. Biogeografiya* [Transactions of Karelian Research Centre of RAS. Biogeography], 2017, no 7, pp. 34–50. (In Russ.). DOI: 10.17076/bg655
22. Svetasheva T. Yu., Arslanov S. N., Bolshakov S. Yu., Volobuev S. V., Ivanov A. I., Potapov K. O., Ezhov O. N., Borovichev E. A., Khimich Yu. R., Rebriev Yu. A., Sarkina I. S., Ivoilov A. V., Zmitrovich I. V. New species for regional mycobiotas of Russia. 2. Report 2017. *Mikologiya i fitopatologiya* [Micology and Fitopathology], 2017, vol. 51, issue 6, pp. 375–389.
23. Borovichev E. A., Kozhin M. N., Ignashov P. A., Kirillova N. R., Kopeina E. I., Kravchenko A. V., Kuznecov O. L., Kutenkov S. A., Melekhin A. V., Popova K. B., Razumovskaya A. V., Sennikov A. N., Fadeeva M. A., Himich Yu. R. Znachimye nahodki rastenij, lishajnikov i gribov na territorii Murmanskoj oblasti. II [Important findings of plants, lichens and mushrooms in the Murmansk region]. *Trudy Karel'skogo nauchnogo centra RAN* [Transactions of Karelian Research Centre of RAS], 2020, no. 1, pp. 17–33. (In Russ.).
24. Borovichev E. A., Demahina T. V., Denisov D. B., Isaeva L. G., Kozhin M. N., Konoreva L. A., Konstantinova N. A., Kopeina E. I., Koroleva N. E., Mamontov Yu. S., Melekhin A. V., Popova K. B., Razumovskaya A. V., Urbanavichyus G. P., Himich Yu. R., Chesnokov S. V. *Materialy po vedeniyu Krasnoj knigi Murmanskoj oblasti. Informacionnyj byulleten'* [Materials on the Red Book of the Murmansk region. Information bulletin], Issue 1. Petrozavodsk, Karel'skij nauchnyj centr RAN, 2019, 108 p. (In Russ.).
25. Dal'ke I. V., Chadin I. F., Madi E. G., Zahozhij I. G. Sbor i otobrazhenie dannyh o rasprostranenii invazivnyh vidov rastenij na baze programmnogo interfejsa (API) Servisa Yandeks.Karty [Collection and reflection of data on spread of invasive plant species on the basis of program interface (API) of the Service of Yandex.Card]. *Biodiagnostika sostoyaniya prirodnyh i prirodno-tekhnogennyh sistem: mat-ly XII vseros. nauch.-praktich. konf. s mezhdunar. uchastiem (Kirov, 2–3 dekabrya 2014 g.)* [Proceedings of All-Russian Scientific and Practical Conference “Biodiagnostics of the Condition of Natural and Natural-technogenic Systems”]. Kirov, VESI, 2014, Book 2, pp. 98–101. (In Russ.).
26. Chadin I. F., Dal'ke I. V., Zahozhij I. G., Malysheva R. V., Madi E. G., Kuzivanova O. A., Kirillov D. V., Elsakov V. V. Informacionnaya sistema “Rasprostranenie invazivnyh vidov rastenij”: opyt sbora dannyh o rasprostranenii borshchevika Sosnovskogo (Heracleum sosnowskyi) i ih publikacii v GBIF [Information system “Spread of Invasive Plant Species”: experience of data collecting on spread of Heracleum sosnowskyi and their publishing in GBIF]. *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya “Ispol'zovanie sovremennyh informacionnyh tekhnologij v botanicheskih issledovaniyah” (Apatity, Murmanskaya oblast', 28–31 marta 2017 g.): tez. dokl*. [International Scientific and Practical Conference “Application of Current ITs in Botanical Studies”]. Apatity, 2017, pp. 127–129. (In Russ.).
27. Makarova O. A. O severnoj granice areala letyagi (Pteromys volans) v Murmanskoj oblasti [On the northern border of Pteromys Volans area in the Murmansk region]. *Materialy VI konferencii Associacii nauchnyh obshchestv Murmanskoj oblasti, posvyashchennoj Dnyu rossijskoj nauki (Kirovsk, 12 fevralya 2018 g.)* [Proceedings of VI Conference of Association of Scientific Organizations of Murmansk Oblast dedicated to Russian Science Day]. Apatity, K & M, 2018, pp. 71–75. (In Russ.).

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И УПРАВЛЕНИЕ РЕГИОНАМИ, ОТРАСЛЯМИ И КОМПЛЕКСАМИ

DOI: 10.37614/2220-802X.2.2020.69.004
УДК 338.24: 334.7: 332.012.

М. А. Метелева
кандидат экономических наук, директор
АНО «Институт научных исследований проблем управления», Кемерово, Россия

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ СЕТЕЙ: ОЦЕНКА СЕТЕВОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аннотация. Установлена взаимосвязь между функцией устойчивого экономического роста в информациональной парадигме производительности, являющейся основой экономики знаний, и современной трактовкой экономического содержания предпринимательства, что позволило сделать вывод о системообразующей роли предпринимательства в формировании новых социально-экономических отношений.

В связи с этим дано уточненное определение предпринимательства на основе отличительных характеристик его экономического содержания. Сделан вывод, что новые свойства информациональных социально-экономических отношений, усложнение их конфигурации и придание предпринимательству системообразующей роли в экономике знаний актуализируют необходимость развития сетевых форм организации предпринимательской деятельности.

Определены методические подходы к оценке полезности того или иного партнера в процессе формирования межорганизационного альянса. Предложено в процессе проектирования предпринимательских сетей осуществлять выбор потенциальных акторов с использованием методики оценки сетевого предпринимательского потенциала социально-экономических систем различного уровня. Дано определение сетевого предпринимательского потенциала территории.

Разработана методика комплексной оценки сетевого предпринимательского потенциала территории на основе модели, интегрирующей сетевой предпринимательский потенциал бизнеса, сетевой предпринимательский потенциал гражданского общества и сетевой предпринимательский потенциал государственного управления.

В статье представлена комплексная оценка сетевого предпринимательского потенциала сложной социально-экономической системы территории Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ), выполненная с использованием предложенной методики. Определены территории АЗРФ, наиболее привлекательные для формирования предпринимательских сетей по результатам комплексной оценки предпринимательского потенциала, предпринимательского потенциала бизнеса, гражданского общества и государственного управления.

Ключевые слова: предпринимательство, сети, акторы, стейкхолдеры, потенциал, территория, оценка, Арктическая Зона РФ.

M. A. Meteleva
PhD (Economics), Director
Independent Noncommercial Organization “Institute for Management Research”, Kemerovo, Russia

DESIGN OF ENTREPRENEURIAL NETWORKS: EVALUATION OF THE NETWORK POTENTIAL IN RUSSIAN ARCTIC

Abstract. The article establishes the relationship between the function of sustainable economic growth in the informational productivity paradigm, which is the basis of the knowledge economy, and the modern interpretation of the economic content of entrepreneurship, which made it possible to draw a conclusion about the system-forming role of entrepreneurship in the formation of new socio-economic relations.

In this regard, a refined definition of entrepreneurship based on the distinctive characteristics of its economic content is given. It is concluded that the new properties of informational socio-economic relations, the complication of their configuration and giving entrepreneurship a system-forming role in the knowledge economy, actualize the need for the development of network forms of organizing entrepreneurial activity.

Methodological approaches to assessing the usefulness of one or another partner in the process of forming an inter-organizational alliance have been determined. It is proposed in the process of designing entrepreneurial networks

to select potential actors using the methodology for assessing the network entrepreneurial potential of socio-economic systems of various levels. The definition of the network entrepreneurial potential of the territory is given.

A method for a comprehensive assessment of the network entrepreneurial potential of a territory on the basis of a model that integrates the network entrepreneurial potential of business, the network entrepreneurial potential of civil society, and the network entrepreneurial potential of public administration, has been developed.

The article presents a comprehensive assessment of the network entrepreneurial potential of the complex socio-economic system of the territory of the Russian Arctic, carried out using the proposed method. The territories of the Russian Arctic, the most attractive for the formation of entrepreneurial networks, have been identified based on the results of a comprehensive assessment of entrepreneurial potential and entrepreneurial potential of business, civil society and government.

***Keywords*:** entrepreneurship, networks, actors, stakeholders, potential, territory, assessment, the Arctic Zone of the Russian Federation.

Введение

Взаимосвязь между функцией устойчивого экономического роста в информациональной парадигме производительности, являющейся основой экономики знаний, и современной трактовкой экономического содержания предпринимательства позволяет сделать вывод о системообразующей роли предпринимательства в формировании новых социально-экономических отношений, которые характеризуются: основополагающей ролью информации и знаний в повышении эффективности производства общественного продукта; всеобъемлющим применением информационных технологий; глобализацией возможностей и угроз ведения бизнеса; усложнением конфигурации социально-экономических отношений. Новые свойства социально-экономических отношений, усложнение их конфигурации и придание предпринимательству системообразующей роли в экономике знаний актуализируют необходимость развития сетевых форм организации предпринимательской деятельности.

Задача развития сетевых форм организации предпринимательской деятельности, обеспечивающих реализацию субъектами предпринимательства системообразующих функций и взаимосвязей экономики знаний, требует развития методологии сетевого проектирования предпринимательских структур.

Сетевая концепция предпринимательства

В основе современной парадигмы развития общества лежит такая концепция производственных отношений, как информационализм, отличающаяся от других форм хозяйственных отношений основополагающей ролью информации и знаний в повышении эффективности производства общественного продукта; всеобъемлющим применением информационных технологий; глобализацией возможностей и угроз ведения бизнеса; усложнением конфигурации социально-экономических отношений [1].

В информациональной модели воспроизводства получил развитие сетевой подход к исследованию и организации социально-экономических процессов, как наиболее всего отвечающий условиям построения сложных многоуровневых экономических систем в условиях всеохватности информационных технологий. Преимущества сетевого подхода заключаются в том, что он позволяет: учитывать, наряду с формальными, влияние неформальных связей в сетевых системах; обеспечивать гибкость и адаптивность организационных структур к быстро меняющимся внешним условиям благодаря сетевой способности к реконфигурации; обслуживать растущую сложность взаимодействий элементов социально-экономических систем [1].

Методы сетевого подхода успешно развиваются в рамках теорий государственного управления, политических сетей и межфирменного взаимодействия. В современной парадигме развития экономики отдельным направлением теории межорганизационного взаимодействия являются вопросы организации сетевых форм предпринимательства и развития методики проектирования предпринимательских сетевых структур. Данный аспект связан с эволюцией понимания экономической сути предпринимательства.

Основными отличиями предпринимательской деятельности от классического менеджмента бизнеса являются [2–4]: 1) особая экономическая роль в качестве лидеров и основных участников «процесса творческого разрушения» в поиске несовершенств рынка и ошибок его участников для создания новых условий, являющихся источником предпринимательской ренты; 2) максимизация прибыли за счет новшеств, созданных в результате нетривиального комбинирования ресурсов

в условиях рыночной неопределенности; 3) венчурная форма финансирования деятельности в отличие от банковского кредитования и акционирования предприятий.

Названные выше особенности формируют особенный тип хозяйственного поведения предпринимателя, главной специфической особенностью которого, в отличие от прочих типов хозяйственной деятельности, является не создание конкурентных преимуществ, а формирование лучших для себя условий хозяйствования через реализацию специфического свойства — новаторства, являющегося источником нарушения рыночного равновесия, расширения рыночного спроса и получения предпринимательской выгоды.

В информациональной модели экономики основой устойчивого развития социально-экономической системы являются знания и технологии — источники новшеств и инноваций.

Таким образом, очевидна взаимосвязь между функцией устойчивого экономического роста в новой парадигме информациональной производительности, являющейся основой экономики знаний, и современной трактовкой экономического содержания предпринимательства, что позволяет сделать вывод о системообразующей роли предпринимательства в формировании новых социально-экономических отношений экономики знаний. Новые свойства социально-экономических отношений, усложнение их конфигурации и придание предпринимательству системообразующей роли в экономике знаний актуализируют необходимость развития сетевых форм предпринимательской деятельности, которые становятся все более популярной структурой организации «умного» бизнеса [5]. Актуализация развития сетевых форм предпринимательства в современной экономике также связана с появлением междисциплинарных областей нейронауки — нейроэкономики, теории принятия решений, нейролингвистики, нейромаркетинга и нейроменеджмента [6].

В основе исследования и проектирования сетевых структур лежит определение сети как набора элементов — акторов и связей между ними. При этом исследования акцентируются не на функционале элементов, а на интенсивности и траекториях связей между ними [7]. Интенсивность связей между акторами зависит от предпринимательских возможностей каждого из них. Любое побуждение к сотрудничеству требует анализа возможностей партнеров, поскольку реализация конкурентных преимуществ сети зависит от конгруэнтности акторов [8].

Для эффективной реализации предпринимательских идей возможности сетевых акторов должны прежде всего соответствовать отличительным особенностям предпринимательства: креативности — мотивированности к постоянному поиску новых идей; инновационности — способности к созданию и распространению новшеств; информациональности — готовности к генерированию и обмену информацией и знаниями, в том числе в глобальном масштабе; обоснованной рискованности — способности к гибкому реагированию на вызовы в неопределенной среде и формированию положительного имиджа для венчурных инвесторов.

Существуют следующие методические подходы к оценке полезности того или иного партнера для межорганизационного альянса: оценка конкурентных преимуществ в процессе создания стоимости (value creation); оценка издержек в процессе создания стоимости (cost savings); оценка экономического потенциала (economic potential); монетарная, немонетарная и интегративная оценки стейкхолдерской стоимости (stakeholder value) [9–12].

Из всех перечисленных методов оценка предпринимательского потенциала позволяет получить представление о предпринимательских свойствах акторов и сопоставить их с целями проекта (сети), что дает возможность определить границы предпринимательского маневра сети в процессе комбинирования ресурсов, оценить риски, пути их минимизации и, как следствие, повысить заинтересованность венчурных инвесторов.

Задача оценки возможностей предполагаемых участников предпринимательских сетей, которые при имеющихся ресурсах и определенных условиях могут быть мобилизованы рассматриваемой экономической системой в соответствии с поставленными целями, решается в рамках методологии оценки потенциала организации [9].

Под потенциалом организации понимаются все факторы процессов производства и обмена, которыми располагает предприятие для ведения экономической деятельности (материальные, финансовые, технологические, трудовые, информационные, организационные, институциональные и т. п.), поэтому в качестве интегрального показателя потенциала предприятия рассматривается экономический потенциал [13].

Предпринимательский потенциал социально-экономической системы является одним из экономических ресурсов, влияющих на характер и темпы экономического развития [14]

и рассматривается как «заранее существующая готовность» проявить инициативу для обновления экономической системы [15], обеспечивающая реализацию специфических особенностей предпринимательской деятельности — инновационности, креативности, информациональности и рискованности.

При определении предпринимательского потенциала имеют значение масштабы анализируемой социально-экономической системы — предпринимательским потенциалом могут обладать отдельные личности, организации, регионы, территории, отрасли. Предпринимательский потенциал организации есть сумма предпринимательских потенциалов ее сотрудников и политики лидеров; региона — сумма предпринимательских потенциалов организаций, отдельных граждан и условий, создаваемых региональными органами государственной власти; отрасли — сумма предпринимательских потенциалов предприятий и условий, создаваемых федеральными органами государственной власти.

Множество определений предпринимательского потенциала условно подразделяется на две группы: предпринимательский потенциал региональной экономики и предпринимательский потенциал отдельного человека [16].

Предпринимательский потенциал человека помимо приобретенных знаний, опыта и ресурсов определяется постоянным естественным инстинктивным стремлением к реализации более чем одной возможности по созданию чего-то признанного ценного. При этом под «человеком» также понимается команда предпринимателей, движимая лидером [17].

Предпринимательский потенциал региона рассматривается как элемент конкурентного потенциала региона в виде системы ресурсов и условий ведения бизнеса в регионе [18]. Ряд исследователей определяют предпринимательский потенциал региона как сложное, детерминированное экономическими, социальными и институциональными факторами явление, отражающее совокупность рамочных условий предпринимательской деятельности, наличие ресурсов и возможностей заниматься предпринимательством, склонности к предпринимательской деятельности населения региона и фактически реализованную в наблюдаемом периоде предпринимательскую активность населения региона (как его носителя) [19].

Предпринимательский потенциал населения региона представляет собой совокупность всех физических лиц, занимающихся или готовых заниматься предпринимательской деятельностью [20].

Кроме того, согласно структурной концепции управления, потенциал региона является сложной системой, обладающей определенной внутренней структурой и характеристиками, отражающими его проявление. Структура потенциала является ключевым фактором, предопределяющим стратегию его развития, а изменение пропорций между ресурсами и процессами в структуре потенциала — основой управления потенциалом региона [21].

Рассматривая на региональном уровне в качестве основных агентов предпринимательства малые предприятия, М. А. Баранов разделяет предпринимательский потенциал малых предприятий на реализованный потенциал и нереализованный потенциал, определяемые как совокупность уже действующих малых предприятий, а также малых предприятий, которые могут войти в состав экономических агентов региона (фирм) благодаря положительному влиянию факторов, определяющих возможности для открытия новых малых предприятий в регионе [16].

Придерживаясь логики представленных подходов, для задачи проектирования предпринимательских сетей уточним понятие сетевого предпринимательского потенциала территории — пространства, на которое распространяется юрисдикция административной единицы государства.

Сетевой предпринимательский потенциал территории — это совокупность возможностей стейкхолдеров территории — бизнеса, органов государственной власти, учреждений науки и гражданского общества, отвечающих специфическим особенностям предпринимательской деятельности (инновационности, креативности, информациональности и рискованности).

Для обеспечения эффективного состава акторов предпринимательских сетевых структур конкретной территории предлагается использовать метод сравнительного анализа предпринимательского потенциала ее стейкхолдеров, что способствует принятию обоснованных решений не только относительно выбора акторов сети, но и наиболее выгодной географической локации предпринимательского проекта. База характеристик предпринимательского потенциала стейкхолдеров территории является информационной основой для экспресс-реконфигурации действующих в регионе предпринимательских сетей при необходимости корректировки реализуемых задач или возникновении новых идей, а также источником прогнозируемой информации относительно перспектив размещения предпринимательских проектов на данной территории.

Существующим процедурам выбора партнеров для межорганизационных альянсов присущи следующие недостатки [8]: 1) большинство инициаторов создания альянсов пренебрегает оценкой соответствия характеристик и возможностей выбираемых партнеров стратегическим целям сети; 2) не существует унифицированных требований к соискателям с применением конкретных показателей деятельности, что делает невозможным их объективное сравнение; 3) в процессе отбора не применяются адаптированные аналитические инструменты; 4) характеристики соискателей оцениваются без учета их изменений с течением времени; 5) в случае проведения оценки партнеров, в процессе анализа не учитываются многие факторы, влияющие на эффективность акторов и сети в целом.

Проблемы проектирования территориальных сетевых структур прослеживаются в практике создания пространственных кластеров, которые относятся к предпринимательским сетям согласно теоретическим положениям, определяющим их целевое и функциональное содержание. Целью формирования пространственных альянсов географически близко расположенных предприятий и организаций, реализующих различные функции, является создание наукоемких продуктов и развитие инновационных процессов в регионе локации, что предполагает наличие у кластеров отличительных характеристик предпринимательской деятельности [22]. Однако на практике пространственные кластеры такими чертами не обладают, так как: 1) организации объединяются в альянс не на основе прорывной инновационной идеи, а по принципу прямого или косвенного соответствия вида деятельности какой-либо отрасли, что превращает кластеры из инновационных в отраслевые; 2) преимущественно государственное финансирование создания и поддержки кластеров является механизмом перераспределения бюджетных средств в пользу какой-либо отрасли вне зависимости от наличия новаторских идей и приверженности постоянному поиску новшеств; 3) отсутствие высоких требований к качеству инновационных проектов при финансировании кластеров государством, в отличие от требований при финансировании венчурными инвесторами, является причиной отступления от принципов предпринимательства и неэффективности кластерной формы кооперации; 4) вхождение в кластер по мотивам участия в перераспределении государственных средств исключает из деятельности резидентов такую отличительную характеристику инновационного предпринимательства, как готовность к высоким рискам и дестабилизации сложившейся рыночной конъюнктуры.

Как отмечает А. Г. Голиченко: «Наиболее успешные кластеры формируются там, где осуществляется или ожидается прорыв в области техники и технологии производства — повсеместное собирание кластеров из «обломков и отходов» отраслей и секторов рынка, находящихся в состоянии упадка, не может привести к успеху» [23].

Таким образом, актуальной является задача обеспечения эффективного состава участников предпринимательских сетей различных уровней территориального и хозяйственного деления, в том числе инновационных пространственных кластеров. Для решения данной задачи предлагается следующая методика сравнительной оценки сетевого предпринимательского потенциала территориальной социально-экономической системы как совокупности предпринимательских потенциалов ее акторов.

Методика оценки сетевого предпринимательского потенциала территориальной социально-экономической системы

Территориальная социально-экономическая система рассматривается как единица организационно-правовой структуры управления целостной территорией страны, представляющая собой определенную часть социального, природного, экономического, инфраструктурного, культурно-исторического и пространственного потенциалов государства, которая находится в юрисдикции субфедеральных или местных органов власти [24].

Целью исследования является установление сравнительных возможностей стейкхолдеров территории в качестве участников предпринимательских проектов (сетей) на основе экспресс-анализа информации, полученной из открытых источников. Основными принципами формирования информации о предпринимательском потенциале стейкхолдеров территории являются: выбор стейкхолдеров, чья деятельность непосредственно способствует реализации особых свойств предпринимательства; оперативность формирования информации о возможностях стейкхолдеров территории для принятия управленческого решения; достоверность информации, подтверждаемая транспарентностью и компетентностью источников.

Предлагаемая методика оценки сетевого предпринимательского потенциала территории (СППт) включает три блока показателей.

1. Предпринимательский потенциал стейкхолдеров территории в категории «бизнес» представляет собой совокупный потенциал предприятий, деятельность которых направлена на формирование особых условий предпринимательства. К таким сферам деятельности отнесены: консалтинг и научно-техническая деятельность; аренда и деловые услуги; образование; информация и связь. К сферам устойчивого бизнеса, в которых принципы информациональности и высокой рискованности решений, а следовательно, высокого риска снижения прибыли являются факторами неприемлемыми, отнесены такие отрасли, как: строительство; недвижимое имущество; торговля; транспортировка и хранение; обрабатывающие производства; сельское, лесное и рыбное хозяйство; государственное управление и социальное обеспечение; добыча полезных ископаемых; здравоохранение; коммунальное хозяйство; гостиницы и общественное питание; бытовые услуги; культура и спорт; финансы и страхование; энергетика.

В качестве характеристик сетевого предпринимательского потенциала территории в категории «бизнес» ($СПП_б$) применяются следующие показатели: 1) показатель сетевого предпринимательского потенциала бизнеса территории по видам деятельности ($СПП_{бд}$), характеризующий активность бизнеса в сферах, связанных с предпринимательством и формирующих предпринимательский потенциал территории (доля предприятий, работающих в сферах предпринимательской деятельности в общем количестве предприятий территории); 2) показатель сетевого предпринимательского потенциала бизнеса территории по масштабности ($СПП_{бм}$), характеризующий масштабы деятельности предприятий, формирующих предпринимательский потенциал (доля выручки предприятий, работающих в сферах, связанных с развитием предпринимательской деятельности в общем объеме выручки предприятий территории).

2. Сетевой предпринимательский потенциал территории в категории «гражданское общество» представляет собой характеристику активности некоммерческих организаций региона (далее — НКО), осуществляющих деятельность в сферах науки, образования, просвещения, которые способствуют формированию условий для реализации принципов информациональности и инновационности в социально-экономических отношениях территории.

В качестве показателей сетевого предпринимательского потенциала территории в категории «гражданское общество» ($СПП_{го}$) применяются: 1) показатель сетевого предпринимательского потенциала НКО территории по видам деятельности ($СПП_{нкод}$) — доля некоммерческих организаций территории, основной вид деятельности которых связан со сферами, влияющими на развитие предпринимательства, в общем количестве НКО, зарегистрированных в регионе; 2) показатель сетевого предпринимательского потенциала НКО территории по грантовой активности ($СПП_{нкога}$) — доля заявок НКО территории на участие в ежегодном конкурсе Фонда президентских грантов РФ для некоммерческих организаций по грантовому направлению «Поддержка проектов в области науки, образования, просвещения» в общем количестве грантовых заявок, поданных НКО территории по всем направлениям; 3) показатель сетевого предпринимательского потенциала НКО территории по профессиональному уровню ($СПП_{нкопу}$) как показатель качества грантовых проектов — доля заявок-победителей в конкурсе Фонда президентских грантов РФ по грантовому направлению «Поддержка проектов в области науки, образования, просвещения» в общем количестве поданных заявок по данному направлению.

3. Сетевой предпринимательский потенциал территории в категории «государственное управление» представляет собой оценку деятельности территориальных органов исполнительной власти по созданию благоприятных условий ведения бизнеса в соответствии с Национальным рейтингом состояния инвестиционного климата в субъектах РФ (далее — НР) методики Агентства стратегических инициатив (далее — АСИ). Выбор данного рейтинга обусловлен тем, что методология рейтинга АСИ направлена на оценку усилий региональных властей по созданию благоприятных условий ведения бизнеса. Рейтинг АСИ рассчитывается на основе опросов предпринимательского сообщества субъектов РФ относительно скорости и легкости разрешительных административных процедур, наличия инфраструктуры и ресурсов, работы институтов для бизнеса и поддержки малого бизнеса, что в полной мере отражает эффективность государственного управления условиями для развития предпринимательства.

В качестве показателя сетевого предпринимательского потенциала территории в категории «государственное управление» (СППгу) применяется показатель сетевого предпринимательского потенциала государственного управления территории по благоприятности ведения бизнеса — соотношение интегрального показателя региона с интегральным показателем региона-лидера в Национальном рейтинге состояния инвестиционного климата в субъектах РФ.

Формула (1) представляет модель комплексной оценки сетевого предпринимательского потенциала территории:

$$СПП_т = СПП_б + СПП_го + СПП_гу, \quad (1)$$

где $СПП_т$ — сетевой предпринимательский потенциал территории; $СПП_б$ — сетевой предпринимательский потенциал бизнеса; $СПП_го$ — сетевой предпринимательский потенциал гражданского общества; $СПП_гу$ — сетевой предпринимательский потенциал государственного управления;

$$СПП_б = СПП_бд + СПП_бм, \quad (2)$$

где $СПП_б$ — сетевой предпринимательский потенциал бизнеса; $СПП_бд$ — сетевой предпринимательский потенциал бизнеса по видам деятельности; $СПП_бм$ — сетевой предпринимательский потенциал бизнеса по масштабности;

$$СПП_бд = \frac{П_п}{П_т}, \quad (3)$$

где $СПП_бд$ — сетевой предпринимательский потенциал бизнеса по видам деятельности; $П_п$ — количество предприятий территории, работающих в сферах, способствующих развитию предпринимательства; $П_т$ — общее количество предприятий территории;

$$СПП_бм = \frac{ВП_п}{ВП_т}, \quad (4)$$

где $СПП_бм$ — сетевой предпринимательский потенциал бизнеса по масштабности; $ВП_п$ — выручка предприятий территории, работающих в сферах, способствующих развитию предпринимательства; $ВП_т$ — выручка всех предприятий, работающих на территории;

$$СПП_го = СПП_нкод + СПП_нкога + СПП_нкопу, \quad (5)$$

где $СПП_го$ — сетевой предпринимательский потенциал гражданского общества территории; $СПП_нкод$ — сетевой предпринимательский потенциал НКО по видам деятельности; $СПП_нкога$ — сетевой предпринимательский потенциал НКО по грантовой активности; $СПП_нкопу$ — сетевой предпринимательский потенциал НКО по профессиональному уровню;

$$СПП_нкод = \frac{НКО_п}{НКО_т}, \quad (6)$$

где $СПП_нкод$ — сетевой предпринимательский потенциал НКО по видам деятельности; $НКО_п$ — количество НКО территории, работающих в сферах, способствующих развитию предпринимательства; $НКО_т$ — общее количество НКО территории;

$$СПП_нкога = \frac{ГЗ_п}{ГЗ_т}, \quad (7)$$

где $СПП_нкога$ — сетевой предпринимательский потенциал НКО по грантовой активности; $ГЗ_п$ — количество грантовых заявок на конкурс Фонда президентских грантов РФ по направлению, связанному с развитием предпринимательства «Наука, образование, просвещение»; $ГЗ_т$ — количество грантовых заявок на конкурс Фонда президентских грантов РФ по всем направлениям;

$$СПП_нкопу = \frac{ГЗ_пп}{ГЗ_п}, \quad (8)$$

где $СПП_нкопу$ — сетевой предпринимательский потенциал НКО по профессиональному уровню; $ГЗ_пп$ — количество грантовых заявок, победивших в конкурсе Фонда президентских грантов РФ по направлению «Наука, образование, просвещение», связанному с развитием предпринимательства; $ГЗ_п$ — количество грантовых заявок, представленных на конкурс по направлению «Наука, образование, просвещение»;

$$СПП_гу = \frac{ИП_т}{ИП_л}, \quad (9)$$

где $СПП_гу$ — сетевой предпринимательский потенциал государственного управления территорией; $ИП_т$ — интегральный показатель состояния инвестиционного климата в субъекте РФ Национального рейтинга состояния инвестиционного климата в субъектах РФ; $ИП_л$ — интегральный показатель состояния инвестиционного климата в субъекте РФ — лидере Национального рейтинга состояния инвестиционного климата в субъектах РФ.

Оценка сетевого предпринимательского потенциала макрорегиона АЗРФ

Ранее автором было исследовано текущее состояние и направления развития сетевых форм публичного управления макрорегионом российской Арктики [25]. Одним из ключевых направлений в современной парадигме экономических отношений является развитие сетевых форм реализации предпринимательских идей.

На основе предложенной методики произведем оценку сетевого предпринимательского потенциала сложной социально-экономической системы макрорегиона АЗРФ.

С учетом изменений законодательства РФ, внесенных в марте 2020 г., в состав макрорегиона АЗРФ входят территории девяти субъектов РФ: Республика Карелия (территории Беломорского, Лоухского, Кемского муниципальных районов), Республика Коми (территория муниципального образования городского округа «Воркута»), Республика Саха (Якутия) (территории Абыйского Аллаиховского, Анабарского, Булунского, Верхнеколымского, Верхоянского улусов, Жиганского национального эвенкийского района, Момского и Нижнеколымского районов, Оленекского национального эвенкийского района, Среднеколымского и Усть-Янского улусов, Эвено-Бытантайского национального улуса), Красноярский край (территории городского округа города Норильска, Таймырского, Туруханского муниципальных районов), Архангельская область (территории муниципальных образований городов Архангельска, Новодвинска, Северодвинска, архипелага Новая Земля, Мезенского, Онежского, Приморского муниципальных районов), Мурманская область, Ненецкий автономный округ (входит в состав Архангельской области), Чукотский автономный округ, Ямало-Ненецкий автономный округ (входит в состав Тюменской области)[1].

Базой данных исследования является аналитическая информация системы проверки контрагентов «Спарк» международной информационной группы «Интерфакс». Данная система консолидирует доступную информацию о компаниях, зарегистрированных и ведущих бизнес на территории РФ, извлекает из нее знания, помогая бизнесу снижать риски. Источниками информации для системы являются открытые документы Федеральной налоговой службы РФ, Федеральной службы государственной статистики РФ, Федерального казначейства РФ, Верховного суда РФ, Центрального банка РФ, Роспатента, Единого федерального реестра сведений о банкротстве, Единого федерального реестра сведений о фактах деятельности юридических лиц, Центра раскрытия корпоративной информации, Росреестра, Федеральной службы судебных приставов, регистрационных органов стран СНГ, отчетности компаний, Генеральной прокуратуры РФ. Систему «Спарк» используют 71,5 % компаний крупного и среднего бизнеса РФ для получения информации о потенциальных партнерах[2].

При оценке сетевого предпринимательского потенциала территорий АЗРФ в категории «Бизнес» количество предприятий АЗРФ, работающих в сферах, способствующих развитию предпринимательства, представлено правовыми формами юридических лиц и индивидуальных предпринимателей. Оценка масштабов деятельности в сферах, способствующих развитию предпринимательства, включает данные о выручке предприятий территорий АЗРФ, представленных только юридическими лицами, так как данные о выручке индивидуальных предпринимателей — физических лиц отсутствуют в открытом доступе. Данные и результаты оценки сетевого предпринимательского потенциала территорий АЗРФ в категории «Бизнес» за 2019 г. представлены в табл. 1.

Графически результаты оценки сетевого предпринимательского потенциала бизнеса территорий макрорегиона АЗРФ за 2019 г. представлены на рис. 1.

При оценке сетевого предпринимательского потенциала территорий АЗРФ в категории «Гражданское общество» масштабы деятельности НКО соответственно объему выручки не оцениваются, так как коммерческая деятельность не характерна для НКО. При формировании данных используется информация об автономных некоммерческих организациях (АНО), так как они являются наиболее распространенной формой предоставления социальных услуг. Основные виды деятельности АНО, рассматриваемых в качестве потенциальных акторов, относятся к сферам, формирующим условия развития предпринимательства: науки, IT и информационных ресурсов, образования, молодежных инициатив, права, волонтерства, экологии, развития гражданских инициатив. Данные и результаты оценки сетевого предпринимательского потенциала территорий АЗРФ в категории «Гражданское общество» за 2019 г. представлены в табл. 2.

---

[1] О сухопутных территориях Арктической зоны РФ: Указ Президента РФ от 2 мая 2014 г. № 296 (ред. от 5 марта 2020 г.). Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».

[2] «Спарк. МИА «Интерфакс». URL: https://www.spark-interfax.ru/ru/sources (дата обращения: 18.08.2020).

Таблица 1

Данные и результаты оценки сетевого предпринимательского потенциала бизнеса территорий макрорегиона АЗРФ за 2019 г.

Территории АЗРФ по субъектам РФ	Количество предприятий $П_п$, ед.	Всего количество предприятий $П_т$, ед.	СПП бизнеса по видам деятельности, $СПП_{бд}$, ед.	Выручка предприятий $ВП_п$, тыс. руб.	Всего выручка предприятий $ВП_т$, тыс. руб.	СПП бизнеса по масштабности $СПП_{бм}$, ед.	Сетевой предпринимательский потенциал бизнеса территорий АЗРФ $СПП_б$, ед.
Республика Карелия	172	1368	0,13	161506	12605858	0,01	0,14
Республика Коми	386	2749	0,14	1545811	52228010	0,03	0,17
Республика Саха (Якутия)	256	2769	0,09	67543	12173460	0,01	0,10
Красноярский край	1128	8777	0,13	17817196	1532209150	0,01	0,14
Архангельская область	5839	31398	0,19	12914356	597251140	0,02	0,21
Мурманская область	5346	31890	0,17	29910520	749981700	0,04	0,21
Ненецкий автономный округ	206	1369	0,15	505886	77835430	0,01	0,16
Чукотский автономный округ	174	2190	0,08	2771600	120488230	0,02	0,10
Ямало-Ненецкий автономный округ	3237	25032	0,13	85751320	3782274500	0,02	0,15

Примечание. Источник: авторская разработка по данным «Спарк. МИА «Интерфакс». URL: https://www.spark-interfax.ru/ru/sources (дата обращения: 18.08.2020).

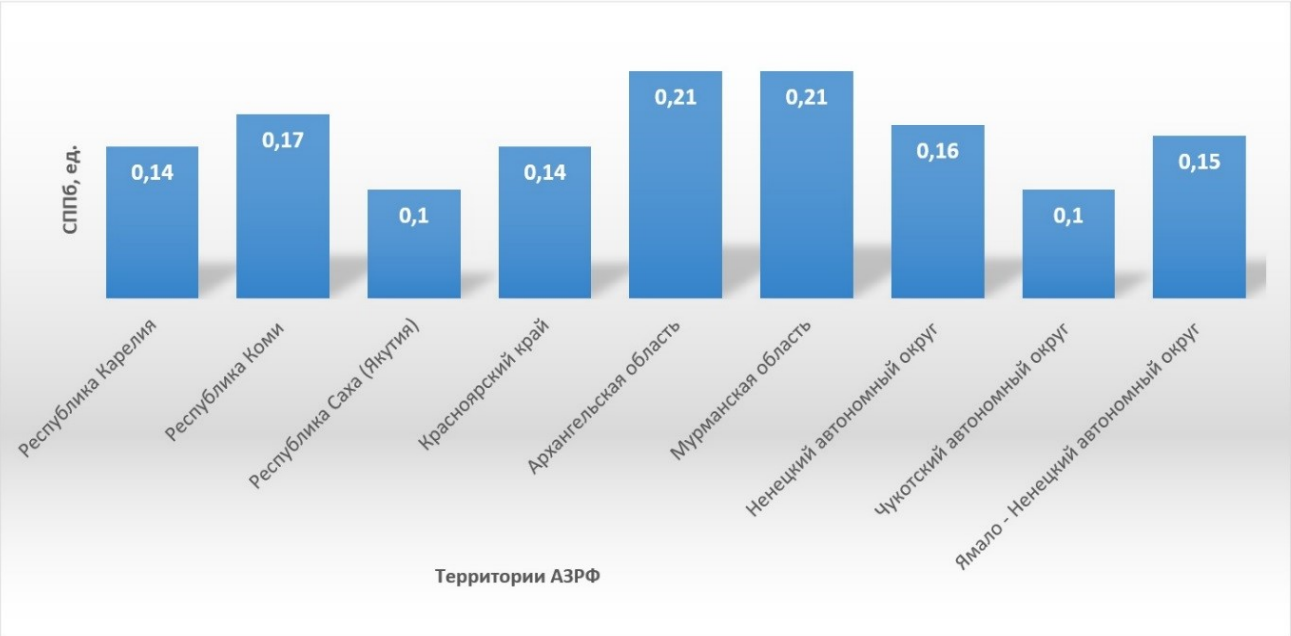


Рис. 1. Сетевой предпринимательский потенциал бизнеса территорий макрорегиона АЗРФ за 2019 г.

Таблица 2

Данные и результаты оценки сетевого предпринимательского потенциала гражданского общества территорий макрорегиона АЗРФ за 2019 г.

Территории АЗРФ по субъектам РФ	Количество $НКО_п$, ед.	Общее количество $НКО_т$, ед.	СПП НКО по видам деятельности $СПП_{нкод}$, ед.	Количество грантовых заявок «Наука, образование, просвещение» $ГЗ_п$, шт.	Количество грантовых заявок по всем направлениям $ГЗ_т$, шт.	СПП НКО по грантовой активности $СПП_{нкога}$, ед.	Количество грантовых заявок-победителей конкурса $ГЗ_{пп}$, шт.	СПП НКО по профессиональному уровню $СПП_{нкопу}$, ед.	Сетевой предпринимательский потенциал гражданского общества территорий АЗРФ $СПП_б$, ед.
Республика Карелия	0	1	0,00	0	0	0,00	0	0,00	0,00
Республика Коми	3	9	0,33	2	5	0,40	0	0,00	0,73
Республика Саха (Якутия)	0	0	0,00	1	6	0,17	0	0,00	0,17
Красноярский край	10	25	0,40	6	22	0,27	0	0,00	0,67
Архангельская область	38	87	0,44	11	81	0,14	1	0,09	0,66
Мурманская область	39	86	0,45	6	49	0,12	1	0,17	0,74
Ненецкий автономный округ	4	6	0,67	0	6	0,00	0	0,00	0,67
Чукотский автономный округ	1	4	0,25	4	15	0,27	0	0,00	0,52
Ямало-Ненецкий автономный округ	31	75	0,41	9	120	0,08	1	0,11	0,60

Примечание. Источник: авторская разработка по данным: Министерство юстиции РФ «О деятельности некоммерческих организаций». URL: unro.minjust.ru /NKOs.aspx (дата обращения: 18.08.2020); «Спарк. МИА «Интерфакс». URL: https://www.spark-interfax.ru/ru/sources (дата обращения: 18.08.2020).

Графически результаты оценки сетевого предпринимательского потенциала гражданского общества территорий макрорегиона АЗРФ за 2019 г. представлены на рис. 2.

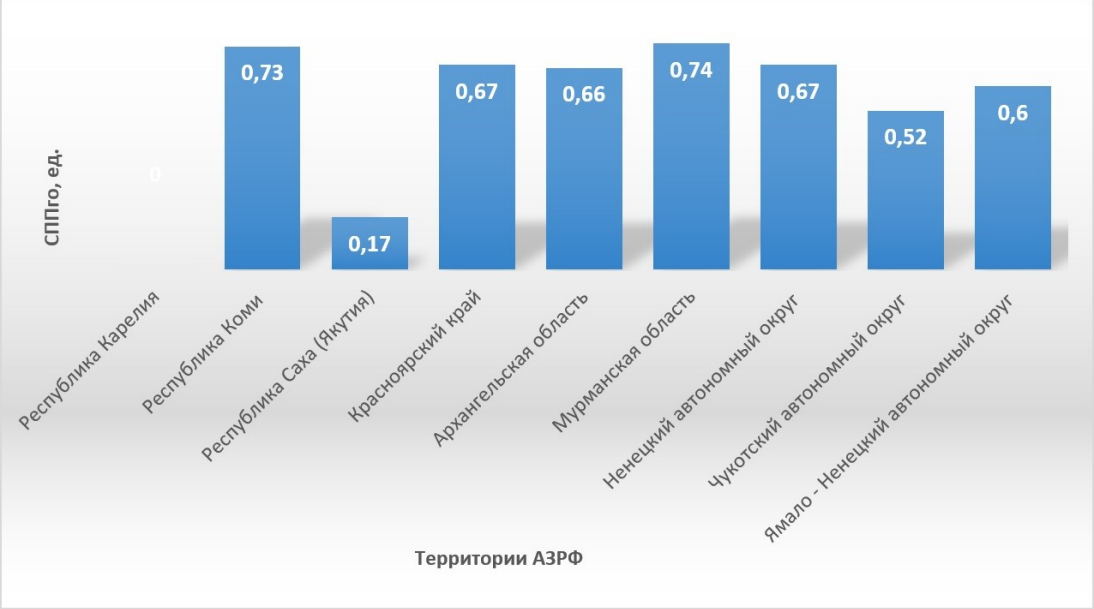


Рис. 2. Сетевой предпринимательский потенциал гражданского общества территорий макрорегиона АЗРФ за 2019 г.

Оценка сетевого предпринимательского потенциала территорий АЗРФ в категории «Государственное управление» осуществляется на основе данных Национального рейтинга состояния инвестиционного климата в субъектах РФ. В 2020 г. результаты рейтинга были представлены на заседании наблюдательного совета АСИ и в открытом доступе представлена информация по списку регионов с первой по тридцатую рейтинговую позицию без раскрытия интегрального показателя[3]. Регионы получили данную информацию, но лишь немногие органы региональной государственной власти предоставили к ней доступ на официальных интернет-порталах или озвучили в СМИ. Данная ситуация объективно является оценочной. Отсутствие в открытом доступе информации, представляющей оценку деятельности региональных органов государственной власти, исключает из модели комплексной оценки сетевого предпринимательского потенциала территории фактор «Потенциал государственного управления» и снижает значение показателя по сравнению с показателями других территорий.

По итогам НР АСИ 2019 г. на первом месте по состоянию инвестиционного климата находится Москва — город федерального значения, поэтому для обеспечения сопоставимости данных в качестве региона-лидера рассматривается Республика Татарстан, занимающая вторую позицию в НР.

Данные и результаты оценки сетевого предпринимательского потенциала территорий АЗРФ в категории «Государственное управление» за 2019 г. представлены в табл. 3.

Таблица 3

Данные и результаты оценки сетевого предпринимательского потенциала государственного управления территориями макрорегиона АЗРФ за 2019 г.

Территории АЗРФ по субъектам РФ	Интегральный показатель НР АСИ ИП, ед.	Сетевой предпринимательский потенциал государственного управления территориями АЗРФ $СПП_{гу}$, ед.
1	2	3
Республика Татарстан (регион-лидер НР)	283,3	1
Республика Карелия	252,4	0,89

[3] АСИ Team. URL: https://asi.ru/government_officials/rating/ (дата обращения: 08.09.2020).

Окончание таблицы 3

1	2	3
Республика Коми	–*	–
Республика Саха (Якутия)	–	–
Красноярский край	–	–
Архангельская область	–	–
Мурманская область	240	0,85
Ненецкий автономный округ	–	–
Чукотский автономный округ	230	0,81
Ямало-Ненецкий автономный округ	–	–

* Информация отсутствует на официальных интернет-порталах субъекта РФ.

Примечание. Источник: авторская разработка по данным: Инвестиционный портал Мурманской области. URL: https://invest.nashsever51.ru/pages/natsionalnyy-reyting (дата обращения: 08.09.2020); Официальный интернет-портал Республики Карелия. URL: https://gov.karelia.ru/news/07-06-2019-kareliya-na-9-punktov-uluchshila-pozitsii-v-natsionalnom-reytinge-investklimata/?special_version=Y (дата обращения: 08.09.2020); Официальный сайт городского округа Певек. Чукотка показывает рост в Национальном рейтинге инвестиционного климата. URL: https://go-pevek.ru (дата обращения: 08.09.2020); Министерство экономического развития РФ. Региональный инвестиционный климат. Аналитическая справка о результатах Национального рейтинга состояния инвестиционного климата в субъектах Российской Федерации в 2019 году. URL: https://www.economy.gov.ru/material/directions/investicionnaya_deyatelnost/investklimat/regionalnyy_investicionnyy_klimat (дата обращения: 08.09.2020).

Графически результаты оценки сетевого предпринимательского потенциала государственного управления территорий макрорегиона АЗРФ за 2019 г. представлены на рис. 3.

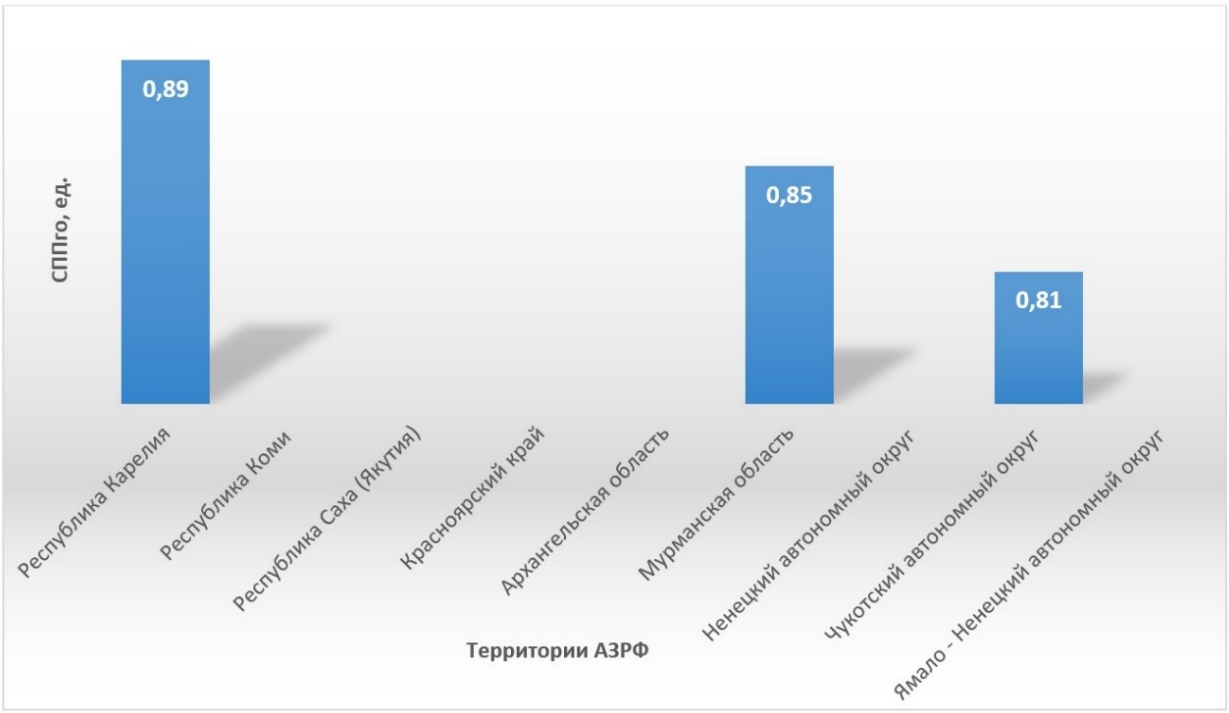


Рис. 3. Сетевой предпринимательский потенциал государственного управления территорий макрорегиона АЗРФ за 2019 г.

Результаты комплексной оценки сетевого предпринимательского потенциала территорий АЗРФ за 2019 г. представлены в табл. 4.

Таблица 4

Результаты комплексной оценки сетевого предпринимательского потенциала территорий макрорегиона АЗРФ за 2019 г.

Территории АЗРФ по субъектам РФ	Сетевой предпринимательский потенциал			Комплексный сетевой предпринимательский потенциал территорий АЗРФ $СПП_т$, ед.
	бизнеса территорий АЗРФ $СПП_б$, ед.	гражданского общества территорий АЗРФ $СПП_{го}$, ед.	государственного управления территориями АЗРФ $СПП_{гу}$, ед.	
Республика Карелия	0,14	0,00	0,89	1,03
Республика Коми	0,17	0,73	–	0,90
Республика Саха (Якутия)	0,10	0,17	–	0,27
Красноярский край	0,14	0,67	–	0,81
Архангельская область	0,21	0,66	–	0,87
Мурманская область	0,21	0,74	0,85	1,80
Ненецкий автономный округ	0,16	0,67	–	0,83
Чукотский автономный округ	0,10	0,52	0,81	1,43
Ямало-Ненецкий автономный округ	0,15	0,60	–	0,75

Примечание. Источник: авторская разработка.

Графически результаты комплексной оценки сетевого предпринимательского потенциала территорий макрорегиона АЗРФ за 2019 г. представлены на рис. 4.

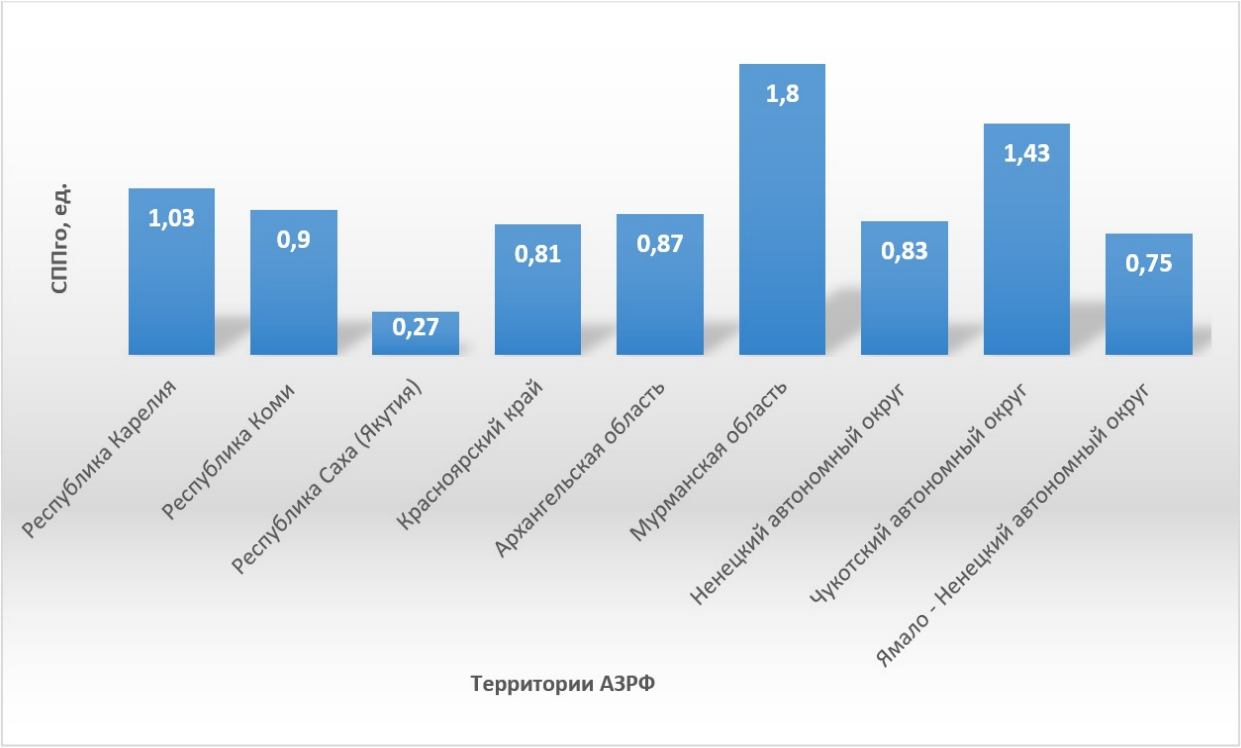


Рис. 4. Сетевой предпринимательский потенциал территорий макрорегиона АЗРФ за 2019 г.

Результаты и обсуждение

В процессе проектирования предпринимательских сетей предложено осуществлять выбор потенциальных акторов с использованием методики оценки сетевого предпринимательского потенциала социально-экономических систем различного уровня.

На основании предложенной методики в статье представлена оценка сетевого предпринимательского потенциала сложной социально-экономической системы территории АЗРФ и получены следующие результаты.

1. Наиболее привлекательными территориями АЗРФ для формирования предпринимательских сетей представляются: Мурманская область ($СПП_т$ 1,80), Чукотский автономный округ ($СПП_т$ 1,43), Республика Карелия ($СПП_т$ 1,03). Существенное влияние на результаты оценки оказало отсутствие открытой информации о сетевом предпринимательском потенциале региональных органов государственной власти большинства регионов, однако, учитывая роль государственного регулирования в формировании благоприятного предпринимательского климата, данные результаты объективно отражают исследуемые условия.

2. При проектировании предпринимательских сетей необходимо обратить внимание на высокий предпринимательский потенциал организаций гражданского общества на территориях АЗРФ, которые относятся к Мурманской области ($СПП_{го}$ 0,74), Республике Коми ($СПП_{го}$ 0,73), Красноярскому краю ($СПП_{го}$ 0,67), Ненецкому автономному округу ($СПП_{го}$ 0,67). На территориях АЗРФ Республики Карелия при проектировании предпринимательских сетей нецелесообразно апеллировать к гражданскому сектору, где предпринимательский потенциал отсутствует ($СПП_{го}$ 0,00), т. е. нет НКО, соответствующих отличительным признакам предпринимательства.

3. Наиболее высокий предпринимательский потенциал характерен для бизнес-среды Архангельской ($СПП_б$ 0,21) и Мурманской ($СПП_б$ 0,21) областей.

4. Республика Саха (Якутия), являясь регионом с высокими показателями социально-экономического развития, демонстрирует невысокий предпринимательский потенциал. Это объясняется преобладанием в экономике региона отраслей с классической моделью хозяйствования, где формирование условий для реализации отличительных характеристик предпринимательства не является основной целью.

Задачей дальнейшего развития методологии проектирования предпринимательских сетей является определение подходов и методов формирования сильных и интенсивных связей между сетевыми акторами.

Литература

1. Кастельс М. Информационная эпоха: Экономика, общество и культура: пер. с англ. / под науч. ред. О. И. Шкаратана. М.: ГУ ВШЭ, 2000. 608 с.
2. Amit R, Glosten L., Muller E. Challenges to Theory Development in Entrepreneurship Research // Journal of Management Studies. Wiley Online Library, 1993.
3. Bull I., Willard G. E. Towards a Theory of Entrepreneurship // Journal of Business Venturing. 1993. No. 8. P. 183–195.
4. Закономерности и тенденции развития современного предпринимательства / А. Н. Асаул и др. СПб.: АНО ИПЭВ, 2008. 280 с.
5. Heck E., Vervest P. Smart Business Networks: How The Networks Wins // Communications of the ACM. 2007. Vol. 50, No. 6. P. 29–37.
6. Бабанова Ю. В., Долинская А. Ю. Роль нейроменеджмента в управлении современными компаниями // Актуальные вопросы теории, методологии и практики современного менеджмента. Екатеринбург, 2017. С. 20–37.
7. Burt R. S. Models of Network Structure // Annual Review of Sociology. 1980. Vol. 6. P. 79–141.
8. Holmberg S. R., Cummings J. L. Building Successful Strategic Alliances. Strategic Process and Analytical Tool for Selecting Partner Industries and Firms // Long Range Planning. 2009. No. 42. P. 164–193.
9. Ткаченко И. Н., Стариков Е. Н., Потапцева Е. В. Анализ экономического потенциала корпорации. Екатеринбург: Уральский государственный экономический университет, 2012. 411 с.
10. Ткаченко И. Н. Оценка стейкхолдерской стоимости: эволюция методологического подхода и прикладные модели // Актуальные проблемы развития корпоративного управления и бизнеса: мат-лы междунар. науч.-практич. конф. Екатеринбург: Уральский государственный экономический университет, 2019. 194 с.
11. Ткаченко И. Н. Анализ концепций оценивания вклада стейкхолдеров, или к вопросу о стейкхолдерской стоимости // Новые тенденции в развитии корпоративного управления и бизнеса: мат-лы междунар. науч.-практич. конф. Екатеринбург: Уральский государственный экономический университет, 2017. 209 с.
12. Шерешева М. Ю. Формы сетевого взаимодействия компаний. М.: Издательский дом ГУ-ВШЭ, 2010. 408 с.

13. Barney J. Firm resources and sustained competitive advantage // Journal of Management. 1991. No. 17 (1). P. 99–120.
14. Габдулхаков А. И., Сазанов О. В. Предпринимательский потенциал региона как фактор экономического роста // NovaUm.Ru. 2018. № 11. С. 98–100.
15. Krueger Jr., N. F., Brazeal D. V. Entrepreneurial Potential and Potential Entrepreneurs // Entrepreneurship Theory and Practice. 1994. No. 4. P. 91–104.
16. Баранов М. А. Развитие способов оценки предпринимательского потенциала малых предприятий в региональной экономике // Региональная экономика: теория и практика. 2018. Т. 16, вып. 6. С. 1065–1081. URL: http://fin-izdat.ru/journal/region/ (дата обращения: 27.08.2020).
17. Thompson J. L. The facets of the entrepreneur: identifying entrepreneurial potential // Management Decision. 2004. Vol. 42, No. 2. P. 243–258.
18. Васильева А. В. Предпринимательский потенциал Амурской области // Конкурентный потенциал региона: оценка и эффективность использования: сб. ст. VIII междунар. науч.-практич. конф. Абакан: Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова, 2017.С. 205–207.
19. Елаховский В. С., Поповская Е. В. Типология субъектов России по уровню развития, структуре и факторам формирования предпринимательского потенциала // Вопросы статистики. 2011. № 12. С. 41–47.
20. Егорихина С. Ю. Предпринимательский потенциал населения региона // Проблемы развития территории. 2011. № 1 (53). С. 42–50.
21. Беломестнов В. Г., Унгаев А. А., Рубан В. А. Потенциал экономического роста регионов. Улан-Удэ: ВСГУТУ, 2011. 272 с.
22. Швецов А. Н. Пространственная кластеризация инновационной деятельности: смысл, эффекты, государственная поддержка // Регион: экономика и социология. 2015. № 4 (88). С. 142–161.
23. Голиченко О. Г. Основные факторы развития национальной инновационной системы: уроки для России. М.: Наука, 2011. 634 с.
24. Лексин В. Н., Швецов А. Н. Государство и регионы: теория и практика государственного регулирования территориального развития. М.: Книжный дом «Либроком», 2009. 368 с.
25. Метелева М. А. Сетевые формы публичного управления макрорегионом Российской Арктики: текущее состояние и направления развития // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2019. № 3. С. 4–18.

References

1. Kastels M. *Informacionnaya e`poxa: E`konomika, obshhestvo i kul`tura* [Information Age: Economy, Society and Culture]. Moscow, GU VSHE, 2000, 608 p. (In Russ.).
2. Amit R., Glosten L., Muller E. Challenges to Theory Development in Entrepreneurship Research. *Journal of Management Studies*. Wiley Online Library, 1993.
3. Bull I., Willard G. E. Towards a Theory of Entrepreneurship. *Journal of Business Venturing*,1993, no. 8, pp. 183–195.
4. Asaul A. N., Vladimirskij E. A, Gordeev D. A. *Zakonomernosti i tendencii razvitiya sovremennogo predprinimatel`stva* [Patterns and trends of development of modern entrepreneurship]. Saint Petersburg, ANO IPEV, 2008, 280 p. (In Russ.).
5. Heck E., Vervest P. Smart Business Networks: How The Networks Wins. *Communications of the ACM*, 2007, vol. 50, no. 6, pp. 29–37.
6. Babanova Yu. V., Dolinskaya A. Yu. Rol` nejromenedzhmenta v upravlenii sovremenny`mi kompaniyami [The role of neuro-management in the management of modern companies]. *Aktual`ny`e voprosy` teorii, metodologii i praktiki sovremennogo menedzhmenta* [Topical issues of theory, methodology and practice of modern management]. Yekaterinburg, 2017, pp. 20–37. (In Russ.).
7. Burt R. S. Models of Network Structure. *Annual Review of Sociology*, 1980, vol. 6, pp. 79–141.
8. Holmberg S. R., Cummings J. L. Building Successful Strategic Alliances. Strategic Process and Analytical Tool for Selecting Partner Industries and Firms. *Long Range Planning*, 2009, no. 42, pp. 164–193.
9. Tkachenko I. N., Starikov E. N., Potapceva E. V. *Analiz e`konomicheskogo potenciala korporacii* [Analysis of the corporation economic potential]. Yekaterinburg, Ural State University of Economics, 2012, 411 p. (In Russ.).
10. Tkachenko I. N. *Ocenka stejkholderskoj stoimosti: evolyuciya metodologicheskogo podhoda i prikladnye modeli* [Stakeholder Valuation: Evolution of a Methodological Approach and Applied

Models]. *Aktual'nye problemy razvitiya korporativnogo upravleniya i biznesa: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii* [Actual problems of corporate governance and business development. Proceedings of the International scientific-practical conference]. Yekaterinburg, Ural State University of Economics, 2019,194 p. (In Russ.).
11. Tkachenko I. N. *Analiz koncepcij ocenivaniya vklada stejkholderov, ili k voprosu o stejkholderskoj stoimosti* [Analysis of the concepts of assessing the contribution of stakeholders or on the issue of stakeholder value]. *Novye tendencii v razvitii korporativnogo upravleniya i biznesa: mat-ly mezhdunar. nauch.-praktich. konf.* [New trends in the development of corporate governance and business. Proceedings of the International scientific-practical conference]. Yekaterinburg, Ural State Economic University, 2017, 209 p. (In Russ.).
12. Sheresheva M. Ju. *Formy` setevogo vzaimodejstviya kompanij* [Forms of network interaction of companies]. Moscow, GU-VSHE, 2010, 408 p. (In Russ.).
13. Barney J. Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 1991, no. 17 (1), pp. 99–120.
14. Gabdulxakov A. I., Sazanov O. V. Predprinimatel`skij potencial regiona kak faktor e`konomicheskogo rosta [Entrepreneurial potential of the region as a factor of economic growth]. *NovaUm.Ru*, 2018, no. 11, pp. 98–100. (In Russ.).
15. Krueger Jr, N. F., Brazeal D. V. Entrepreneurial Potential and Potential Entrepreneurs. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 1994, no. 4, pp. 91–104.
16. Baranov M. A. Razvitie sposobov ocenki predprinimatel`skogo potenciala maly`x predpriyatij v regional`noj e`konomike [Development of methods for assessing the entrepreneurial potential of small enterprises in the regional economy]. *Regional`naya e`konomika: teoriya i praktika* [Regional Economics: Theory and Practice], 2018, vol. 16, issue 6, pp. 1065–1081. (In Russ.).
17. Thompson J. L. The facets of the entrepreneur: identifying entrepreneurial potential. *Management Decision*, 2004, vol. 42, no. 2, pp. 243–258.
18. Vasil`eva A. V. *Predprinimatel`skij potencial Amurskoj oblasti* [Entrepreneurial potential of the Amur region]. *Konkurentny`j potencial regiona: ocenka i e`ffektivnost` ispol`zovaniya: sb. st. VIII mezhdunar. nauch.-praktich. konf.* [Competitive potential of the region: assessment and efficiency of use. Collection of articles of the VIII International Scientific and Practical Conference]. Abakan, Khakass State University N. F. Katanova, 2017, pp. 205–207. (In Russ.).
19. Elaxovskij V. S., Popovskaya E. V. Tipologiya sub``ektov Rossii po urovnyu razvitiya, strukture i faktoram formirovaniya predprinimatel`skogo potenciala [Typology of Russian regions by the level of development, structure and factors of the formation of entrepreneurial potential]. *Voprosy` statistiki* [Statistics Issues], 2011, no. 12, pp. 41–47. (In Russ.).
20. Egorixina S. Yu. Predprinimatel`skij potencial naseleniya regiona [Entrepreneurial potential of the region's population]. *Problemy` razvitiya territorii* [Territory Development Problems], 2011, no. 1 (53), pp. 42–50. (In Russ.).
21. Belomestnov V. G., Ungaev A. A., Ruban V. A. *Potencial e`konomicheskogo rosta regionov* [Regional economic growth potential], Ulan-Ude, VSGUTU, 2011, 272 p. (In Russ.).
22. Shveczov A. N. Prostranstvennaya klasterizaciya innovacionnoj deyatel`nosti: smy`sl, e`ffekty`, gosudarstvennaya podderzhka [Spatial clustering of innovation: meaning, effects, government support]. *Region: e`konomika i sociologiya* [Region: its economics and sociology], 2015, no. 4 (88), pp. 142–161. (In Russ.).
23. Golichenko O. G. *Osnovny`e faktory` razvitiya nacional`noj innovacionnoj sistemy`: uroki dlya Rossii* [The main factors in the development of the national innovation system: lessons for Russia]. Moscow, Nauka, 2011, 634 p. (In Russ.).
24. Leksin V. N., Shveczov A. N. *Gosudarstvo i regiony: teoriya i praktika gosudarstvennogo regulirovaniya territorial`nogo razvitiya* [State and regions: theory and practice of state regulation of territorial development]. Moscow, Librokom, 2009, 368 p. (In Russ.).
25. Meteleva M. A. *Setevy`e formy` publichnogo upravleniya makroregionom Rossijskoj Arktiki: tekushhee sostoyanie i napravleniya razvitiya* [Network forms of public administration in the macro-region of the Russian Arctic: current state and development directions]. *Sever i ry`nok: formirovanie e`konomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Formation of the Economic Order], 2019, no. 3. pp. 4–18. (In Russ.).

DOI: 10.37614/2220-802X.2.2020.69.005
УДК 338. 24(985)

А. Б. Николаева
кандидат экономических наук, доцент, старший научный сотрудник
Институт экономических проблем им. Г. П. Лузина ФИЦ КНЦ РАН, Апатиты, Россия

КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО ПУТИ[1]

Аннотация. Арктический регион, в том числе российская Арктика и Северный морской путь (СМП), в настоящее время характеризуется повышенным интересом многих государств мира и международных деловых кругов. Необходимость освоения Арктики для России бесспорна, и СМП является основой развития этого региона. Кроме того, регион обладает уникальным транспортным и логистическим потенциалом. Считается, что в перспективе он свяжет наиболее крупные рынки Азии, Европы и Северной Америки морскими транспортными коридорами. Климатические изменения и таяние льдов все больше открывают СМП для навигации, что приводит к возрастанию привлекательности данного маршрута. На уровне правительства страны ставится задача разработки возможностей превращения СМП в международный транспортный коридор, аналогичный Суэцкому каналу. Однако потенциальные возможности транзита СМП носят неочевидный характер.

Целью статьи являются определение конкурентных возможностей СМП и оценка его транзитного потенциала в ближайшей перспективе. Для достижения поставленной цели необходимо выявить сильные и слабые стороны при использовании СМП, провести сравнительный анализ известных международных маршрутов (Суэцкого канала) и данной трассы, определить перспективы транзитного потенциала СМП, выделив наиболее вероятного потенциального участника транзитных перевозок — Китая.

В результате исследования был сделан вывод о том, что в ближайшей перспективе СМП не составит конкуренции Суэцкому каналу и другим международным маршрутам, а будет востребован как национальная транспортная артерия для транспортировки добытых нефтегазовых ресурсов с месторождений в арктической части России. Если же говорить о превращении СМП в международный транспортный коридор, то, во-первых, это потребует колоссальных денежных средств и времени, во-вторых, России, вероятно, придется пожертвовать стратегическими и геополитическими интересами России в Арктике, что в настоящее время неприемлемо.

Ключевые слова: Арктика, Северный морской путь, Суэцкий канал, обеспечение национальной безопасности, геополитические интересы, конкурентоспособность, транзитный потенциал.

A. B. Nikolaeva
PhD (Economics), Associate Professor, Senior Researcher
Luzin Institute for Economic Studies, Federal Research Centre
“Kola Science Centre of Russian Academy of Sciences”, Apatity, Russia

COMPETITIVENESS OF THE NORTHERN SEA ROUTE

Abstract. The Arctic region, including the Russian Arctic and the Northern Sea Route (NSR), is currently characterized by an increased interest of many countries of the world and international business circles. For Russia the need to develop the Arctic is indisputable, and the NSR is the basis for development of the region. In addition, the region possesses a unique transport and logistics potential. It is believed that in the future it will connect the largest markets in Asia, Europe and North America with maritime transport corridors. Climatic changes and melting of ice are increasingly opening up the NSR for navigation, and this leads to an increase in the attractiveness of this route. At the national level, the task is to develop possibilities for turning the NSR into an international transport corridor, similar to the Suez Canal. However, the transit potential of the NSR is not obvious.

The article is aimed to determine the competitive capabilities of the NSR and assess its transit potential in the near future. To achieve the goal, it is necessary to identify strengths and weaknesses when using NSR, to conduct a comparative analysis of the known international routes (the Suez Canal) and this route, and to reveal prospects for the transit potential of the NSR, identifying the most likely potential transit transport participant — China.

As a result of the study, it was concluded that in the near future the NSR will not compete with the Suez Canal and other international routes, but will be in demand as a national transport artery for transporting extracted oil and gas resources from the fields in the Arctic part of Russia. As to the transformation of the NSR into an international transport

[1] Работа выполнена в рамках темы № 0226-2018-0004 ИЭП «Взаимодействие глобальных, национальных и региональных факторов в экономическом развитии Севера и Арктической зоны Российской Федерации» по госзаданию ФИЦ КНЦ РАН.

corridor, it will take huge financial and time resources, also Russia may have to sacrifice its strategic and geopolitical interests in the Arctic, which is currently unacceptable.

Keywords: Arctic, Northern Sea Route, Suez Canal, ensuring national security, geopolitical interests, competitiveness, transit potential.

Введение

Северный морской путь — исторически сложившаяся национальная транспортная коммуникация Российской Федерации в Арктике, которая является для России наиважнейшей трассой в экономическом и социальном аспектах [1].

Географический маршрут СМП проходит от Карских Ворот до бухты Провидения, что составляет 5 600 км. Плавание по СМП может начинаться в любом морском порту: Роттердаме, Санкт-Петербурге, Киркенесе, Шанхае. Выходящие из этих портов суда могут следовать арктическими маршрутами в обозначенных пределах либо использовать более высокоширотные маршруты, если это позволяет ледовая обстановка [2].

Большую роль СМП играет в обеспечении национальной безопасности России, а также является средством доставки добываемых ресурсов из арктических регионов, которые обеспечивают порядка 12–15 % ВВП страны [3].

Помимо этого, СМП — дополнительное сообщение для отдельных регионов страны, включая европейский Север, север Сибири и Дальнего Востока. Для России СМП необходим как стратегический канал перевозки различных грузов, а в последнее время все чаще речь о нем идет как о возможном источнике прибыли, которая может быть получена от использования инфраструктуры и ледоколов при транзитных грузоперевозках [4, 5].

Некоторые эксперты полагают, что в самом ближайшем будущем СМП из внутренней коммуникации может превратиться в один из наиболее важных международных транспортных коридоров [6].

Климатические изменения, приводящие к сокращению арктических льдов, способствуют тому, что навигация по СМП становится более протяженной по времени, и в настоящее время ученые и практики говорят о превращении СМП в международную транспортную коммуникацию.

Транзитный потенциал СМП, особенно в условиях потепления климата, высоко оценивается в арктических стратегиях как арктических, так и неарктических стран [7, 8].

В марте 2018 г. президент России Владимир Путин в обращении к Федеральному собранию заявил, что СМП должен стать «ключом к развитию русской Арктики и регионов Дальнего Востока». Необходимо превратить его в «по-настоящему глобальную, конкурентную транспортную артерию». Ранее главой государства отмечалось, что «если мы обеспечим круглогодичное использование СМП, то доставка товаров из Азии в Европу и обратно будет более экономически рациональной, чем по альтернативным маршрутам»[2]. Поэтому проблема использования СМП остается актуальной в арктической проблематике научных исследований и в практической деятельности как российского государства, так и бизнеса, имеющих отношение к использованию данной транспортной магистрали.

В ходе исследования использовался метод экспертных оценок, который применяется в случаях сложности проблемы, недостатка имеющейся информации, неосуществимости математической формализации процесса решения. В таком случае прибегают к рекомендациям компетентных специалистов, знающих данную проблематику.

Позитивные и негативные факторы при использовании СМП

Обычно приводятся следующие факторы, обуславливающие привлекательность СМП в сравнении с другими маршрутами: отсутствие угрозы пиратских нападений, платы за проход судна транзитом, существующей в Суэцком канале, а также отсутствие очередей.

Первый фактор — сокращение расстояния и, как следствие, экономия на топливе. Примеры действия данного фактора рассмотрены в табл. 1.

[2] Послание Путина Федеральному собранию // Информационное агентство REGNUM. URL: https://regnum.ru/news/polit/2385600.html (дата обращения: 14.01.2020).

Таблица 1

Сокращение расстояний некоторых маршрутов, при использовании СМП [1]

Маршрут	Расстояние без использования СМП, км	Расстояние с использованием СМП, км	Выигрыш в расстоянии от использования СМП, %
Гамбург — Иокогама	18350	11100	40
Роттердам — Шанхай	18957	13838	27
Роттердам — Пусан	19488	13046	33

Однако в данном случае сокращение расстояния не всегда означает сокращение времени в пути. Например, в первом маршруте (Гамбург — Иокогама) время в пути теоретически сокращается с 22 до 15 дней, но эти цифры следует принимать как условные и зависящие от технических характеристик и скорости движения конкретного судна, времени года и других условий. Возможное сокращение времени в пути относится к благоприятным периодам навигации, в остальное время необходимо ледокольное сопровождение, при этом скорость за ледоколом будет ниже, соответственно, увеличится время на маршруте.

Кроме того, определяющим фактором является ситуация на энергетических мировых рынках. К примеру, при цене на нефть 130 долл. США за баррель фактор уменьшения расстояния и экономии топлива будет превалировать в отношении северного маршрута при сравнении его с маршрутом через Суэцкий канал. Если цена будет составлять 30 долл., то значение этого фактора снижается, что увеличивает вероятность использования египетского варианта. Сокращение объемов транзитного грузооборота по СМП в 2015–2016 гг. напрямую увязывают с падением рыночных цен на нефть в конце 2014 г. [9].

Следует отметить некоторые положительные тенденции в отношении развития СМП. В частности, применяемый зональный принцип взимания сборов за ледокольное сопровождение позволяет грузоотправителям оплачивать фактические услуги, оказанные в границах зоны, а такие параметры, как пройденное расстояние или затраченное время на прохождение, не учитываются при расчете оплаты. Оплачиваемая сумма зависит от количества проходимых судном зон СМП[3]. К положительным моментам иностранные эксперты отнесли и то, что расчет тарифов приобрел большую прозрачность, чем до реформ 2014 г.[4].

Вместе с тем СМП имеет ряд недостатков, которые практически нивелируют его привлекательность. В первую очередь, это относится к сложной и, главное, плохо предсказуемой ледовой обстановке. Образование ледового покрова в самых разных местах значительно осложняет плавание. Кроме того, часто результатом климатических изменений, сопровождающихся таянием льдов в Арктике, является образование айсбергов, и возрастает вероятность внезапной встречи с ними.

Потенциал использования СМП ограничивается суровыми климатическими условиями Арктического региона. Судоходство в такой ситуации является сложным с точки зрения технического оснащения, так как для прохождения трассы нужны как минимум суда ледового класса (по СМП могут ходить суда только ледового класса не менее Arc4*)* и ледоколы. Для оснащения торгового флота судами ледового класса требуются значительные вложения. Такими судами с усиленным корпусом и дополнительным оснащением на случай непредвиденных ситуаций должен управлять командный состав, имеющий опыт хождения в этих широтах. При этом они неэкономичны в отношении расходования топливных ресурсов, поэтому их использование может быть оправдано исключительно в арктических широтах [10].

Судоходная навигация без ледокольного сопровождения пока возможна только в течение 3–4 месяцев в году и только на некоторых участках СМП. Но, как уже говорилось, наблюдающееся в настоящее время сокращение льдов может увеличить навигационный период.

[3] Правила применения тарифов на ледокольную проводку судов в акватории Северного морского пути // Федеральное государственное казённое учреждение «Администрация Северного морского пути»: официал. сайт. URL: http://www.nsra.ru/ru/rules_icebreaker_escorting_nsr/ (дата обращения: 03.02.2020).

[4] Arctic Shipping – Commercial Opportunities and Challenges / C. O. Hansen et al. CBS Maritime. 2016. January. URL: https://services-webdav.cbs.dk/doc/CBS.dk/Arctic%20Shipping%20-%20Commercial%20Opportunities%20and%20Challenges.pdf.

По сведениям администрации СМП, зарубежных судовладельцев устраивает качество российского ледокольного сопровождения, но период ожидания ледоколов, связанный с их недостаточным количеством, может затягиваться на неделю. Вызываемое этим недовольство грузоотправителей вполне оправдано, поскольку важнейшее достоинство СМП — уменьшение времени нахождения на маршруте и расходов — сводится к нулю. В случае увеличения объема перевозок по СМП время ожидания может возрасти[5].

Кроме того, как указывалось выше, при использовании ледоколов скорость продвижения судна значительно уменьшается, что понижает коммерческую привлекательность СМП. Ледокольная проводка приводит к удорожанию перевозок. Имеются усредненные данные, что, при сокращении транспортных расходов в результате использования СМП в пределах от 20 до 30 %, расходы на прохождение маршрута из-за его сложности сокращают эту цифру примерно на 3 % от стоимости реализованных грузов [10].

Несмотря на то что разрешение на проход через СМП администрацией выдается бесплатно, существуют страховые сборы с компаний-судовладельцев (например, на случай технических проблем и т. д.). Стоимость страховки, как правило, достаточно высока, так как сложность и малая предсказуемость маршрута или затянувшееся ожидание ледокола зачастую вносят свои коррективы в планы доставки, особенно это касается сроков.

Бюрократические процедуры усложняют судоходство на СМП, в частности, это касается разрешений для выхода на маршрут или ледокольное сопровождение. Согласно правилам плавания в акваториях СМП, судовладелец или капитан судна не более чем за пятнадцать суток до выхода должен подать заявку в администрацию СМП для приобретения разрешения, которое имеет строгие временные рамки. На Суэцком канале эти процессы отработаны за многие годы и максимально упрощены.

Существуют многочисленные административно-технические сложности, связанные с оплатой ледоколов иностранными фрахтователями. Нарекания вызывают условия предоставления лоцманов для проводки судов через проливы и метеорологических сводок с точки зрения завышенных расценок.

Одной из основных проблем при реализации транзитного потенциала СМП является неразвитая транспортная инфраструктура почти на всем протяжении маршрута, особенно в восточной его части. Речь идет о недостаточном количестве портов: 1) оборудованных контейнерными терминалами, которые могли бы играть роль логистических центров; 2) глубоководных морских портов для судов с повышенной грузоподъемностью (если говорить о транзитном потенциале, то большая грузоподъемность удешевляет транспортировку товаров, а достаточное количество глубоководных портов способствовало бы привлечению большего количества грузов на маршрут; 3) восточная часть СМП характеризуется не только отсутствием глубоководных портов, но и устаревшей портовой инфраструктурой.

Недостаточно развит мониторинг ледовой ситуации, который должен предоставляться данными радарных космических съемок в режиме реального времени. Внедрение такой радарной системы — одна из задач при формировании действенной системы мониторинга ледовой ситуации в акваториях СМП [11]. Плавание по СМП осложняется неудовлетворительным навигационно-гидрографическим и гидрометеорологическим обеспечением [12].

Недостаток функционирующей спасательной инфраструктуры и поисково-спасательных ресурсов, их удаленность друг от друга препятствуют быстрому реагированию на чрезвычайную ситуацию и осложняют проведение поисково-спасательных работ. Считается, что относительная безопасность может быть обеспечена в пределах маршрута от Мурманска до Карского моря, и здесь спасатели способны оказать помощь судну в случае необходимости. В перспективе предполагается создать тринадцать специальных центров по спасению на протяжении всего СМП. В Мурманске подобный центр уже существует[6].

---

[5] Котляр В. Использование ледоколов в акватории Северного морского пути для обеспечения безопасности мореплавания судов под иностранным флагом: правовые основы и сложившаяся практика. URL: http://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/analytics/ispolzovanie-ledokolov-v-akvatorii-severnogo-morskogo-puti-d/ (дата обращения: 14.01.2020).

[6] Карпов М. Россия воспользуется этими плодами. Как глобальное потепление поможет Северному морскому пути // Информацион. сайт Лента.ру. URL: https://lenta.ru/articles/2017/01/29/belov/ (дата обращения: 15.03.2020).

Существуют проблемы в сервисном обслуживании на СМП, что является следствием экономической деградации российской Арктики после развала СССР.

К информации о протяженности СМП следует также относиться критически. СМП представляет собой не единый маршрут. Особенностью трассы, проходящей вблизи берегов, является то, что в этих водах меньше льда, но они мелководны. Соответственно, невозможно использование судов большой грузоподъемности, что вызывает удорожание перевозок. Разница в маршрутах движения вдоль берега или на удалении от него может составлять до 1000 морских миль. Сложность ледовой обстановки также напрямую зависит от удаления от берега. То есть чем ближе к Северному полюсу, тем толще лед. Маршруты крупнотоннажных судов будут пролегать значительно севернее, т. е. там, где им обязательно понадобится помощь ледоколов.

Таким образом, основное преимущество СМП — сокращение маршрута — нивелируется его географическим расположением и обуславливает сдерживающие факторы для увеличения его транзитного грузооборота.

Некоторые эксперты отмечают, что, хотя в настоящее время явных рисков военно-политического характера, способных повлиять на СМП, нет, угроза их возникновения существует. К примеру, политическим руководством некоторых западных стран не приветствуется политика нашего государства, направленная на укрепление своих позиций в Арктике (например, законодательные акты об исключительном праве российских судов на перевозку нефти по этому маршруту). Так как конкуренция за арктические ресурсы будет обостряться, это повлечет за собой желание ограничить роль России в данном регионе. Это может вызвать политические осложнения (например, ввод санкций в отношении компаний, эксплуатирующих СМП), что, в свою очередь, способно снизить и без того невысокую привлекательность этого маршрута [9].

Существует сложность прохождения СМП для контейнерных перевозок, особенностью которых в настоящее время является четкость соблюдения графика доставки, т. е. соблюдение принципа just in time. Непредсказуемая ледовая обстановка способна сорвать планы по доставке грузов, что оказывает негативное влияние на контейнерные перевозки. Также это вызывает дополнительные страховые расходы [13, 14].

На СМП имеются проблемы в работе спутниковой связи. Высокоширотные области (выше 70–75 градусов северной широты), вследствие большой геомагнитной активности, отличаются перебоями в работе различных систем. Здесь не всегда могут функционировать операторы спутниковой связи (Inmarsat, Thuraya, GlobalStar) [15]. Всё это ведет к увеличению риска возникновения чрезвычайных ситуаций, и, соответственно, возрастают страховые расходы. Правда, в последнее время отмечается улучшение ситуации в связи с использованием ГЛОНАСС/GPS.

Таким образом, состояние инфраструктуры СМП, различных систем обеспечения и сервисов предопределяют здесь возможные риски и большие страховые расходы, в особенности это касается перевозки опасных грузов: нефтепродуктов, газового конденсата, сжиженного природного газа и т. д.[7].

Резюмируя вышесказанное, следует отметить, что стабильно функционирующий транзит по СМП предполагает: 1) создание современной инфраструктуры, в том числе портовой, на всем протяжении маршрута: строительство глубоководных портов с современной логистикой и надлежащим сервисным обслуживанием; создание гидрометеорологического обеспечения, эффективной аварийно-спасательной службы, способной быстро реагировать в случае чрезвычайных ситуаций независимо от погодных условий и в любой точке акватории СМП и т. п.; 2) строительство достаточного количества ледоколов: во-первых, для осуществления регулярной навигации в зимние и весенние месяцы, во-вторых, для сокращения времени ожидания на маршруте; 3) упрощение бюрократических процедур и урегулирование административно-технических сложностей.

Эти меры значительно уменьшили бы риски при прохождении трассы, сократили бы страховые ставки и тем самым увеличили бы привлекательность СМП в отношении транзитных перевозок. Реализация всего этого потребует немалых инвестиций и временных затрат.

Некоторые эксперты утверждают, что планы по использованию СМП как международного транзитного маршрута весьма неопределённы. Например, исследователи Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации полагают, что транзитный потенциал СМП переоценен. Был сделан вывод, что «он не превратится в ключевую

[7] Северный морской путь: перспективы развития в XXI веке // Сайт высшей школы экономики. URL: https://www.hse.ru/news/149968182.html (дата обращения: 16.03.2020).

транзитную магистраль глобального масштаба из-за эксплуатационных расходов и конкуренции с мировыми портами» [16].

Зарубежные специалисты из Arctic Institute считают, что строительство судов ледового класса для транспортировки грузов по СМП может быть целесообразно, только если произойдет сокращение ледяного покрова настолько, что станет возможна круглогодичная навигация[8].

В ближайшей перспективе предполагается, что транзитный грузооборот по СМП будет носить сезонный характер и иметь сырьевую направленность [3].

Однако все перечисленные проблемы не препятствуют РФ разрабатывать планы по освоению и использованию СМП и не уменьшают заинтересованности зарубежных компаний к этой трассе [1].

Сравнительный анализ конкурентных возможностей Суэцкого канала и СМП, проведенный зарубежными экспертами

Рядом зарубежных исследователей проводился анализ конкурентных возможностей различных маршрутов транспортировки грузов. Так, в 2013–2014 гг. специалистами из Республики Корея было проведено комплексное исследование маршрутов для транспортировки товаров внешней торговли Южной Кореи с Европой, в том числе и по СМП [17].

В ходе исследования рассматривались количественные и качественные факторы. К количественным были отнесены: расстояние, время транспортировки и стоимость в расчете на двадцатифутовый контейнер (табл. 2).

Таблица 2

Количественные показатели маршрутов транспортировки грузов из Пусана в Берлин [18]

Маршрут	Общее расстояние, км	Время транспортировки, дни	Стоимость, долл. США / 20-футовый контейнер
Транскорейская железная дорога — Транссиб	12481	26	4200
Пусан — Восточный — Транссиб	12002	46,5	5016
Пусан — Владивосток — Восточный — Транссиб	12004	47,5	5016
Пусан — Ванино — Транссиб	11981	33	5416
Пусан — Суэцкий канал — Европа — Берлин	20945	35	5665
Пусан — СМП — Европа — Берлин	12645	20	5996

Качественные факторы: 1) транспортные услуги, которые предполагают: возможность доставки груза в указанные сроки; возможность быстрого реагирования на какие-либо изменения в транспортировке груза; регулярность грузовых отправлений; возможность уведомления о нахождении транспортируемого груза; 2) безопасность — возможность предотвращения чрезвычайной ситуации и оказание помощи судну в случае необходимости в процессе транспортировки; принятые меры, способствующие безопасности груза; 3) информированность — предоставление необходимой информации о маршруте.

Из таблицы 2 следует, что СМП имеет наибольшую стоимость перевозок, но обладает преимуществом по сравнению с отдельными конкурентами в расстоянии и затраченном времени.

В результате сравнительного анализа маршрутов по качественным показателям СМП занял предпоследнее место, опередив только маршрут Пусан — Ванино — Транссибирская магистраль. При этом выигрыш по количественным показателям оказался настолько значительным, что по совокупности всех факторов СМП занял второе место (табл. 3).

Получается, что СМП показал большие конкурентные возможности для транзита товаров из Южной Кореи в Европу по сравнению с Суэцким каналом.

[8] Arctic Shipping — Commercial Opportunities and Challenges / C. O. Hansen et al. CBS Maritime. 2016. January // URL: https://services-webdav.cbs.dk/doc/CBS.dk/Arctic%.

Таблица 3

Конкурентоспособность маршрутов по совокупности количественных и качественных факторов [18]

Маршрут	Совокупный результат оценки конкурентоспособности
Транскорейская железная дорога — Транссиб	0,8280 (1-е место)
Пусан — Восточный — Транссиб	0,4173 (4-е место)
Пусан — Владивосток — Восточный — Транссиб	0,4088 (5-е место)
Пусан — Ванино — Транссиб	0,5892 (3-е место)
Пусан — Суэцкий канал — Европа — Берлин	0,3442 (6-е место)
Пусан — СМП — Европа — Берлин	0,6987 (2-е место)

Следующий анализ сравнения себестоимости рейса сухогруза из Киркенеса в Иокогаму, опубликованный журналом «Форбс», также иллюстрирует преимущество СМП перед Суэцким каналом (табл. 4) [2].

Таблица 4

Сравнительный анализ себестоимости рейсов сухогруза 70 000 тонн из Киркенеса (Норвегия) в Иокогаму (Япония) через Суэцкий канал и по маршруту с использованием СМП

Показатель себестоимости	Суэцкий канал	Северный морской путь
Расход топлива, всего	1 000 000 долл. США на 44 дня	601 000 долл. на 26 дней
в день	33 т, по 700 долл. за тонну	33 т, по 700 долл. за тонну
Стоимость фрахта, всего	720 000 долл. на 48 дней	450 000 долл. на 30 дней
в день	15 000 долл. в день	15 000 долл. в день
Плата за проход через Суэцкий канал	250 000 долл.	–
Плата за ледокольное сопровождение по СМП	–	375 000 долл.
Плата за обслуживание в портах	250 000 долл.	250 000 долл.
Непредвиденные расходы (буксировка в порту и др.)	50 000 долл.	50 000 долл.
Дополнительная страховая премия по риску пиратства в Аденском заливе 110 000	110 000 долл.	–
Дополнительная страховая премия за прохождение по СМП	–	70 000 долл.
Итого	2 380 000 долл. и 48 дней	1 796 000 долл. и 30 дней

Примечание. Источник: Сайт журнала «Форбс»: URL: http://www.forbes.ru/sites/defauMnes/users/user12848/04_ed_infographic_0jpg.

Использование Суэцкого канала избавляет грузоперевозчиков от обхода вокруг континента Африка, а сборы от прохождения судов через канал составляют существенную часть бюджета Египта, сравнимую с доходами от туристической индустрии. Если в 2014 г. Суэцким каналом воспользовалось 17,9 тыс. судов, то после открытия второго русла в 2015 г. эта цифра удвоилась — 35,0 тыс. судов[9]. Ожидается, что открытие второго русла к 2023 г. повысит ежегодные доходы от Суэцкого канала с 5,3 до 13,2 млрд долл. США, а суточную пропускную способность — до 97 судов. Уменьшится и время прохождения — с 18 до 11 часов[10]. За девять месяцев 2019 г. через Суэцкий канал прошло порядка 13,9

[9] The Suez Canal: A Growing Center for Global Commerce // URL: http://www.egyptembassy.net/media/1129-2059_Egypt_SuezCanal_061915i1.pdf.

[10] Кракова С. Когда Севморпуть сможет заменить Суэцкий канал // Сайт Газета.RU. URL: https://www.gazeta.ru/business/2018/09/10/11957443.shtml (дата обращения: 28.09.2020).

тыс. судов, что на 3 % больше аналогичного периода (январь — сентябрь) предыдущего года[11]. Ежегодный транзит через Суэцкий канал составляет более 1 млрд тонн грузов, а это почти 10 % от всех мировых перевозок и на порядок больше, чем аналогичный показатель у СМП[12].

Максимальный объем транзитных грузов по СМП был отмечен в 2013 г. и составил 1355 тыс. тонн (табл. 5). Это объясняется рядом причин. Во-первых, в этот год у Африканского Рога еще существовала угроза нападения пиратов, во-вторых, не были введены антироссийские санкции, в-третьих, еще не было открыто для прохода второе русло Суэцкого канала. Кроме того, стоимость нефти превышала 100 долл. США за баррель [15].

Таблица 5

Динамика грузовых перевозок по СМП, тыс. тонн

Год	1991	2001	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Общий объем грузов	4804	1800	3258	3876	3913	3982	5431	7480	10700	19700	31500
Объем транзитных грузов	211	30	821	1262	1355	274	40	214	194	491	697,2

Примечание. Составлено автором по: Федеральное государственное казённое учреждение «Администрация Северного морского пути»: официал. сайт. URL: http://www.nsra.ru (дата обращения: 03.02.2020).

Директор Центра экономики Севера и Арктики, доктор географических наук Александр Пилясов отмечает, что если в 2000-е гг. и в начале 2010-х гг. ставка делалась на транзит как главный фактор наращивания грузовой нагрузки по маршруту СМП, то после 2014 г. ситуация поменялась. Основной грузопоток сегодня формируют российские проекты в Арктике. И хотя транзит по-прежнему важен, по словам эксперта, мы уже не отдаем ему приоритет и не переоцениваем его значение. Основные усилия направлены на развитие собственной грузовой базы. За счет СПГ-производств в Арктике нынешний объем грузооборота по СМП уже превосходит рекорды конца 1980-х гг.[13].

Тем не менее к концу 2020 г. должны быть готовы результаты маркетинговой стратегии проекта «Северный морской транзитный коридор» (СМТК). СМТК в этом проекте представлен как морской арктический маршрут между Северной Европой и Восточной Азией. Его предполагается формировать за счет предоставления услуг по транзиту грузов по СМП через специально созданные перевалочные порты-хабы на западе и востоке этой морской транспортной артерии. Начало транзитных перевозок в рамках СМТК планируют на 2027–2028 гг. В эти же сроки ожидается ввод в строй головного и последующих серийных ледоколов проекта «Лидер», которые могут обеспечить гарантированную и коммерчески приемлемую скорость проводки крупнотоннажных судов в восточном секторе Арктики. Уже к 2024 г. планируется создать два крупных транспортно-перевалочных узла, необходимых для реализации проекта «Северный морской транзитный коридор», для обеспечения быстрой и эффективной перегрузки контейнерных грузов с фидерных судов на суда ледового класса. Предположительно хабы будут располагаться в Мурманске и Петропавловске-Камчатском[14].

[11] Информационный сайт SEANEWS. URL: https://seanews.ru/2019/10/23/ru-sudooborot-cherez-sujeckij-kanal-13/.

[12] Arctic Shipping — Commercial Opportunities and Challenges / C. O. Hansen et al. CBS Maritime. 2016. January // URL: https://services-webdav.cbs.dk/doc/CBS.dk/Arctic%20Shipping%20-%20Commercial%20Opportunities%20and%20Challenges.pdf.

[13] Петров А. Безопасность и скорость доставки грузов позволят Севморпути обойти Суэцкий канал // Экономика сегодня: сайт. URL: https://rueconomics.ru/411939-bezopasnost-i-skorost-dostavki-gruzov-pozvolyat-sevmorputi-oboiti-sueckii-kanal (дата обращения: 28.09.2020).

[14] Емельяненков А. Севморпуть оставят в прежних границах, но транзит по нему будут развивать // Российская газета: сайт. URL: https://rg.ru/2020/07/16/reg-szfo/sevmorput-ostaviat-v-prezhnih-granicah-no-tranzit-po-nemu-budut-razvivat.html (дата обращения: 28.09.2020).

Минтранс установил возможный максимум объёма международных грузоперевозок к 2030 г. по СМП — 5 млн т, а в 2035 г. объемы транзитных перевозок должны возрасти до 10 млн т[15].

Таким образом, увеличение доли международных перевозок грузов по СМП в ближайшее время вряд ли возможно. На данный момент неблагоприятная ледовая обстановка и значительная удалённость от центра экономической активности вносят новый логистический маршрут в разряд запасных вариантов мирового транспортного потенциала. Складывается парадоксальная ситуация: СМП, имея сравнительно высокие рейтинги в теоретическом анализе, на практике, по сравнению с Суэцким каналом, почти не имеет спроса.

Вероятно, эту ситуацию можно объяснить специфическими факторами, которые были недостаточно учтены в рассмотренных выше сравнительных исследованиях, а именно: сложность и непредсказуемость ледовой обстановки; для прохождения по СМП необходимы корабли ледового класса, что вызывает дополнительные затраты; недостаточный уровень развития инфраструктуры вдоль трассы; административно-бюрократические проблемы; немаловажное значение имеет правовой статус СМП (будет рассмотрен ниже), который не признан рядом стран; определенную роль играют антироссийские настроения и санкции.

Кроме того, следует напомнить, что история транзита через Суэцкий канал началась в 1869 г. и насчитывает уже 150 лет, а СМП открыт для международного судоходства только в 1990-х гг. В советский период маршрут использовался как национальная трасса для сообщения отдельных регионов страны и транспортировки различных грузов. Если протяженность Суэцкого канала менее двухсот километров, то расстояние по СМП составляет более 5 000 км, и создание полноценной инфраструктуры в экстремальных условиях — это достаточно сложный и длительный процесс.

Китай и Арктика

Рассмотрим позицию Китая как одного из самых вероятных участников транзита по СМП.

В июне 2017 г. Национальной комиссией КНР по развитию и реформе и Государственной администрацией по океанам был издан документ «Перспективы морского сотрудничества в рамках инициативы «Один пояс — один путь», где рассматривался экономический маршрут в Европу через Северный Ледовитый океан. Он был назван «Ледовый шелковый путь» (Ice Silk Road) или «Полярный шелковый путь» (Polar Silk Road)[16].

В январе 2018 г. Госсоветом Китая была обнародована Белая книга «Арктическая политика Китая». Ее цель — отметить интересы страны в Арктическом регионе и подчеркнуть свои притязания на участие в данной тематике. В книге отмечается, что Китай — это «государство, расположенное вблизи Арктики», и состояние Арктического региона напрямую оказывает влияние на экономику КНР. Один из разделов книги следующим образом обозначил позицию Китая в этом регионе: углубленное изучение Арктики; защита экологии; рациональное использование арктических ресурсов; активизация участия в международном сотрудничестве; поддержание мира и стабильности в регионе[17]. Таким образом, обозначенная позиция указывает на комплексный подход Китая к арктической тематике и на ее стратегическое значение для государства [19].

Поскольку почти 90 % товаров из Китая в Европу перевозится морским транспортом, то транспортировка по Полярному шелковому пути будет для КНР экономична и прибыльна. Имеются данные, что по СМП возможно сокращение сроков доставки грузов до пятнадцати суток, при этом экономия может составить 500 тыс. долл. США при каждом рейсе [20].

Для Китая Арктический маршрут — это не только короткий путь в Европу, но и потенциальная возможность инвестирования в развитие портов Северного Китая, например Далянь и Тяньцзинь [19].

Китай в 2013 г. стал наблюдателем Арктического совета (АС) и теперь может следить за его работой, но не имеет возможности напрямую участвовать в принятии решений. Зато он устанавливает более тесный контакт с малыми арктическими государствами. Так, в этом же году было заключено соглашение об установлении режима свободной торговли с Исландией. Помимо

[15] Перспективы перевозок транзитных грузов по Северному морскому пути // Перевозка 24: интернет-сервис. URL: https://perevozka24.ru/pages/na-transportnyy-potencial-arktiki-mozhet-rasschityvat-poka-tolko-rossiya (дата обращения: 28.09.2020).

[16] Vision for Maritime Cooperation under the Belt and Road Initiative. URL: http://www.xinhuanet.com/english/2017-06/20/c_136380414.htm).

[17] The State Council Information Office of the People's Republic of China // China's Arctic Policy. 2018. January. URL: http://english.gov.cn/archive/white_paper/2018/01/26/content_281476026660336.htm.

свободной торговли, в этом соглашении предусматривается совместное развитие туризма и научное сотрудничество. Китай выражает заинтересованность в развитии сотрудничества с Данией, в особенности это касается принадлежащей ей Гренландии. Намерения КНР касаются совместной добычи в Гренландии полезных ископаемых (редкоземельных металлов, железной руды), инвестирования в реконструкцию трех аэропортов, развития туризма в Арктике, а также создания научно-исследовательской базы по изучению Арктики[18]. Тем не менее поскольку свое воздействие на работу Арктического совета Китай может оказывать лишь косвенно, то сотрудничество с Россией все-таки не теряет своего значения.

В настоящее время Китай является участником нескольких крупнейших российских арктических проектов и намерен и дальше углублять сотрудничество в этой области[19]. В намерения КНР входит участие в разработке углеводородных месторождений в российской части Арктического региона и получении энергетических ресурсов из-за ухудшения экологии, так как вследствие загрязнения окружающей среды в стране постепенно сворачивается добыча угля. Китай предполагает, что доля газа в балансе энергопотребления страны должна возрасти с 5,9 % в 2015 г. до 15 % к 2030 г. При этом существенная часть потребляемого газа будет восполняться за счет импортных закупок[20].

Инвесторы из КНР обладают 29,9 % акций ОАО «Ямал СПГ», производящего сжиженный природный газ (СПГ). В рамках форума «Один пояс — один путь» весной 2019 г. заключены соглашения о вступлении компаний Китая CNODC и CNOOC в проект «Арктик СПГ-2». Государственная судоходная компания COSCO в период с 2013 по 2016 гг. совершила порядка тридцати экспедиций в этот регион [19, 20].

По мнению экспертов, Россия заинтересована в успешном сотрудничестве с Китаем, ввиду того что: 1) в обстановке увеличения конкуренции со стороны ряда стран это необходимо для сохранения и дальнейшего развития энергетической отрасли страны, которая ориентирована на экспорт; 2) правительством Китая к 2025 г. планируется увеличение объема перевозок своей внешней торговли по СМП до 20 %, что будет способствовать реализации транзитного потенциала [21]; 3) сотрудничество с Китаем продемонстрировало возможности России в поиске альтернативных финансовых и технологических источников для реализации своих планов, невзирая на введенные санкции. Свидетельством этого стало успешное осуществление проекта «Ямал СПГ»[21].

Что касается Китая, то специалисты отмечают следующие причины, вследствие которых ему необходимо укрепление сотрудничества с РФ. Первая связана с желанием «закрепиться» в Арктическом регионе, значение которого будет возрастать с развитием судоходства в Арктике. Вторая причина, как уже говорилось, состоит в том, что Китай не имеет права непосредственно заниматься освоением ресурсов региона, поэтому ему необходимо сотрудничество с государствами, которые могут это обеспечить. КНР нуждается в энергетических ресурсах для развития экономики. Третья причина в том, что это будет способствовать воплощению поставленных задач экономического развития КНР на ближайшее будущее: более интенсивное использование СМП окажет влияние на развитие районов, расположенных на северо-востоке страны, развитие научной деятельности в этом регионе и создание технологий для разработки арктических ресурсов, построение ледокольного флота и обучение экипажей, способных работать в экстремальных условиях [22]. И, наконец, Китай намерен использовать арктические биологические ресурсы. В Белой книге указывается, что «Арктика имеет все возможности для того, чтобы стать в перспективе новым рыболовным полигоном»[22].

При этом некоторые эксперты отмечают, что транзитное преимущество СМП — сокращение расстояний — актуально для Китая только при грузоперевозках в Северную Европу и обратно. Транзит по СМП, например, в Америку не имеет значительных преимуществ, между тем США

---

[18] Mingming Shi, Lanteigne M. The (Many) Roles of Greenland in China's Developing Arctic Policy. 2018. 30 March. URL: https://thediplomat.com/2018/03/the-many-roles-of-greenland-in-chinas-developing-arctic-policy/.

[19] Иванов В. Зачем Китай рвется в Арктику // Независимая газета: сайт. URL: http://nvo.ng.ru/nvo/2018-05-7/100_arctic.html.

[20] Guoping L., Wang F. China Expected to Step Up Use of Natural Gas. 2017. 2017. August 18. URL: https://www.caixinglobal.com/2017-08-18/101132543.html.

[21] Filimonova N., Krivokhizh S. China's Stakes in the Russian Arctic. 2018. January. URL: https://thediplomat.com/2018/01/chinas-stakes-in-the-russian-arctic/.

[22] The State Council Information Office of the People's Republic of China // China's Arctic Policy. 2018. January. URL: http://english.gov.cn/archive/white_paper/2018/01/26/content_281476026660336.htm.

является основным торговым партнером Китая. Хотя, вследствие начавшегося экономического противостояния, уже в 2019 г. зафиксировано сокращение внешнеторгового оборота между этими странами почти на 15 %, и в дальнейшем вероятно его снижение. На втором месте по торговому обороту — страны АТР (Япония и Южная Корея). Торговые маршруты к ним пролегают в отдалении от Арктики. Европа занимает около 20 %, а Северная Европа — порядка 3 % от общего объёма торговли [23].

Резюмируя вышесказанное, следует отметить, что между Китаем и Россией возможно сотрудничество в аспекте успешного взаимовыгодного обмена того, что касается технологий, опыта, инвестиций. Стратегия развития обеих стран предусматривает углубление взаимного сотрудничества по ряду областей, в том числе и в развитии СМП. КНР и РФ разделяют взгляды друг друга в отношении Арктики с точки зрения обеспечения экономической и национальной безопасности. Существующие отдельные разногласия, которые касаются приоритетов многосторонности или национального суверенитета, не вносят сильной напряженности в отношения. При общей заинтересованности в дальнейшем развитии СМП, являющегося для Китая транзитным маршрутом проекта «Один пояс — один путь», можно надеяться на вероятность нахождения рациональных компромиссов и взаимовыгодных для обеих сторон решений проблем.

Правовой статус СМП

В настоящее время правовой режим арктических морских пространств регулируется Конвенцией ООН по морскому праву 1982 г.[23].

В Конвенции, согласно ее некоторым положениям, арктическим государствам разрешается устанавливать особый режим судоходства в северных широтах. Однако имеющиеся противоречия в трактовке и использовании международного права способны подорвать суверенитет России над СМП и негативным образом отразиться на соблюдении национальных интересов России с точки зрения развития международных морских коммуникаций в Арктике [24].

Поэтому в настоящее время проблема установления правового статуса СМП по-прежнему является важной и актуальной. Суэцкий канал является международным транзитным маршрутом, и суверенитет Египта в отношении его значительно ограничивается тем, что канал провозглашен свободным и открытым в мирное и военное время для судов любой страны, а власти страны обязуются не мешать его беспрепятственному использованию ни при каких обстоятельствах и не применять право блокады (во время военных действий право свободного прохода сохраняется для судов конфликтующих сторон). Россия же, стремясь сохранить суверенитет над национальной транспортной коммуникацией, приравнивает правовой статус СМП к правовому статусу своих территориальных вод. Поэтому судоходство на этой трассе поставлено под контроль государства [21].

Эксперты считают, что такой подход к сохранению суверенитета в отношении СМП формирует ряд проблем при организации грузоперевозок. Это приводит к тому, что если существует возможность, то иностранные суда предпочитают следовать без российского ледокольного сопровождения в благоприятные периоды для навигации в водах, где не распространяется суверенитет РФ. Подобные уловки избавляют судовладельцев от необходимости общения с администрацией СМП, в то же время высокоширотные маршруты требуют оснащения достаточно мощными ледоколами[24].

Ряд стран давно выражают обеспокоенность расширением суверенных прав арктических держав и, как следствие, сокращением свобод третьих государств на судоходство [25, 26]. Как правило, речь идет о Северо-Западном проходе (СЗП) и Канаде и СМП и России.

Командующий американским флотом в Европе и Африке адмирал Джеймс Фогго отметил, что США не позволят России властвовать в Арктике и контролировать СМП. По его мнению, регион

[23] Конвенция Организации Объединённых Наций по морскому праву. 1982 г. Ст. 234. С. 158. // Официальный сайт ООН. URL: http://www.un.org/depts/los/convention_agreements/texts/unclos/unclos_r.pdf (дата обращения: 20.03.2020)

[24] О состоянии и проблемах законодательного обеспечения реализации стратегии развития Арктической зоны РФ и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года. Ежегодный доклад. 2015. // Совет по Арктике и Антарктике при Совете Федерации РФ. URL: http://council.gov.ru/media/files/ZPgcqZSoCG4z2mfaDtiveIRriz27Ahif.pdf (дата обращения: 15.11.2019).

должен в равной степени использоваться странами — членами Арктического совета и ни у кого нет исключительных прав претендовать на него[25].

Схожая точка зрения и у заместителя директора Китайского центра по изучению полярных территорий Управления исследований океана Ли Юаньшэн: «Для нас вопрос освоения Арктики ключевой. И мы хотели бы, чтобы Россия не только пошла навстречу в исследовательском плане, но и предоставила благоприятные условия для прохождения наших судов через свои воды» [26].

Что касается СЗП, то он, аналогично СМП, не представляет собой единый маршрут и может пролегать между различными островами канадского архипелага, что зависит от ледовых условий на настоящий момент. Данный проход отличается еще более сложной ледовой обстановкой, плохо развитой береговой инфраструктурой. Количество ледоколов, которыми располагает Канада, меньше, чем у России. Тем не менее, как и СМП, СЗП может быть использован для грузоперевозок между портами Северной Европы и Азии, так как сокращает дистанцию почти на треть[26].

Однако, в отличие от РФ, власти Канады не придают большого значения транзитным возможностям СЗП. Проблема сохранения своего суверенитета в отношении СЗП является приоритетной, и данный проход является стратегически важной национальной акваторией [27].

Канада проводит политику установления личного суверенитета на СЗП и невозможности его интернационализации. Основной довод в спорах — это защита прибрежным государством легко ранимой и долго восстанавливающейся экосистемы Арктики [28]. Притязания США на то, что СЗП является международным проливом, Канада обоснованно отвергает, ссылаясь на то, что проход не является таковым по функциональному признаку [25]. На сегодняшний день по СЗП было сделано менее трехсот транзитных рейсов, вследствие чего о коммерческом использовании маршрута пока речи не идёт [29].

Таким образом, как на национальном, так и на международном уровнях Канада прилагает усилия для сохранения суверенитета над СЗП и подчеркивает, что он обладает статусом внутренних морских вод. Полемика о транзитном потенциале маршрута ведется крайне осторожно, поскольку признание наличия транзитных возможностей у прохода будет главным аргументом в пользу установления статуса международного пролива, чего требуют Соединенные Штаты.

Подписанное в 1980-х гг. соглашение между США и Канадой, предусматривающее совместное сотрудничество в Арктике, разрешало проход американских ледоколов через СЗП. Но это не освободило отношения между государствами от всех разногласий. Поэтому в поисках компромиссного решения обсуждается возможность заключения нового двустороннего соглашения в отношении СЗП, которое определит правовой статус прохода и урегулирует вопросы его управления и использования [30].

Как видно из вышеизложенного, позиция Канады в отношении транзитного потенциала СЗП и его статуса несколько отличается от российской.

На настоящий момент правовой статус СМП является темой для споров между Россией и другими странами. Некоторые специалисты считают, что эти споры пока не носят острый характер, так как транзитный потенциал СМП используется не в полную силу. Если международный грузопоток будет увеличиваться, то появится больше оснований для придания ему статуса международного пролива и давление на Россию будет возрастать, чтобы та признала этот факт [28]. Эксперты не исключают вероятность того, что возможно заключение международного соглашения, в котором суверенитет России будет ограничен рамками интересов международного торгового судоходства [28].

Автор данной статьи полагает, что существует и обратная связь, т. е. рост транзитного судоходства по данной трассе сдерживается правовым статусом СМП в плане обеспечения гарантий свободного судоходства.

Выводы

Основное конкурентное преимущество СМП — сокращение расстояния — практически нивелируется совокупностью слабых сторон, среди которых необходимо выделить неопределенность

[25] США планируют ограничить влияние России в Арктике // РИА Новости: сайт. URL: https://ria.ru/20190222/1551266887.html (дата обращения: 23.03.2020).

[26] Arctic Shipping — Commercial Opportunities and Challenges / C. O. Hansen et al. CBS Maritime. 2016. January. URL: https://services-webdav.cbs.dk/doc/CBS.dk/Arctic%20Shipping%20-%20Commercial%20Opportunities%20and%20Challenges.pdf.

и сложность в прохождении маршрута, неопределенность во времени ожидания ледокола, бюрократические проволочки, неразвитость инфраструктуры.

Создание международного транзитного маршрута в перспективе потребует скрупулезной проработки правовых аспектов и, по-видимому, будет связано с необходимостью предоставления третьим странам больших прав и свобод в аспекте использования СМП. Уровень этих свобод должен быть соизмерим со свободами, предоставляющимися в международных каналах и проливах. Это, безусловно, скажется на суверенитете РФ относительно СМП в частности и Арктического региона вообще, что неприемлемо для сохранения стратегических и геополитических интересов России в Арктике.

В ходе проведенного исследования было установлено, почему СМП, имея сравнительно высокие рейтинги в теоретическом анализе по сравнению с Суэцким каналом, на практике почти не имеет спроса. Автор полагает, что в рассматриваемых сравнительных исследованиях была недостаточно учтена специфика СМП, обусловленная его высокоширотным расположением, отсутствием гибкости в работе администрации (способности быстро урегулировать возникающие вопросы), которая ограничена своим правовым полем, а также достаточно продолжительным периодом деградации как самой транспортной коммуникации, так и экономики России в целом в конце прошлого века. Таким образом, в большинстве существующих исследований были недостаточно учтены следующие факторы: сложность и непредсказуемость ледовой обстановки; необходимость для прохождения по СМП на кораблях ледового класса, что вызывает дополнительные затраты; недостаточный уровень развития инфраструктуры вдоль трассы; административно-бюрократические проблемы; немаловажное значение правового статуса СМП, который не признан рядом стран; определенную роль играют антироссийские настроения и санкции.

Можно выделить две группы проблем, сдерживающих сегодня развитие транзитного потенциала СМП. Одна из них связана с необходимостью дополнительных денежных затрат на строительство судов ледового класса и ледоколов и на развитие арктической логистики. Вторая группа проблем связана с правовым статусом СМП.

Если первая группа — это вопрос времени и инвестиций, то вторая — это принципиальная позиция РФ, обусловленная национальными интересами. Автор статьи полагает, что если Россия в дальнейшем намеревается сохранить правовой статус СМП, то в отношении глобального увеличения транзитных грузоперевозок пока не стоит строить больших планов.

Таким образом, международное транзитное освоение СМП может быть связано с потенциальным риском для России потерять суверенитет в регионе. Необходимо развивать данный маршрут прежде всего как национальную транспортную артерию, на что и были направлены основные усилия государства двух последних десятилетий. Увеличение грузооборота по СМП в ближайшей перспективе будет связано с осуществлением нефтегазовых проектов, в том числе с зарубежным участием.

Литература

1. Тимофеев А. Северо-Восточная Азия на подступах к Северному морскому пути // Материалы Дальневосточного центра региональных исследований // Информационное агентство REX. URL: http://www.iarex.ru/articles/52564.html (дата обращения: 16.03.2020).
2. Лукин Ю. Ф. Анализ деятельности Северного морского пути // Вестник МГТУ. 2015. Т. 18, № 3. С. 467–475.
3. Ильинова А. А., Соловьёва В. М. Анализ проблем и перспектив инновационного развития Арктической зоны РФ // Россия в глобальном мире. 2016. № 9 (32). С. 253–265.
4. Антоненко А. Из Архангельска в порт Эверетт: как современные суда покоряют Северный морской путь // Деловой журнал «Инвест-Форсайт». URL: https://www.if24.ru/kak-pokoryayut-severnyj-morskoj-put/ (дата обращения: 16.03.2020).
5. Волынчиков И. Б. Развитие конкурентоспособности Северного морского пути // Вопросы экономики и управления. 2018. № 2. С. 36–39.
6. Кудрин Н. К. Альтернативы Северному морскому пути нет // Известия: сайт. URL: https://iz.ru/598948/nikolai-surkov-kirill-kudrin/alternativy-severnomu-morskomu-puti-net (дата обращения: 15.01.2020).
7. Arctic Strategic Outlook (2019) / United States Coast Guard U. S. Coast Guard Headquarters, Washington, D. C. URL: https://www.globalsecurity.org/military/library/policy/navy/uscg-arctic_strategic_outlook_20190422.pdf (дата обращения: 30.09.2020).

8. China’s Arctic Policy (2019) // The State Council Information Office of the People’s Republic of China, January 26, 2018. URL: http://english.gov.cn/archive/white_paper/2018/01/26/content_281476026660336.htm (дата обращения: 30.09.2020)
9. Носков А. Северный морской путь против Суэцкого канала // Газета НГ-Энергия: сайт. URL: http://www.ng.ru/energy/2018-06-19/11_7247_nord.html (дата обращения: 17.03.2020).
10. Bekkers E., Francois J., Rojas-Romagosa H. Melting Ice Caps and the Economic Impact of Opening the Northern Sea Route. 2015. May. CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis Discussion Paper. No. 307. P. 5.
11. Николаева А. Б. Возможное влияние изменения климата на функционирование СМП // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2008. № 2. С. 25–35.
12. Ларин В. Северный морской путь в условиях изменения климата // Научный журнал: Энергия: экономика, техника, экология. URL: http://naukarus.com/severnyy-morskoy-put-v-usloviyah-izmeneniya-klimata (дата обращения: 16.03.2020).
13. Черемных И. Северный морской путь и Суэцкий канал // Деловые новости: сайт. URL: http://delonovosti.ru/analitika/3921-severnyy-morskoy-put-i-sueckiy-kanal.html (дата обращения: 14.01.2020).
14. Verny J., Grigentin C. Container shipping on the Northern Sea Route // International Journal of Production Economics. 2009. No. 11. P. 107–117.
15. Долганов А. Северный морской путь — только для России // Военное обозрение: сайт. URL: https://topwar.ru/136687-severnyy-morskoy-put-tolko-dlya-rossii.html (дата обращения: 16.03.2020).
16. Окунь С., Веденеева А., Крючкова Е. Севморпути просят оставить немного НДС // Коммерсант: сайт. URL: http://www.tks.ru/logistics/2016/06/02/0001 (дата обращения: 16.03.2020).
17. Зуева А. Г. Состояние и перспективы транспортно-логистических проектов Республики Корея // Корея перед новыми вызовами / Российская академия наук; Федеральное государственное бюджетное учреждение Институт Дальнего Востока Российской академии наук; Центр корейских исследований. М., 2017. С. 229–237.
18. Dae-seop Moon, Dong-jin Kim, Eun-kyung Lee. A Study on Competitiveness of Sea Transport by Comparing International Transport Routes between Korea and EU // The Asian Journal of Shipping and Logistics. 2015. Vol. 31, No. 1. P. 011–013.
19. Хейфец Б. Северный морской путь — новый транзитный маршрут «Одного пояса — одного пути» // Международная жизнь. 2018. № 7. С. 68–88.
20. Тодоров А. А. Международный транзитный потенциал Северного морского пути: экономический и правовой аспекты // Проблемы национальной стратегии. 2017. № 3 (42). С. 149–171.
21. Грейть В. В. Северный морской путь — территориальные воды России или международный транспортный путь? // Молодой ученый. 2017. № 13. С. 430–433.
22. Конышев В., Сергунин А. Арктический регион: тенденции // РСМД (Российский совет по международным делам): сайт. URL: http://russiancouncil.ru/2018/arctic.html#arctic (дата обращения: 28.01.2020).
23. Malte H. The Future of Arctic Shipping: A New Silk Road for China? // The Arctic Institute Center for Circumpolar Security Studies. URL: http://www.thearcticinstitute.org/wp-content/uploads/2013/11/The-Future-of-Arctic-Shipping-A-New-Silk-Roadfor-China.pdf (дата обращения: 15.11.2019).
24. Чернега В. С. Проблемы обеспечения национальных интересов России в контексте развития международных морских коммуникаций в Арктике // Вестник государственного и муниципального управления. 2018. № 2. С. 38–44.
25. Rothwell D. R. The Canadian — U. S. Northwest Passage Dispute: A Reassessment // Cornell International Law Journal. 1993. Vol. 26, Iss. 2. Article 2. URL: http://scholarship.law.cornell.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1309&context=cilj (дата обращения: 22.12.2019).
26. Комиссина И. Н. Арктический вектор внешней политики Китая // Проблемы национальной стратегии. 2015. № 1 (38). С. 69.
27. Byers M. Canada’s Arctic nightmare just came true: The Northwest Passage is commercial // The Globe and Mail. 2013. September 20. URL: http://www.theglobeandmail.com/opinion/canadas-arctic-nightmare-just-came-true-the-northwest-passageis-commercial/article14432440/ (дата обращения: 07.02.2020).
28. Гао Т., Ерохин В. Л. Инвестиционное сотрудничество России и Китая в регионе Арктики: «Ямал СПГ» и другие перспективные проекты // Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции «Сотрудничество Китая и России в рамках

инициативы “Один пояс, один путь”» (Москва, 11 сентября 2017 г.). Харбин: Харбинский инженерный университет, 2017. С. 312–319.
29. Headland R. K. Transits of the northwest passage to end of the 2015 navigation season Atlantic ocean ↔ Arctic ocean ↔ Pacific ocean // Scott Polar Research Institute, University of Cambridge, Lensfield Road, Cambridge, United Kingdom, CB2 1ER. 2015. October 5. URL: http://www.americanpolar.org/wp-content/uploads/2015/10/NWP-2015.pdf (дата обращения: 22.01.2020).
30. Иволга А. Г. Сотрудничество России и Китая в сфере развития арктического туризма: инновационный аспект // Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции «Сотрудничество Китая и России в рамках инициативы «Один пояс, один путь» (Москва, 11 сентября 2017 г.). Харбин: Харбинский инженерный университет, 2017. С. 320–327.

References

1. Timofeev A. Severo-Vostochnaja Azija na podstupah k Severnomu morskomu puti [Northeast Asia on the approaches to the Northern Sea Route]. *Materialy Dal'nevostochnogo centra regional'nyh issledovanij*. (In Russ.). Available at: http://www.iarex.ru/articles/52564.html (accessed 16.03.2020).
2. Lukin Ju. F. Analiz dejatel'nosti Severnogo morskogo puti [Analysis of the activities of the Northern Sea Route]. *Vestnik MGTU* [Bulletin of MSTU], 2015, vol. 18, no. 3, pp. 467–475. (In Russ.).
3. Il'inova A. A., Solov'jova V. M. Analiz problem i perspektiv innovacionnogo razvitija Arkticheskoj zony RF [Analysis of the problems and prospects of innovative development of the Arctic zone of the Russian Federation]. *Rossija v global'nom mire* [Russia in the Global World], 2016, no. 9 (32), pp. 253–265. (In Russ.).
4. Antonenko A. Iz Arhangel'ska v port Jeverett: kak sovremennye suda pokorjajut Severnyj morskoj put' [From Arkhangelsk to Port Everett: how modern ships conquer the Northern Sea Route]. *Delovoj zhurnal Invest-Forsajt* [Business Journal Invest-Foresight]. (In Russ.). Available at: https://www.if24.ru/kak-pokoryayut-severnyj-morskoj-put/ (accessed 16.03.2020).
5. Volynchikov I. B. Razvitie konkurentosposobnosti Severnogo morskogo puti [Developing the competitiveness of the Northern Sea Route]. *Voprosy ekonomiki i upravlenija* [Issues of Economics and Management], 2018, no. 2, pp. 36–39. (In Russ.).
6. Surkov N., Kudrin K. *Al'ternativy Severnomu morskomu puti net* [There is no alternative to the Northern Sea Route]. (In Russ.). Available at: https://iz.ru/,/nikolai-surkov-kirill-kudrin/alternativy-severnomu-morskomu-puti-net (accessed 15.01.2020).
7. *Arctic Strategic Outlook* (2019). United States Coast Guard U. S. Coast Guard Headquarters, Washington, D. C. Available at: https://www.globalsecurity.org/military/library/policy/navy/uscg-arctic_strategic_outlook_20190422.pdf (accessed 30.09.2020).
8. *China’s Arctic Policy. The State Council Information Office of the People’s Republic of China*, January 26, 2018. Available at: http://english.gov.cn/archive/white_paper/2018/01/26/content_281476026660336.htm (accessed 30.09.2020).
9. Noskov A. *Severnyj morskoj put' protiv Sujeckogo kanala* [The Northern Sea Route vs. Suez Canal]. (In Russ.). Available at: http://www.ng.ru/energy/2018-06-19/11_7247_nord.html (accessed 17.03.2020).
10. Bekkers E., Francois J., Rojas-Romagosa H. *Melting Ice Caps and the Economic Impact of Opening the Northern Sea Route*, 2015, May. CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis Discussion Paper. No. 307. pp. 5.
11. Nikolaeva A. B. Vozmozhnoe vlijanie izmenenija klimata na funkcionirovanie SMP [Possible impact of climate change on the functioning of NSR]. *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming Economic Order], 2018, no. 2, pp. 25–35. (In Russ.).
12. Larin V. *Severnyj morskoj put' v uslovijah izmenenija klimata* [The Northern Sea Route in the face of climate change]. (In Russ.). Available at: http://naukarus.com/severnyy-morskoy-put-v-usloviyah-izmeneniya-klimata (accessed 16.03.2020).
13. Cheremnyh I. *Severnyj morskoj put' i Sujeckij kanal* [Northern Sea Route and Suez Canal]. (In Russ.). Available at: http: delonovosti.ru/analitika/3921-severnyy-morskoy-put-i-sueckiy-kanal.html (accessed 14.01.2020).
14. Verny J., Grigentin C. Container shipping on the northern sea route. *International Journal of Production Economics*, 2009, no. 11, pp. 107–117.
15. Dolganov A. *Severnyj morskoj put' — tol'ko dlja Rossii* [Northern Sea Route is only for Russia]. (In Russ.). Available at: https://topwar.ru/136687-severnyy-morskoy-put-tolko-dlya-rossii.html (accessed 16.03.2020).

16. Okun' S., Vedeneeva A., Krjuchkova E. *Sevmorputi prosjat ostavit' nemnogo NDS* [The request to leave a little of VAT to the Northern Sea Route]. (In Russ.). Available at: http: www.tks.ru/logistics/2016/06/02/0001 (accessed 16.03.2020).
17. Zueva A. G. Sostojanie i perspektivy transportno-logisticheskih proektov respubliki Koreja [The state and prospects of transport-logistics projects of the Republic of Korea]. *Koreja pered novymi vyzovami* [Korea and the new challenges]. Moscow, 2017, pp. 229–237. (In Russ.).
18. Dae-seop Moon, Dong-jin Kim, Eun-kyung Lee. A Study on Competitiveness of Sea Transport by Comparing International Transport Routes between Korea and EU. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 2015, vol. 31, no. 1, pp. 011–013.
19. Hejfec B. Severnyj morskoj put' — novyj tranzitnyj marshrut "Odnogo pojasa — odnogo puti" [Northern Sea Route — new transit route "One Belt — One Way"]. *Mezhdunarodnaja zhizn'* [International Life], 2018, No. 7, pp. 68–88. (In Russ.).
20. Todorov A. A. Mezhdunarodnyj tranzitnyj potencial Severnogo morskogo puti: jekonomicheskij i pravovoj aspekty [International Transit Potential of the Northern Sea Route: Economic and Legal Aspects]. *Problemy nacional'noj strategii* [Problems of National Strategy], 2017, no. 3 (42), pp. 149–171. (In Russ.).
21. Gao T., Erohin V. L. Investicionnoe sotrudnichestvo Rossii i Kitaja v regione Arktiki: "Jamal SPG" i drugie perspektivnye proekty [Investment cooperation between Russia and China in the Arctic region: Yamal LNG and other promising projects]. *Sbornik nauchnyh trudov po materialam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii "Sotrudnichestvo Kitaja i Rossii v ramkah iniciativy "Odin pojas, odin put'" (Moskva, 11 sentjabrja 2017 g.)* [Collection of Proceedings of the International Scientific and Practical Conference "China and Russia in the Project "Belt and Road Initiative"]. Harbin, Harbinskij inzhenernyj universitet, 2017, pp. 312–319. (In Russ.).
22. Ivolga A. G. Sotrudnichestvo Rossii i Kitaja v sfere razvitija arkticheskogo turizma: innovacionnyj aspekt [Russia-China cooperation in Arctic tourism development: innovative aspect]. *Sbornik nauchnyh trudov po materialam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii "Sotrudnichestvo Kitaja i Rossii v ramkah iniciativy "Odin pojas, odin put'" (Moskva, 11 sentjabrja 2017 g.)* [Collection of Proceedings of the International Scientific and Practical Conference "China and Russia in the Project "Belt and Road Initiative"]. Harbin, Harbinskij inzhenernyj universitet, 2017, pp. 320–327. (In Russ.).
23. Grejt' V. V. Severnyj morskoj put' — territorial'nye vody Rossii ili mezhdunarodnyj transportnyj put'? [The Northern Sea Route — territorial waters of Russia or international transport route?]. *Molodoj uchenyj* [Young Scientist], 2017, no. 13, pp. 430–433. (In Russ.).
24. Konyshev V., Sergunin A. *Arkticheskij region: tendencii* [Arctic region: trends]. (In Russ.). Available at: http://russiancouncil.ru/2018/arctic.html#arctic (accessed 28.01.2020).
25. Malte H. *The Future of Arctic Shipping: A New Silk Road for China?* The Arctic Institute Center for Circumpolar Security Studies. Available at: http://www.thearcticinstitute.org/wp-content/uploads/2013/11/The-Future-of-Arctic-Shipping-A-New-Silk-Roadfor-China.pdf (accessed 15.11.2019).
26. Chernega V. S. Problemy obespechenija nacional'nyh interesov Rossii v kontekste razvitija mezhdunarodnyh morskih kommunikacij v Arktike [Problems of ensuring Russia's national interests in the context of developing international maritime communications in the Arctic]. *Vestnik gosudarstvennogo i municipal'nogo upravlenija* [Bulletin of the State and Municipal Administration], 2018, no. 2, pp. 38–44. (In Russ.).
27. Rothwell D. R. The Canadian — U. S. Northwest Passage Dispute: A Reassessment. *Cornell International Law Journal*, 1993, vol. 26, iss. 2. Article 2. Available at: http://scholarship.law.cornell.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1309&context=cilj (accessed 22.12.2019).
28. Komissina I. N. Arkticheskij vektor vneshnej politiki Kitaja [Arctic vector of China's foreign policy]. *Problemy nacional'noj strategii* [Problems of the National Strategy], 2015, no. 1 (38), pp. 69. (In Russ.).
29. Byers M. *Canada's Arctic nightmare just came true: The Northwest Passage is commercial.* The Globe and Mail. 2013. September 20. Available at: http: www.theglobeandmail.com/opinion/canadas-arctic-nightmare-just-came-true-the-northwest-passageis-commercial/article14432440/ (accessed 07.02.2020).
30. Headland R. K. *Transits of the northwest passage to end of the 2015 navigation season Atlantic ocean ↔ Arctic ocean ↔ Pacific ocean.* Scott Polar Research Institute, University of Cambridge, Lensfield Road, Cambridge, United Kingdom, CB2 1ER. 2015. October 5. Available at: http://www.americanpolar.org/wp-content/uploads/2015/10/NWP-2015.pdf (accessed 22.01.2020).

DOI: 10.37614/2220-802X.2.2020.69.006
УДК 338.4

В. В. Ющенко
аспирант третьего курса
Институт экономических проблем им. Г. П. Лузина ФИЦ КНЦ РАН, Апатиты, Россия

В. Е. Храпов
доктор экономических наук, главный научный сотрудник
Институт экономических проблем им. Г. П. Лузина ФИЦ КНЦ РАН, Апатиты, Россия

Т. В. Турчанинова
кандидат экономических наук, доцент, старший научный сотрудник
Институт экономических проблем им. Г. П. Лузина ФИЦ КНЦ РАН, Апатиты, Россия

СНИЖЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ РАСХОДОВ КОМБИНИРОВАННЫХ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ В ВАГОНАХ И КОНТЕЙНЕРАХ В АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНАХ РОССИИ

Аннотация. Экономика Мурманской области сохраняет сырьевую направленность, что обосновано природно-ресурсным и промышленным потенциалом региона. Хозяйственная деятельность предприятий по добыче минерального сырья, руд чёрных и цветных металлов в силу геолого-экономических характеристик и природно-климатических особенностей, присущих данной территории, еще долго будет оставаться доминирующей в региональной экономике. Регион располагает разнообразными природными ресурсами. На Кольском полуострове открыто более шестидесяти крупных месторождений различных видов минерального сырья, из которых добывается более трех десятков полезных ископаемых, наиболее ценные из которых медно-никелевые, железные, апатитонефелиновые руды и руды редких металлов. Для организации добычи и транспортировки полезных ископаемых необходима развитая инфраструктура, поэтому стратегическую роль в экономике Мурманской области играет транспортная система. Это связано с преобладанием в области отраслей, ориентированных на производство и поставку за пределы региона значительных объемов сырья и металлов. В этих условиях каждое предприятие планирует и организует транспортировку грузов различными видами транспорта. Особая роль в этом процессе принадлежит железнодорожному транспорту, который обеспечивает круглосуточную доставку грузов от отправителей в адрес получателей независимо от погодных условий, выполняя заявки клиентов на перевозку.

В связи с этим важной научной задачей является анализ грузовой базы грузовых железнодорожных перевозок Мурманской области и формирование предложений по совершенствованию экономической деятельности в этой сфере на основе существующих и новых конструкций вагонов и контейнеров для перевозки грузов по железной дороге, учитывающих пространственное направление грузопотоков, что и стало целью данной статьи. Авторами предложены варианты совершенствования экономической деятельности в области грузоперевозок железнодорожным транспортом в Мурманской области на базе модернизации вагонов и конструкции комбинированных контейнеров, имеющие научную новизну, так как современное состояние железнодорожной транспортной системы требует повышения экономической эффективности и модернизации.

Эффективные экономические показатели деятельности каждого предприятия, осуществляющего добычу и переработку минерального сырья, не могут быть достигнуты без организации совершенной транспортной составляющей, требующей собственного развития. Реализация предложений, выдвинутых в статье, позволит снизить транспортные расходы, что окажет существенное влияние на социально-экономическое развитие региона.

Ключевые слова: Арктический регион, новые конструкции контейнеров, модернизация вагонов, конкурентоспособность, пространственное направление грузопотоков, моделирование, развитие арктической транспортной системы.

V. V. Yushchenko
Third-year Postgraduate Student
Luzin Institute for Economic Studies, Federal Research Centre "Kola Science Centre of Russian Academy of Sciences", Apatity, Russia

V. E. Khrapov
Doctor of Sciences (Economics), Chief Researcher
Luzin Institute for Economic Studies, Federal Research Centre "Kola Science Centre of Russian Academy of Sciences", Apatity, Russia

T. V. Turchaninova
PhD (Economics), Associate Professor, Senior Researcher
Luzin Institute for Economic Studies, Federal Research Centre "Kola Science Centre of Russian Academy of Sciences", Apatity, Russia

REDUCING TRANSPORTATION EXPENSES FOR COMBINED CARGO TRANSPORTATION IN WAGONS AND CONTAINERS IN THE ARCTIC REGIONS OF RUSSIA

Abstract. The economy of the Murmansk region retains its raw material orientation, as it is justified by the region's natural resources and industrial potential. Economic activity of mineral-resource enterprises and those mining ores of ferrous and non-ferrous metals is going to remain the dominant sector of the regional economy for a long time due to the geological and economic characteristics and natural and climatic features peculiar to this area. The region is endowed with various natural resources. On the Kola Peninsula there are more than sixty major deposits of various types of mineral raw materials with more than three dozen extractable resources, the most valuable of which include copper-nickel, iron, apatite-nepheline ores and ores of rare metals. Production management and transportation of raw materials require well-developed infrastructure, creating an integrated transport system, that is why it plays a strategic role in the economy of the Murmansk region. It is connected with the fact that the region is predominated by industries focused on producing and delivering considerable volumes of raw materials and metals outside the region. In these circumstances, every enterprise plans and arranges transportation of cargo by various means of transport. Railway transportation plays a significant role as it provides round-the-clock cargo transportation from senders to recipients fulfilling clients transportation requests regardless of weather conditions.

Therefore, the important scientific task is analyzing the cargo base and finding solutions for improving the existing and creating new designs of wagons and containers for railroad transportation of cargo, taking into account spatial directions of cargo flows, which is the purpose of this article. The authors have proposed options for modernization of wagons and designs of composite containers that possess scientific novelty, as the current state of the railroad transport system requires modernization.

It is impossible to achieve effective economic performance of an enterprise that works in the sphere of mining and processing of mineral raw materials without creating a proper transport component that requires its own development. The implementation of the given proposals will allow the enterprises to increase the volume of cargo transportation which in its turn is going to have a significant impact on socio-economic development of the region.

Keywords: the Arctic region, new container designs, wagon modernization, competitiveness, spatial direction of cargo flows, modeling, development of the Arctic transport system.

Введение

Арктика — это стратегический регион, к освоению и развитию которого проявляют интерес арктические державы, имеющие прямой выход к Северному Ледовитому океану, — Россия, США, Канада, Дания и Норвегия, а также многие другие страны мира.

Существующая зависимость каждой страны от топливно-энергетических ресурсов, которая, по нашему мнению, будет сохраняться и в будущем, объясняет интерес к этому региону. Исследование нефтегазовых ресурсов показало, что в Арктике может быть сосредоточено примерно 13 % мировых неразведанных запасов нефти и до 30 % мировых неразведанных запасов природного газа. Природного газа в Арктике в три раза больше, чем нефти, и в значительной степени он сосредоточен в России [1, с. 1175].

Освоить данные полезные ископаемые невозможно без развития арктической транспортной системы. Такое развитие обоснованно потенциалом роста существующих перевозок грузов по Северному морскому пути (далее — СМП), которые справедливо рассматривать с точки зрения района образования грузовой базы и пространственного направления грузопотоков как три самостоятельных грузопотока: международный транзитный коридор, национальная арктическая транспортная система, обеспечивающая как каботажные, так и экспортные грузоперевозки. Первый грузопоток СМП — это развитие транзитных перевозок на направлении Европа — Азия и обратно по кратчайшему морскому маршруту. Второй — это грузоперевозки для завоза и вывоза из Арктической

зоны России (северный завоз, шельфовые нефтегазовые месторождения). Третий — это экспорт, в том числе сырья и энергетических ресурсов (сжиженный природный газ в рамках проекта «Ямал СПГ», железорудный и апатитовый концентраты, уголь из Мурманского морского торгового порта).

Среди ключевых факторов, влияющих на социально-экономическую ситуацию в Арктической зоне России, отметим сложные природно-климатические условия; точечный характер промышленно-хозяйственного развития территорий; низкую плотность населения; сложную транспортную доступность, сильную зависимость от поставок из иных регионов страны, относительно большую ресурсоемкость производства [2, с. 209].

Продукция транспортной отрасли — перевозка грузов и пассажиров. Современные транспортные схемы перевозок невероятно усложнились, стали взаимозависимыми. Для России с ее огромной территорией роль транспортной отрасли имеет стратегическое значение для устойчивого экономического роста. От эффективности транспорта зависит эффективность работы других отраслей промышленности, следовательно, и экономическое благосостояние страны. Экономическое положение России определяется экономическим положением каждого из регионов. Поиск новых способов погрузки, перевозки и выгрузки грузов, исследование существующего мирового опыта, мониторинг трендов на глобальном мировом пространстве позволяют находить решения, которые ведут к снижению транспортной составляющей в цене товара. Моделирование новых транспортных единиц (вагонов, контейнеров) позволит масштабировать результаты новых технических решений по всей сети железных дорог, а также патентовать их и экспортировать в виде технологий за рубеж.

Существующие экспортные возможности Мурманской области и имеющиеся транспортные коммуникации определяют хорошие условия для создания транспортных инфраструктурных объектов и расширения сотрудничества с зарубежными странами, что активно реализует Мурманская область в настоящее время.

Целью данного исследования являются предложения по снижению себестоимости перевозок грузов в вагонах и контейнерах в Арктической зоне России, что позволит уменьшить себестоимость добычи полезных ископаемых.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи: проанализировать морские пути и портовую инфраструктуру для перевозок генеральных грузов с точки зрения формирования грузопотоков; рассмотреть стратегию Арктической зоны России на предмет перспектив по росту грузооборота; предложить новые конструкции вагонов и контейнеров для перевозки грузов на предмет повышения экономической эффективности.

При проведении исследования применялись: метод сравнительного анализа, метод аналогии и синтеза с использованием методических подходов.

Морские пути и портовая инфраструктура генеральных грузов

На территории Мурманской области расположены три морских порта. Два порта — Кандалакша и Витино — расположены в акватории Кандалакшского залива. Однако большая часть грузов, отправляемая для перевалки в портах Мурманской области, прибывает в регион железнодорожным транспортом в порты и терминалы, расположенные в акватории Кольского залива.

В Мурманске базируется атомный ледокольный флот. Федеральное государственное унитарное предприятие «Атомфлот» госкорпорации «Росатом» предназначено для обеспечения эксплуатации и технологического обслуживания атомных ледоколов и судов вспомогательного флота. В настоящее время в составе атомного флота России четыре действующих атомных ледокола: «Ямал», «50 лет Победы», «Таймыр» и «Вайгач». Предприятием эксплуатируется единственное в мире транспортное судно с ядерной энергетической установкой «Севморпуть». На АО «Балтийский завод» ведется строительство двух серийных ледоколов «Сибирь» и «Урал» (срок ввода в эксплуатацию — конец 2020, 2021 гг. соответственно) [3, с. 11]. Построенный атомный ледокол «Арктика» введен в эксплуатацию.

В 2019 г. атомными ледоколами ФГУП «Атомфлот» было проведено 510 судов общей валовой вместимостью 30,28 млн т (для сравнения: в 2018 г. была обеспечена проводка 331 судна общей валовой вместимостью 12,7 млн тонн) [4]. Под проводкой атомных ледоколов «Атомфлота» проходят суда по СМП, который является конкурентной альтернативой Суэцкому каналу для поставок товаров из Европы в Азию и в обратном направлении.

АО «Мурманский морской торговый порт» (ММТП) находится в незамерзающей акватории Кольского залива Баренцева моря, имеет круглогодичный режим плавания морских судов, открытый выход в океан и обеспечивает сообщение с портами Западной Европы, Восточного побережья США, СМП и архипелага Шпицберген (табл. 1).

Таблица 1

Объем перевалки АО «ММТП» [5]

Год	2015	2016	2017
Общий объем перевалки, млн т	14,66	15,04	15,64
В том числе уголь, млн т	13,64	14,16	14,63
Объем перевалки угля, %	93,04	94,15	93,54

«Сибирская угольная энергетическая компания» («СУЭК») — одна из крупнейших в мире угольных компаний и ведущий производитель угля, тепла и электроэнергии в России. Группа «СУЭК» владеет 100 % голосующих акций ММТП [6].

Мурманский транспортный филиал ПАО «ГМК “Норильский никель”» осуществляет перевалку файнштейна (промежуточный продукт при производстве меди и никеля), который производят в Заполярном филиале ПАО «ГМК “Норильский никель”» для дальнейшей переработки на площадке АО «Кольская горно-металлургическая компания» (АО «Кольская ГМК»), а также отправляет готовую продукцию на экспорт. Компания «Норильский никель» имеет свой флот судов и ледокол «Дудинка» для перевозок грузов.

АО «Кольская ГМК» — дочернее предприятие ПАО «ГМК “Норильский никель”», ведущий производственный комплекс Мурманской области (табл. 2).

Таблица 2

Производство товарных металлов АО «Кольская ГМК» [7]

Объем производства	2019 г.	2018 г.	Изменение, %
Никель, т	166 265	158 005	5
Медь, т	86 976	83 070	5

Компания «НОВАТЭК» приступила к реализации проекта «Арктик СПГ-2», в районе с. Белокаменка строится Центр строительства крупнотоннажных морских сооружений (ЦСКМС), «завод по изготовлению заводов (СПГ)».

Проект «Арктик СПГ-2» предусматривает строительство трех очередей по производству сжиженного природного газа (СПГ) мощностью 6,6 млн тонн в год каждая на основаниях гравитационного типа (ОГТ). Проект реализуется на ресурсной базе Утреннего месторождения. По состоянию на 1 декабря 2018 г., запасы Утреннего месторождения по российской классификации составили 1 978 млрд куб. м природного газа и 105 млн тонн жидких углеводородов. ООО «Арктик СПГ 2» владеет лицензией на экспорт СПГ [8].

Стратегия развития Арктической зоны России

Для исполнения государственной политики Российской Федерации в Арктике разработана и утверждена Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года [9].

Приоритетными направлениями развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности являются: а) комплексное социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации; б) развитие науки и технологий; в) создание современной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры; г) обеспечение экологической безопасности; д) международное сотрудничество в Арктике; е) обеспечение военной безопасности, защиты и охраны государственной границы Российской Федерации в Арктике.

В целях совершенствования системы государственного управления социально-экономическим развитием Арктической зоны Российской Федерации предусматриваются разработка и реализация системы мер государственной поддержки и стимулирования хозяйствующих субъектов, осуществляющих деятельность в Арктической зоне Российской Федерации, прежде всего в области освоения ресурсов углеводородов, других полезных ископаемых и водных биологических ресурсов за счет внедрения инновационных технологий, развития транспортной инфраструктуры.

Министерство РФ по развитию Дальнего Востока и Арктики 7 мая 2020 г. внесло в Правительство Российской Федерации проект Стратегии развития Арктической зоны России и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года [10].

Первые модели комбинированных вагонов в России появились в начале XX в. В 1901 г. инженер А. А. Брант построил цистерну-платформу. Она имела квадратный котел, сверху которого находилась платформа для обратного попутного груза. Более совершенную конструкцию предложил в 1910 г. инженер Кубасов [11, с. 71]. Выпуск современных моделей комбинированных вагонов моделей 19-795 и 19-795-01 освоил ПАО «Крюковский вагоностроительный завод». Вагоны предназначены для перевозки по всей сети железных дорог колеи 1520 мм глинозема насыпью и других сыпучих грузов с загрузкой через верхние люки и гравитационной разгрузкой в межрельсовое пространство через нижние разгрузочные люки [12]. Отличие вагона модели 19-795-01 от своего предшественника — возможность перевозить в крытых отсеках пакеты мелкой алюминиевой чушки. Отсеки комбинированного вагона модели 19-795 приспособлены для перевозки Т-образных слитков [13].

Вопрос о проведении железной дороги на Мурман поднимался неоднократно, но не решался до начала Первой мировой войны. Дорога к незамерзающему Баренцеву морю стала совершенно необходима для доставки боеприпасов, медикаментов, снаряжения. 16 ноября 1916 г. на стыке двух участков дороги (южного и северного) был забит «серебряный» костыль, специально изготовленный на одном из петроградских заводов. На гранях костыля выгравировано «Мурманская железная дорога. Великого северного пути. Пикет 618. Верста 537 19-16». В ноябре 1916 г. состоялось открытие сквозного движения на Мурманской магистрали протяженностью около 1,5 тыс. км, построенной в условиях Первой мировой войны за двадцать месяцев. В год окончания строительства на дороге работали более 70 тыс. человек. Существовал порядок: прибывающие на строительство дороги сдавали паспорта и получали жетоны. Последний жетон был выдан за № 102344 [14].

В настоящее время Мурманский регион — один из шести регионов обслуживания Октябрьской железной дороги, является стратегическим звеном региональной транспортной системы. Генеральные грузоотправители Мурманского региона: КФ АО «Апатит» (производство апатитового и нефелинового концентратов), АО «Ковдорский ГОК» (производство железорудного, апатитового и бадделеитового концентратов), АО «ОЛКОН» (производство железорудного концентрата), АО «СЗФК» (производство апатитового концентрата), АО «Кольская ГМК» (производство меди и никеля, палладия и платины).

Кировский филиал акционерного общества «Апатит»— крупнейшее в мире предприятие по добыче и обогащению апатит-нефелиновых руд хибинских месторождений, осуществляет производство апатитового и нефелинового концентратов (табл. 3).

Таблица 3

Производственные результаты по основным видам продукции [15]

Объем производства по категориям	2019 г.	2018 г.	Изменение, %
Апатитовый концентрат, тыс. т	10 506,6	10 067,0	4,4
Нефелиновый концентрат, тыс. т	1 188,1	985,7	20,5

На современном этапе развития экономики происходит усиление конкуренции во всех отраслях, включая рынки транспортных услуг. Конкуренция рассматривается как непрерывный процесс на свободном рынке [16]. В экономической жизни она не является целью: это средство организации экономической деятельности для достижения цели. Экономическая конкуренция имеет место на рынках, где встречаются потенциальные поставщики и покупатели. Высокий уровень конкуренции способствует повышению экономической эффективности деятельности и конкурентоспособности отдельных организаций, снижению издержек.

В связи с этим важной научной задачей является анализ грузовой базы и предложения по разработке теоретических основ совершенствования существующих и создания новых конструкций вагонов и контейнеров для перевозки грузов по железной дороге, учитывающих пространственное направление грузопотоков, которые позволят исключить или значительно снизить порожний пробег.

Теоретические основы повышения эффективности транспортной системы

Глобализация мировой экономики и торговли превратила контейнерную транспортную систему в транспортную индустрию. Контейнеризация охватила не только генеральные грузы, но и навалочные, насыпные и наливные. Некоторые аналитики обращают внимание на порожний

пробег контейнеров при перевозке грузов [17, 18], а также на особенности конкуренции на рынке железнодорожных перевозок по сети ОАО «РЖД» [19]. Контейнерные перевозки стали важной частью глобальных перевозок, и проблема перемещения порожних контейнеров приобретает особое значение [18]. Расходы на перемещение порожних контейнеров приводит к росту стоимости перевозок грузов, снижению прибыли операторских перевозочных компаний, большим срокам окупаемости контейнеров для их владельцев.

Решение о выборе типа подвижного состава для перевозки грузов принимается грузовладельцем с учетом его возможности погрузки, перевозки, выгрузки, а также сравнения итоговой стоимости перевозимого груза с учетом всех затрат. По количеству входящих и исходящих груженых рейсов все регионы можно условно разделить на грузообразующие и грузопотребляющие.

Известно устройство для перевозки жидких грузов в контейнере (Патент RU 96563). Полезная модель относится к области транспортировки жидких грузов в контейнерах железнодорожным транспортом, в частности к устройствам крепления гибких оболочек. Технический результат полезной модели заключается в повышении надежности крепления гибкой оболочки в контейнере за счет усиления его стен по всему периметру. Недостатки устройства состоят в том, что при таком креплении крыша и стойки боковых стен контейнера могут разрушиться груженой гибкой оболочкой, а также существует возможность протекания груза в результате разрывов гибкой оболочки [20].

Авторами предлагаются конструкции комбинированных контейнеров, состоящие из трех отсеков в единой раме, с возможностью попеременной перевозки насыпных и наливных грузов. Контейнер может быть выполнен из различных материалов, обеспечивающих безопасность перевозки, и иметь разнообразные формы. Как пример рассмотрим перевозку серной кислоты из Мурманской области назначением на станции Северной железной дороги с котлом прямоугольной (рис. 1) или цилиндрической (рис. 2) формы, установленном в среднем отсеке, а в обратном направлении рассмотрим перевозку грузов в двух крайних отсеках предпочтительно с высокой плотностью, например металлов или металлических изделий. Серная кислота имеет плотность 1,83, поэтому для перевозки 65 тонн груза потребуется объем 35,6 м^3. Предложенные конструкции позволят исключить порожний пробег, что приведет к снижению себестоимости перевозки груза благодаря использованию в полном объеме грузоподъемности платформы. Погрузка и выгрузка грузов в этом случае производятся без снятия контейнера с платформы.

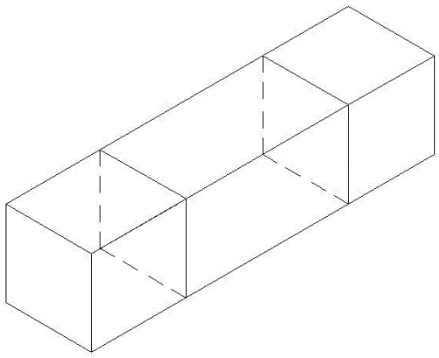


Рис. 1. Конструкция комбинированного контейнера с прямоугольным котлом в среднем отсеке

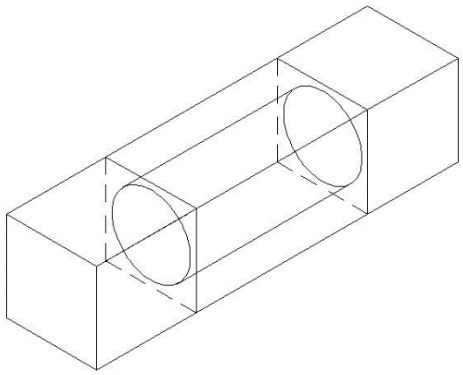


Рис. 2. Конструкция комбинированного контейнера с котлом цилиндрической формы

Решение о проектировании и постановке на производство по требованиям заказчика предложенных новых транспортных единиц возможно после выполнения научно-исследовательской работы, итогом которой будет определение технического облика изделия, а также технико-экономическое обоснование создания комбинированных контейнеров.

Для сертификации и допуска такого контейнера к перевозкам, в том числе по железнодорожной инфраструктуре, будет необходима разработка новых отраслевых стандартов и норм, что потребует вложения дополнительных инвестиций.

Для оценки экономической эффективности перевозок грузов в комбинированном контейнере предлагается сравнить транспортные расходы между предложенной моделью и существующими в настоящее время (табл. 4). Расчеты носят условный характер и нужны для иллюстрации экономии средств при перевозке грузов при реализации конструкции комбинированных контейнеров.

Таблица 4

Транспортные расходы при перевозке серной кислоты по маршруту Мончегорск — Череповец

Подвижной состав	Тариф за пробег, руб.		Предоставление подвижного состава, оборот 28 сут, руб.	Транспортные расходы, руб/т
	груженый	порожний		
Цистерна, вес груза 64 т	164 121,60	61 928,40	70 560,00	4 634,53
Танк-контейнер на фитинговой платформе (по два на вагоне, вес груза 60 т)	54 506,40	23 726,40	127 680,00	3 431,88
Комбинированный контейнер на фитинговой платформе (по два на вагоне, вес груза 60 т)	54 506,40	–	63 840,00	1 972,44

Для выражения разницы между транспортными расходами в цистерне и комбинированном контейнере на тонну перевезенного груза в процентах существует понятие процентного изменения, которое можно выразить формулой:

$$\text{Процент уменьшения транспортных расходов} = 100 \times (ТР_{ЦС} — ТР_{КК}) / ТР_{ЦС},$$

где $ТР_{ЦС}$ — транспортные расходы в цистерне, руб/т; $ТР_{КК}$ — транспортные расходы в комбинированном контейнере, руб/т. Процент уменьшения = 100 х (4 634,53 – 1 972,44) / 4 634,53 = 57 %. Определяем разницу между транспортными расходами в танк-контейнере и комбинированном контейнере на тонну перевезенного груза в процентах: процент уменьшения транспортных расходов = 100 х (3 431,88 – 1 972,44) / 3 431,88 = 43 %.

Таким образом, может быть обеспечено снижение транспортных расходов при перевозках груза в комбинированных контейнерах на 57 % по сравнению с перевозками в цистернах и на 43 % по сравнению с перевозками в танк-контейнерах за счет погрузки в обратном направлении грузов с высокой плотностью, что позволит исключить или значительно снизить порожний пробег и таким образом повысить экономическую эффективность грузовых железнодорожных перевозок.

Заключение

Конкуренция на транспорте, как соперничество между транспортными предприятиями, направленное на применение оптимальных методов хозяйствования (с целью получения максимальной прибыли), мотивирует транспортные предприятия разрабатывать и реализовывать эффективные технологии производства и тем самым способствует научно-техническому прогрессу. Ответом на эти вызовы стало развитие перевозок в подвижном составе, имеющем конкурентные преимущества, в том числе за счет исключения или значительного снижения порожнего пробега.

Существует конкуренция на каждом маршруте железнодорожной перевозки [21 с. 771].

Авторами предлагаются конструкции комбинированных контейнеров, позволяющие повысить экономическую эффективность железнодорожных перевозок. Описанные конструкции не ограничивают возможности комбинаций перевозимых грузов, их номенклатура может и должна быть сформирована с учетом встречных грузопотоков на сети ОАО «РЖД», включая Мурманскую область как Арктическую территорию России.

Эффективность предлагаемых моделей заключается в снижении себестоимости перевозки и, как следствие, в повышении конкурентоспособности транспортировки грузов в вагонах и контейнерах за счет исключения или снижения порожних пробегов.

Реализация транспортных технологий, которые содействуют промышленному развитию арктических территорий России и страны в целом, требует дальнейшего поступательного развития и исследования теоретических основ повышения эффективности отечественной транспортной системы.

Литература

1. Assessment of Undiscovered Oil and Gas in the Arctic / D. Gautier et al. // Science. 2009. Vol. 324. P. 1175–1179. URL: http://energy.usgs.gov/RegionalStudies/Arctic.aspx (дата обращения: 09.06.2020). DOI: 10.1126/science.1169467
2. Основные направления повышения эффективности хозяйственной деятельности в Арктической зоне Российской Федерации / С. А. Агарков и др. // Записки Горного института. 2018. Т. 230. С. 209–216. URL: http://pmi.spmi.ru/index.php/pmi/article/view/6415 (дата обращения: 09.06.2020). DOI: 10.25515/PMI.2018.2.209
3. Ананьева Е. В., Макаров. А. В. Участие атомного ледокольного флота в развитии арктических проектов // МурманшельфИнфо. 2018. 2 (32). С. 11–17.
4. В Росатомфлоте подвели итоги работы за 2019 год // Сайт ФГУП «Атомфлот». URL: http://www.rosatomflot.ru/press-centr/novosti-predpriyatiya/2020/01/15/11292-v-rosatomflote-podveli-itogi-raboty-za-2019-god/page,3/ (дата обращения: 09.06.2020).
5. Доценко А. А. Доклад на 8-й международной конференции «Логистика в Арктике». 2018.
6. Логистика // Сайт СУЭК. URL: http://www.suek.ru/our-business/logistics/#maly-port (дата обращения: 10.06.2020).
7. «НОРНИКЕЛЬ» объявляет итоги производственной деятельности за 2019 и подтверждает прогноз производства на 2020 год // Сайт ПАО «ГМК “Норильский никель”». URL: https://www.nornickel.ru/upload/iblock/374/Press_release_FY2019_RUS_Final_FULL.pdf (дата обращения: 10.06.2020).
8. Арктик СПГ 2 заключил договор на проектирование и изготовление ОГТ // Официальный сайт ПАО «НОВАТЭК». URL: http://www.novatek.ru/ru/press/releases/archive/index.php?id_4=2895&afrom_4=01.01.2018&ato_4=31.12.2018 (дата обращения: 11.06.2020).
9. Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года // Сайт Министерства экономического развития Мурманской области. URL: https://minec.gov-murman.ru/activities/strat_plan/arkticzone/ (дата обращения: 11.06.2020).
10. Проект Стратегии развития Арктики до 2035 года внесен в Правительство РФ // Сайт Министерства Российской Федерации по развитию Дальнего Востока и Арктики. URL: https://minvr.ru/press-center/news/24847/ (дата обращения: 11.06.2020).
11. Иванов А. И., Хусаинов Р. М., Бахтизина А. Р. Становление железнодорожного транспорта России 1800–1930 годы // Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. 2016. № 4. С. 70–72.
12. Комбинированные вагоны моделей 19-795 и 19-795-01 // Сайт ПАО «Крюковский вагоностроительный завод». URL: http://www.kvsz.com/index.php/ru/produktsiya/metallokonstruktsii/kontejnery/item/390-kombinirovannyj-vagon-model-19-795-i-19-795-01. (дата обращения: 12.06.2020).
13. Снова вагоны для алюминия и глинозема // Сайт ИА РЖД-Партнер.ру. URL: https://www.rzd-partner.ru/news/different/240939/ (дата обращения: 12.06.2020).
14. Гаркотин В. П. Северная Магистраль // Кандалакша. Кандалакша: Нива-Пресс, 2015. 258 с.
15. Производственные результаты по основным видам продукции АО «Апатит» // сайт группы компаний ФосАгро. URL: https://www.phosagro.ru/upload/iblock/ddd/dddf44d2d1062d53766e24051c0f5435.pdf (дата обращения: 12.06.2020).
16. Djolov G. The Economics of Competition: The Race to Monopoly. Routledge, 2006. 349 p.
17. Organization of export transportation of goods from Russia to China / S. Miloslavskaya et al. // IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 2019. 698 066065. DOI: 10.1088/1757-899X/698/6/066065

18. Kuzmicz K. A., Pesch E. Approaches to empty container repositioning problems in the context of Eurasian intermodal transportation // Mega-International Journal of Management Science. 2019. Vol. 85 P. 194–213. DOI: 10.1016/j.omega.2018.06.004
19. Competition In freight railways: “above-the-rail” operators in Central Europe and Russia / R. Pittman et al. // Journal of Competition Law and Economics. 2017. 3 (4). P. 673–687. DOI:10.1093/joclec/nhm028
20. Устройство для перевозки жидких грузов в контейнере (Патент RU 96563) // Сайт Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности» (ФИПС). URL: http://www.fips.ru/ (дата обращения: 17.06.2020).
21. Brown H. The competition of transportation companies // The American Economic Review. 1914. Vol. 4, No. 4. P. 771–792. URL: http://www.jstor.com/stable/1806002 (дата обращения: 17.06.2020).

References

1. Gautier D., Bird K., Charpentier R., Grantz A., Houseknecht D., Klett T., Moore T., Pitman J., Schenk C., Schuenemeyer J., Sørensen K., Tennyson M., Valin Z., Wandrey C. Assessment of Undiscovered Oil and Gas in the Arctic. *Science*, 2009, vol. 324, pp. 1175–1179. Available at: http://energy.usgs.gov/RegionalStudies/Arctic.aspx (accessed 09.06.2020). DOI: 10.1126/science.1169467
2. Agarkov S. A., Kozlov A. V., Fedoseev S. V., Teslya A. B. Osnovnye napravleniya povysheniya effektivnosti hozyajstvennoj deyatel'nosti v Arkticheskoj zone Rossijskoj Federacii [The main directions of improving the efficiency of economic activity in the Arctic zone of the Russian Federation]. *Zapiski Gornogo instituta* [Notes of the Mining Institute]. 2018, vol. 230, pp. 209–216. (In Russ.). Available at: http://pmi.spmi.ru/index.php/pmi/article/view/6415 (accessed 09.06.2020). DOI: 10.25515/PMI.2018.2.209
3. Anan'eva E. V., Makarov. A. V. Uchastie atomnogo ledokol'nogo flota v razvitii arkticheskih proektov [The participation of the nuclear icebreaker fleet in the development of Arctic projects]. *Murmanshel'fInfo* [MurmanshelfInfo], 2018, 2 (32), pp. 11–17. (In Russ.).
4. *V Rosatomflote podveli itogi raboty za 2019 god* [Rosatomflot sums up work in 2019]. (In Russ.). Available at: http://www.rosatomflot.ru/press-centr/novosti-predpriyatiya/2020/01/15/11292-v-rosatomflote-podveli-itogi-raboty-za-2019-god/page,3/ (accessed 09.06.2020).
5. Docenko A. A. *Doklad na 8-j mezhdunarodnoj konferencii “Logistika v Arktike”* [Report at the 8th International Conference “Logistics in the Arctic”], 2018. (In Russ.).
6. *Logistika* [Logistics]. (In Russ.). Available at: http://www.suek.ru/our-business/logistics/#maly-port (accessed 10.06.2020).
7. “*NORNIKEL'” ob"yavlyaet itogi proizvodstvennoj deyatel'nosti za 2019 i podtverzhdaet prognoz proizvodstva na 2020 god* [NORNICKEL announces the results of production activities for 2019 and confirms the production forecast for 2020]. (In Russ.). Available at: https://www.nornickel.ru/upload/iblock/374/Press_release_FY2019_RUS_Final_FULL.pdf (accessed 10.06.2020).
8. *Arktik SPG 2 zaklyuchil dogovor na proektirovanie i izgotovlenie OGT* [Arctic LNG 2 has entered into a contract for the engineering and manufacture GBS]. (In Russ.). Available at: http://www.novatek.ru/ru/press/releases/archive/index.php?id_4=2895&afrom_4=01.01.2018&ato_4=31.12.2018 (accessed 11.06.2020).
9. *Strategiya razvitiya Arkticheskoj zony Rossijskoj Federacii i obespecheniya nacional'noj bezopasnosti na period do 2020 goda* [The development strategy of the Arctic zone of the Russian Federation and ensuring national security for the period until 2020]. (In Russ.). Available at: https://minec.gov-murman.ru/activities/strat_plan/arkticzone (accessed 11.06.2020).
10. *Proekt Strategii razvitiya Arktiki do 2035 goda vnesen v Pravitel'stvo RF* [The project Arctic Development Strategy until 2035 has been submitted to the Government of the Russian Federation]. (In Russ.). Available at: https://minvr.ru/press-center/news/24847 (accessed 11.06.2020).
11. Ivanov A. I., Husainov R. M., Bahtizina A. R. Stanovlenie zheleznodorozhnogo transporta Rossii 1800–1930 gody [The formation of railway transport in Russia 1800–1930]. *Transport i hranenie nefteproduktov i uglevodorodnogo syr'ya* [Transport and storage of petroleum products and hydrocarbons journal], 2016, no. 4, pp. 70–72. (In Russ.).
12. *Kombinirovannye vagony modelej 19-795 i 19-795-01* [Combined wagons of models 19-795 and 19-795-01]. (In Russ.). Available at: http://www.kvsz.com/index.php/ru/produktsiya/metallokonstruktsii/kontejnery/item/390-kombinirovannyj-vagon-model-19-795-i-19-795-01 (accessed 12.06.2020).

13. *Snova vagony dlya alyuminiya i glinozema* [Carriages for aluminum and alumina again]. (In Russ.). Available at: https://www.rzd-partner.ru/news/different/240939/ (accessed 12.06.2020).
14. Garkotin V. P. Severnaya Magistral [Highway North]. *Kandalaksha*. Kandalaksha, Niva-Pres, 2015, 258 p. (In Russ.).
15. *Proizvodstvennye rezul'taty po osnovnym vidam produkcii AO "Apatit"* [Production results for the main types of products of Apatit JSC]. (In Russ.). Available at: https://www.phosagro.ru/upload/iblock/ddd/dddf44d2d1062d53766e24051c0f5435.pdf (accessed 12.06.2020).
16. Djolov G. *The Economics of Competition: The Race to Monopoly*. Routledge, 2006, 349 p.
17. Miloslavskaya S., Panychev A., Myskina A., Kurenkov P., Rudakova E. Organization of export transportation of goods from Russia to China. *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.*, 2019, 698 066065. DOI: 10.1088/1757-899X/698/6/066065
18. Kuzmicz K. A., Pesch E. Approaches to empty container repositioning problems in the context of Eurasian intermodal transportation. *Mega-International Journal of Management Science*, 2019, vol. 85, pp. 194–213. DOI: 10.1016/j.omega.2018.06.004
19. Pittman R., Diaconu O., Sip E., Tomova A., Wronka J Competition In freight railways: "above-the-rail" operators in Central Europe and Russia. *Journal of Competition Law and Economics*, 2017, 3 (4), pp. 673–687. DOI:10.1093/joclec/nhm028
20. *Ustrojstvo dlya perevozki zhidkih gruzov v kontejnere* (Patent RU 96563) [A device for transporting liquid cargo in a container (Patent RU 96563)]. (In Russ.). Available at: http://www.fips.ru/ (accessed 17.06.2020).
21. Brown H. The competition of transportation companies. *The American Economic Review*. 1914, vol. 4, no. 4, pp. 771–792. Available at: http://www.jstor.com/stable/1806002 (accessed 17.06.2020).

DOI: 10.37614/2220-802X.2.2020.69.007
УДК 33.338.43

В. Н. Марецкая
научный сотрудник
Институт экономических проблем им. Г. П. Лузина ФИЦ КНЦ РАН, Апатиты, Россия

ОРГАНИЧЕСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО — НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В СЕВЕРНОМ РЕГИОНЕ (НА ПРИМЕРЕ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ)[1]

Аннотация. Актуальность вопроса развития органического сельского хозяйства на российском Севере обусловлена тем, что этот сегмент сельского хозяйства на протяжении нескольких десятилетий устойчиво функционирует во многих странах параллельно с традиционным земледелием, оказывая положительное влияние на многие аспекты развития общества. Будучи формой ведения сельского хозяйства, в рамках которой делается упор на отказ от синтетических удобрений и пестицидов, органическое сельское хозяйство способствует решению ряда важных задач. При ведении органического сельского хозяйства снижается негативное воздействие на окружающую среду, сохраняется плодородие почвы. Производство органической продукции напрямую воздействует на улучшение здоровья людей, обеспечивая население высококачественными, безопасными и полезными продуктами питания. Органическое сельское хозяйство дает более широкую возможность развиваться малым и средним предприятиям отрасли, которые в современных условиях не способны конкурировать ценой с крупными сельхозпроизводителями. С принятием в 2020 г. в России закона об органической продукции расширяются возможности российских производителей в этой области, а также перспективы выхода нашей страны на мировой рынок экологической продукции. Для регионов российского Севера развитие органического сельского хозяйства создает возможность получения дополнительных доходов от производства экологической, малотранспортабельной продукции предприятиями малого и среднего бизнеса, повышения занятости сельского населения, привлечения инвестиций в развивающийся и набирающий популярность сельский туризм, сохранения и расширения сфер деятельности традиционных секторов хозяйствования коренного населения.

[1] Статья подготовлена в соответствии с государственным заданием для ФИЦ КНЦ РАН по теме НИР № 0226-2018-007_ИЭП «Разработка научных основ и обоснование эколого-экономически-сбалансированного ресурсосберегающего комплексного освоения природных ресурсов в Арктической зоне России».

В статье на основе анализа международного опыта развития органического земледелия и опыта российских сельхозпроизводителей, с учетом отдельного законодательного регулирования, возникающего в связи со спецификой отношений в процессе выделения органического сельского хозяйства как особого направления сельскохозяйственного производства, исследуются возможности и перспективы развития органического сельского хозяйства в одном из регионов Севера России — Мурманской области. Сделан вывод, что органическое сельское хозяйство для Мурманской области является одним из самых перспективных направлений диверсификации региональных и местных экономик, создающим потенциальные точки роста, особенно для удаленных сельских поселений.

Ключевые слова: органическое сельское хозяйство, органическая продукция, европейская модель развития, северный регион, нормативно-правовое регулирование.

V. N. Maretskaya
Researcher
Luzin Institute for Economic Studies, Federal Research Centre "Kola Science Centre of Russian Academy of Sciences", Apatity, Russia

ORGANIC AGRICULTURE — NEW OPPORTUNITIES AND PROSPECTS FOR DEVELOPMENT IN THE NORTHERN REGION (THE CASE OF THE MURMANSK REGION)

Abstract. The relevance of considering the development of organic agriculture in the Russian North is due to the fact that this segment of agriculture has been functioning steadily in many countries for several decades in parallel with traditional agriculture, having a positive impact on many aspects of the society's development. Organic farming contributes to a number of important tasks, being a form of farming that emphasizes the elimination of synthetic fertilizers and pesticides. Organic farming reduced the negative impact on the environment and preserved soil fertility. The production of organic products directly affects the improvement of people's health, providing the population with high-quality, safe, and healthy food. Organic agriculture provides a wider opportunity to develop small and medium-sized enterprises in the industry, which in modern conditions are not able to compete with the price of large agricultural producers. The opportunities for Russian producers in this area are expanding, and the prospects for our country's entry into the world market of ecologically friendly products appear with the adoption of the law on organic products in Russia in 2020. The development of organic agriculture for the regions of the Russian North is an opportunity to generate additional income from the production of ecological, low-transportable products by small and medium-sized businesses, increase employment of the rural population, attract investment in the developing and growing popularity of rural tourism, and preserve and expand activities of the traditional sectors of the indigenous population.

The article examines the opportunities and prospects for the development of organic agriculture in one of the regions of the North of Russia — the Murmansk region, based on the analysis of international experience in the organic farming development, the experience of Russian agricultural producers, taking into account the separate legislative regulation that arises in connection with the specifics of relations in the process of allocating organic agriculture as a special direction of agricultural production. It is concluded that organic agriculture is one of the most promising areas of diversification of regional and local economies for the Murmansk region, creating potential growth points, especially for remote rural settlements.

Keywords: organic agriculture, organic products, European development model, Northern region, legal regulation.

Введение

Органическое сельское хозяйство представляет собой форму ведения сельского хозяйства, в рамках которой делается упор на использование природных ресурсов (т. е. минеральных продуктов и продуктов растительного происхождения) и на отказ от синтетических удобрений и пестицидов. Органическое сельское хозяйство основано на принципах и логике живого организма, согласно которым все элементы (почва, растения, сельскохозяйственные животные, насекомые, фермер и местные условия) тесно связаны между собой. Это достигается путем применения по мере возможности агротехнических, биологических и механических методов в соответствии с принципами таких связей с использованием природной экосистемы в качестве модели [1, с. 9].

Международная федерация экологического сельскохозяйственного движения (IFOAM) [1, с. 35], созданная в 1972 г. с целью распространения экологических методов хозяйствования, определяет органическое сельское хозяйство как «производственную систему, которая поддерживает здоровье почв, экосистем и людей, зависит от экологических процессов, биологического разнообразия и природных циклов, характерных для местных условий, избегая использования неблагоприятных ресурсов. Органическое сельское хозяйство объединяет традиции, нововведения и науку, чтобы улучшить состояние окружающей среды и развивать справедливые взаимоотношения

и достойный уровень жизни для людей. Органическое сельское хозяйство предполагает в долгосрочной перспективе поддерживать здоровье как конкретных объектов, с которым имеет дело (растений, животных, почвы, человека), так и всей планеты»[2].

Термин «органическое фермерство» введено англичанином Волтером Нортборном и впервые употреблено в 1939–1940 гг. в книге «Полагаться на землю». Под органическим сельским хозяйством В. Нортборн подразумевал: «выращивать растения в гармонии с окружающей поля природой; плоды и продукты не должны содержать вредные вещества, для чего не допускается использовать химические средства при их выращивании» [2].

Общепринятым официально термин «органическое земледелие» (organic farming) стал в терминологии США и ЕС. В некоторых странах используются также термины «экологическое земледелие» (Франция) и «биологическое земледелие» (Германия), которые являются синонимом органического земледелия.

В историческом плане Россия является основоположницей научного экологического (органического) земледелия. Основатель агрономии как учения Андрей Тимофеевич Болотов (1738–1833 гг.) разработал и изложил принципы рационального сельского хозяйства, ведущегося на экологической основе, которые были признаны учёными стран Европы того времени [3].

В 1868 г. немецкий естествоиспытатель Эрнст Генрих Геккель в своем труде «Всеобщая морфология организмов» ввел понятие «экология» и обосновал его как новое научное направление.

Концепция органического земледелия была заложена австрийским ученым Рудольфом Штайнером, в 1924 г. Он прочел курс лекций, в котором описывалась биологическая система земледелия и ее преимущества.

Альберт Говард, британский ботаник, один из основателей органического сельского хозяйства, в 1940 г. разработал и предложил систему удобрения почв с использованием компостов из растительных остатков и навоза.

Джером Ирвинг Родэйл — один из первых сторонников устойчивого сельского хозяйства и органического земледелия в Соединенных Штатах, основатель журналов «Органическое земледелие и садоводство» (1942 г.) и «Предотврати» (1950 г.), в которых излагалась философия органического сельского хозяйства.

Основа дальнейшего развития органического сельского хозяйства в России заложена совместными исследованиями российских ученых аграрных вузов, научно-исследовательских институтов при участии действующих сертифицированных органических сельхозпредприятий. В современных условиях научно доказаны польза органического земледелия и качественные отличия органической продукции. Исследования в области органического сельского хозяйства сегодня проводятся под научным руководством таких ученых, как Т. Н. Дорошенко, С. Л. Белопухова, С. Л. Елисеева, М. Ю. Карпухина, Н. С. Томашевич[3].

Северная специфика развития органического сельского хозяйства отражена в исследованиях В. А. Иванова, В. В. Терентьева, Н. И. Жукова, А. С. Щербаковой (Пономаревой), в которых затронуты вопросы государственного регулирования органического сельского хозяйства, система регулирования производства органической продукции, положительный зарубежный опыт в вопросах законодательства, сертификации, стандартизации органических продуктов. С принятием в 2020 г. в России федерального закона об органической продукции актуальность данных исследований возрастает, так как начинает формироваться правовая основа для эффективного производства и реализации органической сельскохозяйственной продукции на уровне регионов. Возникает множество вопросов как у производства, так и у науки об условиях, возможностях и перспективах органического земледелия как эффективного инструмента развития современного конкурентоспособного сельского хозяйства в условиях Севера.

Мировой рынок органических продуктов сегодня является одним из самых динамично развивающихся. По прогнозам американской исследовательской и консалтинговой компании Grand View Research, к 2025 г. объем рынка органических продуктов может составить до 20 % от мирового рынка всей сельхозпродукции [4].

---

[2] См.: Органическое сельское хозяйство // Википедия: сайт. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Органическое_сельское_хозяйство (дата обращения: 09.06.2020).

[3] См.: Российские ученые доказали пользу органического сельского хозяйства и качественное отличие органической продукции // Союз органического земледелия: сайт. URL: https:soz.bio/rossiyskie-uchenye-dokazali-polzu-or (дата обращения: 09.06.2020).

Цель данной статьи — исследовать возможности и выявить перспективы развития органического сельского хозяйства в одном из регионов российского Севера — Мурманской области. Для достижения данной цели проводится анализ международного опыта развития органической отрасли, исследуются возможности и перспективы ее развития в России и Мурманской области.

Основными методами в данной работе являлись сбор, анализ и обсуждение опубликованной информации по теме статьи, анализ статистических данных.

Информационную базу составляют публикации отечественных и зарубежных ученых, разработки, рекомендации и статистические данные Международной федерации экологического сельскохозяйственного движения, Национального органического союза России, Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральной службы государственной статистики.

Научная новизна исследования заключается в обобщении зарубежного опыта развития органического сельского хозяйства и обосновании на примере Мурманской области необходимости применения этого опыта для диверсификации экономики северных регионов Российской Федерации.

Международный опыт развития органической отрасли

В докладе «Органический рынок России в 2020 г.» Национальный органический союз приводит данные швейцарского исследовательского института FIBL: в 2018 г. из 239 стран мира 186 культивируют органическое сельское хозяйство (78 %), а в 103 из них приняты законы в сфере производства и оборота органической продукции[4].

Согласно данным FIBL и исследовательской компании Ecovia Intelligence (ранее Organic Monitor)[5], к 2020 г. мировой рынок органических продуктов составил 97 млрд евро, страны-лидеры — США (40,6 млрд евро), Германия (10,9 млрд евро) и Франция (9,1 млрд евро). Наибольшее число производителей «органики» в Индии (1149000), Уганде (210000) и Эфиопии (204000). Сертифицированных производителей в мире более 2,8 млн [5, 6].

За последние пятнадцать лет более чем в пять раз выросла численность людей, постоянно потребляющих органические продукты, сегодня она оставляет около 700 млн человек. К основным потребителям относятся люди со средним или высоким уровнем жизни, проживающие в развитых странах: Швейцарии, Дании, Швеции, Люксембурге, Австралии, США, Германии, Франции и Канаде. В 2018 г. наибольшие расходы на потребление органической продукции (312 евро на душу населения в год) приходятся на жителей Швейцарии и Дании. В настоящее время Европа и США с позиции обеспечения потребления рассматривают развивающиеся рынки «органики» как наиболее перспективные [7].

Основным ресурсом для производства органических продуктов являются сельскохозяйственные земли. В мире 1,5 % сельскохозяйственных угодий — органические, самая большая площадь таких земель в Австралии (35,7 млн га), Аргентине (3,6 млн га) и Китае (3,1 млн га). В 2020 г. на мировое органическое сельское хозяйство пришлось 71,5 млн га земель, что на 2 млн га (2,9 %) больше, чем в 2019 г.[6]. Большая часть органических посевных площадей в мире (70 %) — пастбища, количество пахотных земель не превышает 13 %. При этом сертификация пастбищ является наиболее простой, и для их поддержания не требуется значительных финансовых вложений.

Не менее важную роль, наряду с высоким приростом земель с органической сертификацией, играет сбор дикорастущих растений и грибов. Лидерами по площади угодий, на которых дикоросы считаются органическими продуктами, являются такие страны, как Финляндия (9,1 млн га), Замбия (6,8 млн га) и Индия (4 млн га). За последние пятнадцать лет сертифицированные для сбора дикоросов несельскохозяйственные площади выросли в девять раз — с 4,1 до 37,6 млн га[7].

Большую роль в развитии органического сельского хозяйства, производстве органических продуктов сыграли и играют научные исследования в этой области. Научные институты по изучению органического сельского хозяйства в разных странах начали возникать в середине XX в. К ним

---

[4] См.: Национальный органический союз РФ: официал. сайт. URL: http://rosorganic.ru/ (дата обращения: 15.07.2020).

[5] Ecovia Intelligence (ранее Organic Monitor) — исследовательская, консалтинговая и обучающая компания, специализирующаяся на глобальных отраслях органической и сопутствующей продукции, основана в 2001 г., штаб-квартира находится в Лондоне.

[6] См.: Мировой рынок органического сельского хозяйства. URL: https://www.dairynews.ru/news/mirovoy-rynok-organicheskogo-selskogo-khozyaystva-html (дата обращения: 18.07.2020).

[7] См.: Мировой рынок органических продуктов питания // МНИАП: сайт. URL: http://мниап.рф/analytics/Mirovoj-rynok-organiceskih-produktov-pitania (дата обращения: 05.08.2020).

относятся Institute for Biodynamic Agriculture (1950 г., Германия), Rodale Institute (1971 г., США), FiBL (1974 г., Швейцария) и Louis Bolk Institute (1976 г., Нидерланды). Длительное исследование в области органического сельского хозяйства (начиная с 1978 г.) проводится швейцарским исследовательским институтом органического сельского хозяйства FIBL. Под исследование выделено 96 участков земли, на которых сравниваются три системы земледелия — органическая, биодинамическая и традиционная[8].

Органическое сельское хозяйство выступает в качестве академической дисциплины в университетах многих стран. В числе первых были Университет Касселя (Германия), University of Natural Resources and Applied Life Sciences (Австрия), Wageningen University (Голландия), Michigan State University (США) [8].

Теоретические и методологические вопросы органического сельского хозяйства изложены в работах зарубежных авторов, среди которых Мокихи Окада и Масанобу Фукуока (Япония), Джером Ирвинг Родэйл и Ева Бальфур (США), Рудольф Штайнер (Австрия), Альберт Говард (Великобритания), Валтер Нортборн (Англия) [9–12].

Особый интерес представляет опыт Франции, которая является лидером европейской органической отрасли, и приграничного соседа Мурманской области — Финляндии, поскольку обе страны являются ярким примером успешного развития данного направления в сельскохозяйственной отрасли.

Органическое сельское хозяйство Франции развивается с 1970-х гг. и в настоящее находится на самом высоком уровне. Это относится к качеству продукции, уровню информированности среди населения о данной продукции, большому количеству органических ферм. Первые стандарты в органическом сельском хозяйстве страны были приняты в 1972 г., законодательные акты — в 1981 г., государственный логотип для органических продуктов «AB» (Agriculture Bi — ologique logo) разработан в 1985 г.

Эффективным инструментом развития национального органического сельского хозяйства и рынка органических продуктов Франции является Agence Bio. Эта организация была создана в 2001 г. В своей работе агентство выделяет три ключевых направления: информация, мониторинг, развитие и структурирование отрасли. Основные задачи агентства — координация развития органического земледелия; обеспечение всех участников процесса актуальной информацией и аналитикой; структурирование отрасли, развитие рынков; мониторинг развития национального органического земледелия; поддержка производителей и других сертифицированных участников рынка органической продукции; управление знаком «AB», используемым для маркировки органической продукции.

По данным Agence Bio, в сельском хозяйстве Франции в 2017 г. насчитывалось 41600 органических ферм, что составляет 9,5 % от всех сельскохозяйственных ферм, 2 млн га органических земель (7,5 % от всей сельскохозяйственной земли), более 7,0 % ферм сертифицированы как органические. Органическое сельское хозяйство в этой стране обеспечивает работой 10,8 % от всех занятых в сельском хозяйстве. Увеличение органического производства Франции помогает «идти в ногу» с высоким потребительским спросом населения и ограничением импорта продукции в страну[9].

По данным Института природных ресурсов Финляндии LUKE[10], в 2018 г. около 500 новых ферм в этой стране перешли на органическое сельское хозяйство. Количество органических ферм выросло до 5039, включая 1037 органических животноводческих ферм, главным образом, по производству говядины и молока. В Финляндии насчитывается 180 овощеводческих ферм на открытом грунте на площади 1027 га, органическими стали тепличные хозяйства, пасеки и хозяйства по выращиванию грибов. Доля органических ферм составляет 10,6 % от всех фермерских хозяйств, средняя площадь ферм — 58,9 га. Органические сельскохозяйственные угодья увеличились на 14 %, до 297 000 га, их доля от всех сельскохозяйственных угодьев составляет 13 %.

---

[8] См.: FiBL: Энергозатраты на единицу продукции и площади в органическом сельском хозяйстве ниже. URL: https://soz.bio/energozatraty-na-edinicu-produkcii-i-ploshchadi-v-organicheskom-selskom-hozyajstve-nizhe (дата обращения: 19.08.2020).

[9] См.: Лучшие мировые практики органического сельского хозяйства // МНИАП: сайт. URL: http://мниап.рф/analytics/Lucsie-mirovye-praktiki-razvitia-organiceskogo-selskogo-hozajstva (дата обращения: 10.07.2020).

[10] См.: Институт природных ресурсов Финляндии LUKE: официал. сайт. URL: https://www.luke.fi/en (дата обращения: 18.08.2020).

В Финляндии пищевой продукт считается органическим, если при его производстве все сырьевые компоненты сельскохозяйственного происхождения на 95 % (по весу) соответствуют установленным ЕС требованиям к органической продукции. Ежегодно потребление органических продуктов в стране увеличивается, в 2018 г. рынок органической продукции вырос на 9 %, до 336 млн евро. Наиболее продаваемыми органическими продуктами являются фрукты, молоко, овощи, горячие напитки (кофе, чай и какао), а также яйца. Доля рынка продаж органических продуктов питания составляет 2,4 %[11].

В 2019 г. экспорт органической продукции из Финляндии составил 25–30 млн евро, или 2 % от общего экспорта продуктов питания. За пять лет экспорт утроился, больше всего из органических продуктов на экспорт поставляют продукты из зерновых, продукты на основе овса, молочные продукты. Экспортные поставки осуществляются в Германию и Швецию, а также в страны Центральной Европы, Китай, Японию, Южную Корею, небольшие объемы поставляются в Северную Америку[12].

Институт природных ресурсов Финляндии LUKE при сотрудничестве с исследовательскими институтами Финляндии и других стран занимается органическими исследованиями, основанными на научно-исследовательских и опытно-конструкторских проектах. Помимо исследований в области традиционного первичного производства, органические исследования включают исследования в области экологии, питания, пищевых продуктов, социальные исследования, а также исследования в области поведенческих наук.

Возможности и перспективы развития органической отрасли в России

Российский агропромышленный комплекс (АПК) выступает одним из драйверов отечественной экономики и играет значительную роль в обеспечении устойчивого социально-экономического развития страны. В 2020 г. ожидается сохранение позитивной динамики в отрасли, несмотря на экономический кризис и пандемию коронавируса. Основными факторами роста российского АПК, наряду с увеличением посевных площадей основных сельскохозяйственных культур (зерно, рис, гречиха), цифровизацией сельского хозяйства и ростом инновационных производств, является открытие новых экспортных рынков для отраслей АПК. С учетом того что импорт сельскохозяйственного сырья и продовольствия с 2013 по 2016 гг. сократился с 44 млрд до 25 млрд долл. США (или на 43 %), а экспорт с 2016 по 2019 гг. увеличился на 45 % (с 17 млрд до 24,7 млрд долл. США), развитие органического сельского хозяйства и его роль в экспорте органической продукции в перспективе будет играть значимую роль. Совокупный объем рынка органической продукции нашей страны оценивается экспертами в 300 млрд долл. США[13].

Одним из первых примеров экологического земледелия в России является принятая в 1989 г. всесоюзная программа «Альтернативное сельское хозяйство», которая за два года принесла международную сертификацию ряду предприятий. В конце 1990-х гг. в России появились проекты по производству органической продукции, однако отсутствие внутренней стандартизации данной продукции и законодательных норм ее производства затрудняло развитие этого рынка. Длительное время рынок органической продукции нашей страны состоял на 100 % из импортной продукции таких стран, как Италия, Германияи Франция. С 2013 г. на российском рынке органической продукции появились отечественные производители, но развитие этого сегмента в последующие три года из-за экономического спада в стране и продовольственного эмбарго 2014 г. шло медленно, не более чем на 3 % в год от общего объема производства [13].

---

[11] По данным доклада Совета министров Северных стран «Северное питание — зеленый путь» (2019 г.), доля органических продуктов на продовольственном рынке самая высокая в Дании — 12 % в 2017 г., в Швеции — 9 % в 2018 г., в Норвегии — 2 % в 2018 г. URL: https://soz.bio/nazvan-lider-na-rynke-organicheskih-produktov-v-severnyh-stranah-i-baltii (дата обращения: 18.08.2020).

[12] По данным Pro luomu, организации по содействию развитию и росту органического сектора в Финляндии. Ассоциация из 70 организаций-членов, представляющих всю пищевую цепочку — органическое производство пищевых продуктов, бизнес и торговлю. URL: https://proluomu.fi/proluomu (дата обращения: 18.08.2020).

[13] См.: Алексеев Д. А. Помощь или подачка: какой прок 10 млрд на сельское хозяйство. URL: https://news.ru/economics/kakoj-tolk-v-mishustinskih-10-mlrd-na-selskoe-hozyajstvo/?utm_campaign=main&utm_referrer=https%3A%2F%2Fpulse.mail.ru&utm_source=pulse_mail_ru (дата обращения: 25.07.2020).

На законодательном уровне в стране были приняты основополагающие акты, открывающие перспективы для развития органического сельского хозяйства. Среди них санитарные правила, в которые в 2008 г. был включен раздел «Санитарно-эпидемиологические требования к органическим продуктам», Национальные стандарты РФ по органической сельскохозяйственной продукции, определившие правила ее производства, переработки, транспортировки и хранения (2016 г.), полностью запретившие ГМО и ставшие единственными ГОСТами, гарантирующими их отсутствие в продуктах.

В 2016 г. Национальный органический союз России (НОС) стал членом Международной федерации движения экологического сельского хозяйства (IFOAM). НОС и в настоящее время участвует в мероприятиях IFOAM и вносит свой вклад в формирование органической повестки дня на глобальном уровне [14].

В 2018 г. вышел указ о принятии закона «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»[14]. Данный федеральный закон вступил в силу в 2020 г. и регулирует отношения, связанные с производством, хранением, транспортировкой, маркировкой и реализацией органической продукции, определяя: переход к органическому сельскому хозяйству и производству органической продукции; подтверждение соответствия производства органической продукции; создание и ведение единого государственного реестра производителей органической продукции; маркировку органической продукции; меры господдержки производителей органической продукции; информационное и методическое обеспечение в сфере производства органической продукции. Вступление в силу данного закона является основой правового самоопределения органической продукции и процессов ее производства.

По данным НОС России, на региональном уровне (в Ульяновской, Воронежской, Белгородской, Калужской, Томской, Ярославской областях, в Краснодарском крае, республиках Татарстан и Башкортостан) в разные годы были приняты документы и нормативно-правовые акты по производству и обороту органической продукции.

По данным Минсельхоза РФ, с февраля 2020 г. в тестовом режиме заработал реестр производителей органической продукции в России. Право производить такую продукцию получат только те организации, которые имеют официальный сертификат и войдут в реестр данного министерства. На сертифицированных товарах органической продукции появится российский графический знак и QR-код, с помощью которого потребитель может оперативно через мобильный телефон получить информацию о производителе и продукции.

По данным НОС, на 2018 г. количество сертифицированных органических сельскохозяйственных производителей в России составляет более 90, ещё около 60 компаний находятся на этапе конверсии. Из них на начало 2020 г. двадцать компаний имеют российские сертификаты, восемьдесят пять — международные сертификаты (часть компаний имеют двойную сертификацию).

В начале 2000-х гг. рынок органических продуктов России составлял 16 млн евро, 100 % этой продукции был импорт. В настоящее время рынок органики — 183 млн евро, 20 % которого составляет отечественная сертифицированная продукция. Несмотря на значительный рост, доля российской органической продукции на мировом рынке лишь 0,17 %[15].

По оценкам экспертов, Россия, обладая уникальными природными ресурсами (20 % запасов пресной воды, 9 % пахотных земель планеты, 58 % мировых запасов чернозема) и развивая органическое сельское хозяйство, уже в ближайшее время может занять от 10 до 15 % мирового рынка органической продукции. Преимуществом нашей страны перед другими странами является наличие неиспользованных земель сельскохозяйственного назначения, обладающих высоким уровнем естественного плодородия и пригодных для введения в оборот. По оценкам специалистов, таких земель у нас в стране около 12 млн га. Дополнительные условия для использования технологий органического земледелия и получения экологически чистых продуктов, по сравнению с другими странами, создает низкий уровень применения минеральных удобрений. Россия на 1 га пашни вносит 37 кг

[14] См.: ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 3 августа 2018 г. № 280-ФЗ // КонсультантПлюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_304017/9c0899798978ca618c3da0f85a8f72165a81d0f6/ (дата обращения: 16.08.2020).

[15] См.: Органический рынок России в 2020 г. // Национальный органический союз: официал. сайт. URL: http://rosorganic.ru/ (дата обращения: 01.07.2020).

действующего вещества (д. в.), Китай — 364 кг д. в./га, Великобритания — 247 кг д. в./га, Германия — 204 кг д. в./га, Польша — 202 кг д. в./га, Индия — 158 кг д. в./га, США — 132 кг д. в./га[16].

По данным исследований Международного независимого института аграрной политики (МНИАП) [15], наиболее перспективной российской органической продукцией на экспорт являются: 1) зерновые (в мире под посадки пшеницы отведены самые большие площади — 36 % от всех посевных площадей, имеющих органическую сертификацию; для России пшеница является традиционной экспортной культурой и за счет использования органических технологий есть потенциал роста); 2) дикоросы (площади, пригодные для сбора экологически чистых дикорастущих растений и грибов, в России составляют 1 835 тыс. га, по этому показателю Россия находится на 5-м месте в мире); 3) лен (богатый российский опыт выращивания данной технической волокнистой культуры создает дополнительные возможности для развития экспорта); 4) мед. Мировым лидером по количеству ульев, соответствующих органическому стандарту, является Болгария. Перспективы для продвижения на мировой рынок органического меда имеются в ряде регионов России. По данным ЮНЕСКО, Башкирия — единственное место в мире, где сохранилось бортевое пчеловодство; уникальной является и башкирская темная лесная пчела — практически дикий вид, значительно отличающийся от распространенных по всему миру «промышленных» пчел.

Для поддержки российских сельхозпроизводителей, производящих органическую продукцию на экспорт, в 2020 г. Минсельхоз России принял решение о субсидировании прохождения ими зарубежной сертификации. Величина субсидий будет составлять более 50 % стоимости сертификата. Это, на наш взгляд, создает дополнительные благоприятные условия для развития этого сегмента в российских регионах.

Возможности и перспективы развития органической отрасли сельского хозяйства в северных регионах России: пример Мурманской области

В Стратегии устойчивого развития сельских территорий РФ на период до 2030 г. указывается, что «органическое сельское хозяйство может стать одной из потенциальных точек роста для сельских поселений, так как дает возможность развития мелких и средних форм сельхозпроизводителей, позволяющих им полноценно конкурировать с крупными компаниями, в том числе и на землях рискованного земледелия»[17].

Согласно исследованиям Продовольственной и сельскохозяйственной организации (ФАО)[18], при реорганизации хозяйств с внедрением методов органического производства продуктивность малых форм хозяйствования повышается на 116 %, доходы фермеров увеличиваются в 2–3 раза. Для мелкотоварных производителей производство органической сельскохозяйственной продукции — перспективное направление, требующее использования современных агротехнологий, построенных на основе достижений биологической и инженерной науки и адаптированных к местным условиям [16, 17].

Развитие органического сельского хозяйства в северных регионах России имеет важную экономическую и социальную значимость. На северных территориях сельскохозяйственная продукция оленеводства, молочного животноводства, птицеводства, овощеводства защищенного грунта может производиться с минимальными экологическими рисками. Здесь примером может явиться Финляндия, в которой фермерские хозяйства включены в экологические программы, а 10 % хозяйств полностью заняты производством органической продукции. Насыщение внутреннего рынка северных территорий качественной продукцией собственного производства должно рационально сочетаться с завозной продукцией, от этого зависит здоровье и качество жизни людей, проживающих в суровых климатических условиях и обеспечивающих весомый вклад в экономику своих регионов и страны в целом.

Мурманская область, являясь арктическим регионом, обладает низким агроклиматическим потенциалом и относится к высоко урбанизированным регионам, что ограничивает возможности

[16] См.: Национальный органический союз РФ: официал. сайт. URL: http://rosorganic.ru/ (дата обращения: 15.07.2020).

[17] См.: Стратегия устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года: утв. распоряжением Правительства РФ 2 февраля 2015 г. № 151-р. // КонсультантПлюс. URL: http://www.consultant.ru (дата обращения: 20.08.2020).

[18] Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО) — специализированное агентство ООН, основанное в 1945 г. в Квебеке (Канада). ФАО действует в качестве ведущего учреждения, занимающегося проблемами развития сельских регионов и сельскохозяйственного производства.

развития аграрного сектора. Предприятия АПК региона являются источником обеспечения населения высококачественными натуральными продуктами питания, позволяют стабилизировать цены на отдельные продукты, оказывают положительное влияние на социально-экономическое развитие сельских населенных пунктов. Сельскохозяйственные предприятия региона специализируются на малотранспортабельной и скоропортящейся продукции и продукции традиционных отраслей — оленеводства, свиноводства, птицеводства, молочного животноводства, растениеводства открытого грунта [18, 19].

Производство органической продукции на предприятиях АПК Мурманской области может и должно быть основано на эффективном использовании всего комплекса местных природных условий и ресурсов. В регионе имеются примеры зарождающегося органического сельского хозяйства, производства органической продукции. В 2020 г. оленеводческий кооператив СХПК «Тундра»[19] (с. Ловозеро) начал работу по аттестации своей продукции для получения сертификации Европейского союза. После завершения аттестации Россельхознадзора на экспорт будут поставляться не только шкуры оленя, но и продукция из оленины. В планах предприятия — осуществление поставок своей продукции до 100 тонн в год в Финляндию и страны ЕС. Это большой задел на пути сельхозпроизводителей Мурманской области в производстве органической продукции, которая будет поставляться не только за рубеж, но и пользоваться большим спросом у потребителей региона.

Кооператив «Тундра» в рамках Программы приграничного сотрудничества с Финляндией, ранее, в 2000-х гг., реализовал совместный проект «Развитие оленеводства Мурманской области и российского рынка оленины и продуктов оленеводства». В рамках проекта финская сторона организовала поставку оборудования в цех по переработке оленины, работники прошли обучение современным методам обработки и переработки оленьего мяса. Цех по выпуску мясопродуктов из оленины (колбасы, сосиски) мощностью до 150 тонн перерабатываемого мяса в сутки и пошивочная мастерская по производству одежды из оленьих шкур работает с 2002 г.

Региональное правительство Мурманской области рассматривает развитие отрасли оленеводства в регионе не только как экспортную базу, но и как ресурс для организации здорового питания жителей Мурманской области[20]. Дальнейшее развитие оленеводства может служить основой для развития органического сельского хозяйства в регионе.

Интерес к чистой арктической сельскохозяйственной продукции, производимой в Мурманской области, растёт за пределами региона. В рамках международной программы «Коларктик» Мурманская область с 2018 г. участвует в российско-финском проекте «Переработка пищевого сырья». Проект касается разработки технологий переработки оленины и получения новых продуктов из мяса оленя и субпродуктов, переработки северных ягод. Со стороны Мурманской области партнерами проекта являются Торгово-промышленная палата Мурманской области, СХПК «Тундра» (производство и переработка оленины) и ООО «Кольский край» (переработка ягод). Семейное предприятие ООО «Кольский край», расположенное в г. Мурманске, на региональном рынке находится уже двадцать лет и специализируется на заготовке, электронной очистке, глубокой переработке лесных ягод с использованием производственного оборудования с европейским стандартом качества (IQF). Оборот заготовок в сезон составляет 700 тонн. В рамках российско-финского проекта предприятие выиграло европейский грант Kolarctic CBC и получило государственную поддержку на ведение бизнеса. С целью привлечения потребителей и популяризации своей продукции (варенья, соусы, замороженные ягоды) на предприятии проводятся экскурсии с дегустацией продукции, в настоящее время осуществляется строительство музея варенья.

Реализация проекта «Переработка пищевого сырья» позволяет привлечь внимание к оригинальной местной северной кухне, помогает сфокусироваться на использовании продукции местных производителей Баренц / Евро-Арктического региона, способствует расширению ассортимента натуральной продукции, предлагаемой на рынке Мурманской области и направляемой на экспорт.

С 2017 г. Мурманская область участвует в федеральном инновационном проекте «Гастрономическая карта России». В 2020 г. в рамках проекта, проходившего в сельском поселении Териберка Мурманской области, расположенном на побережье Баренцева моря, с привлечением

[19] СХПК «Тундра» — сельскохозяйственный производственный кооператив, старейшее оленеводческое предприятие Мурманской области, одно из первых оленеводческих предприятий СССР и одно из крупнейших в России, начавшее работу в 1928 г.

[20] См.: Глава Мурманской области поручил создать региональную программу поддержки оленеводства // ТАСС: официал. сайт. URL: https://tass.ru/ekonomika/9332901 (дата обращения: 20.08.2020).

участников из регионов России, сертификаты соответствия получили семь объектов из сферы туризма и питания Мурманской области. Популяризация гастрономического туризма в Арктике — это расширение возможностей для регионов России в сфере туризма, в том числе сельского туризма, в продвижении местной, натуральной продукции за пределами своих регионов, выявление перспективных региональных продуктов с наибольшим экспортным потенциалом.

По мнению ученых, в исследованиях которых отражена северная специфика агропроизводства [18–21], с ростом интереса местного населения Севера и Арктики к здоровым продуктам питания спрос на продукцию органического происхождения будет расти. Это связано с тем, что органическая продукция может производиться на основе местных сырьевых ресурсов, натуральной продукции сельхозпроизводителей и с расширением производства вносить вклад в развитие сельских территорий, удаленных от промышленных производств и региональных центров.

Исследование ситуации в Мурманской области в оленеводстве, на предприятии переработки пищевого сырья, в сфере зарождающегося сельского туризма и деятельности представителей агробизнеса региона в международных и российских проектах показало перспективу и возможности развития органического сельского хозяйства в Мурманской области, которые могут быть реализованы при заинтересованности и участии региональных и местных представителей бизнеса, непосредственном участии активной части сельского населения.

На наш взгляд, для успешного развития органического сегмента в Мурманской области необходимо закрепить нормативно-правовое обеспечение производства органической продукции при разработке и совершенствовании нормативно-правовой базы по развитию сельского хозяйства, в том числе при разработке проекта региональной программы по комплексному развитию сельских территорий и программы по производству органической продукции, в которых необходимо учесть основные положения, связанные с производством, сертификацией, хранением, транспортировкой, маркировкой, реализацией органической продукции, государственной поддержкой производителей.

Выводы

Исследование показало, что развитие органического сельского хозяйства является весьма актуальным направлением для аграрного сектора нашей страны. В рамках аграрной политики Российской Федерации развитие органического сельского хозяйства позволит ввести в оборот значительную часть свободных посевных площадей; обеспечить занятость сельского населения в регионах; обеспечить выход производителей на международный рынок органической продукции и тем самым повысить цены на экспортируемые сельскохозяйственные товары; обеспечить внутренний продовольственный рынок отечественной продукцией высокого качества.

Заявленные прогнозы в нашей стране по занятию доли в 10–15 % на мировом рынке органической продукции могут реализоваться при условии вовлечения в развитие рынка этой продукции всех регионов. Этот вопрос должен быть решен на основе консолидированной работы науки, производства и образования. Для того чтобы органическая продукция была востребована на рынке нашей страны, необходимо признание ее ценности и полезности населением. В этом вопросе большая роль принадлежит разумной информационной поддержке, которая может привести к росту доверия и признания потребителями ценности продукции органического сельского хозяйства. Со стороны государства необходимо активное использование образовательных и информационных ресурсов для обеспечения всех участников рынка органической продукции актуальной информацией, аналитикой, доступом к программам по обучению органическим технологиям.

Для северных регионов России развитие органического сельского хозяйства, на наш взгляд, — одно из самых перспективных направлений диверсификации региональных и местных экономик, создающее потенциальные точки роста, особенно для удаленных сельских поселений. Исследование на примере Мурманской области как одного из регионов российского Севера показало, что Мурманская область имеет потенциал для развития органического сельского хозяйства и производства органической продукции и уже реализует его на практике.

Для дальнейшего успешного развития сегмента органического сельского хозяйства в Мурманской области на региональном уровне необходимо закрепить нормативно-правовое обеспечение производства органической продукции при разработке и совершенствовании нормативно-правовой базы по развитию сельского хозяйства, в том числе при разработке проекта региональной программы по комплексному развитию сельских территорий, а также программы по производству органической продукции.

Представленные в статье результаты исследования имеют практическую значимость и могут быть рекомендованы для использования в процессе разработки стратегических документов развития северных регионов и Арктической зоны Российской Федерации.

Литература

1. Учебное пособие по органическому сельскому хозяйству / Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО). Рим, 2017. 118 с. URL: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/dep_agroprom/actions/Documents/Учебное%20пособие%20по%20органическому%20сх.pdf (дата обращения: 10.07.2020).
2. Афанасьев Г. История organic farming, 2014. URL: http://method-estate.com/archives/5611 (дата обращения: 19.07.2020).
3. Ильичев В. Д. А. Т. Болотов — основоположник урбо- и агроэкологии // Биология. 2006. № 24. URL: http://method-estate.com/archives/5611 (дата обращения: 20.07.2020).
4. Сергеев К. Органическое земледелие: перспективы и реальность // Ресурсосберегающее земледелие. 2018. URL: http://rosorganic.ru/news/organic-farming-prospects-and-reali.html (дата обращения: 25.07.2020).
5. Занилов А. Х., Мелентьева О. С., Накаряков А. М. Организация органического сельскохозяйственного производства в России: информ. изд. М.: ФГБНУ «Росинформагротех». 2018. 124 с. URL: https://rosinformagrotech.ru/data/elektronnye-kopii-izdanij/normativnye-dokumenty-spravochniki-katalogi-i-dr/send/66-normativnye-dokumenty-spravochniki-katalogi/1298-organizatsiya-organicheskogo-selskokhozyajstvennogo-proizvodstva-v-rossii-2018 (дата обращения:27.07.2020).
6. The world of organic agriculture statistics emerging trends // BIOFACH. Германия, 2020. URL: https://www.organic-world.net/yearbook/yearbook-2020.html (дата обращения: 27.07.2020).
7. Гурнович Т. Г., Петров НР., Ульянов А. В. Мировые тенденции и перспективы развития органических продуктов в России // Вектор экономики. 2019. № 10 (40). URL: https://elibrary.ru/contents.asp?id=41297750 (дата обращения: 10.07.2020).
8. Schmid O., Dabbert S., Eichert C. Organic Action Plans: Development, Implementation and Evaluation. A Resource Manual for the Organic Food and Farming Sector. FiBL, IFOAM, Brussels, Belgium, 2008. 114 p. URL: https://www.orgap.org/fileadmin/orgap/documents/manual.pdf (дата обращения: 12.07.2020).
9. Штайнер Р. Духовные основы развития сельского хозяйства. Сельскохозяйственный курс. Кобервитц. Бреслау, 1924; Духовное познание. Калуга, 1997. 89 с. https://docviewer.yandex.ru/view/ (дата обращения: 22.07.2020).
10. Howard A. An Agricultural Testament. Journey to forever. 1943. United Kingdom, 228 p. URL: http://ps-survival.com/PS/Agriculture/An_Agricultural_Testament_1943.pdf (дата обращения: 25.07.2020).
11. Lord Northbourne. Look to the land. Sofhia Perennis, 2005. 128 p. URL: https://books.google.ru/books?id=aHl0JooC9K4C&printsec=frontcover&hl=ru#v=onepage&q&f=fals (дата обращения: 30.07.2020).
12. Масанобу Фукуока. Революция одной соломинки (введение в натуральное земледелие) // Ваше плодородие. 2013. URL: https://plodorodie.ru/kniga-masanobu-fukuoka-revolyutsiya-odnoi-solominki/ (дата обращения: 27.07.2020).
13. Чупина И. П., Воронина Я. В. Возрождение российского рынка органической продукции // Аграрный вестник Урала. 2019. № 4. С. 96–100. DOI: 10.32417/article_5cfa0549298b52.06731440
14. Полушкина Т. М. Органическое сельское хозяйство: новые возможности для устойчивого развития // Фундаментальные исследования 2018. № 5. С. 97–102. URL: https://elibrary.ru/contents.asp?id=36446175 (дата обращения: 08.08.2020).
15. Мировой рынок органических продуктов питания // Международный независимый институт аграрной политики: сайт. URL: http://мниап.рф/analytics/Mirovoj-rynok-organiceskih-produktov-pitania (дата обращения: 15.08.2020).
16. Полушкина Т. М. Устойчивое развитие сельских территорий через становление органического сельского хозяйства // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2016. Т. 12, № 6 (339) С. 22–32. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=26184494 (дата обращения: 21.08.2020).
17. Рущицкая О. А., Лоретц О. Г., Воронин Б. А. О производстве органической сельскохозяйственной продукции под брендом «Органика» // Вестник Алтайской академии

экономики и права. 2018. № 4. С. 108–112. URL: https://www.vaael.ru/ru/article/view?id=73 (дата обращения: 22.08.2020).
18. Марецкая В. Н., Омелай А. Ю., Тополева Н. О. К вопросу об органическом сельском хозяйстве // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2013. № 3 (34). С. 37–41.
19. Марецкий Ю. А. Проблемы и перспективы реализации концепции развития агропромышленного комплекса Мурманской области // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2011. № 2 (28). С. 26–28.
20. Иванов В. А. Аграрный сектор Севера России: трансформационные процессы, перспективы и механизмы устойчивого развития. Сыктывкар: Коми научный центр УрО РАН, 2012. С. 16–18.
21. Щербакова (Пономарева) А. С., Жуков Н. И., Еремеев В. И. Аспекты развития органического сельского хозяйства в северных широтах страны на примере Республики Коми // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2018. № 2. С. 26–31. URL: http://www.eshpp.ru/j2018-2.html (дата обращения: 30.08.2020).

References

1. *Uchebnoe posobie po organicheskomu sel'skomu hozjajstvu* [Tutorial on organic farming]. Prodovol'stvennaja i sel'skohozjajstvennaja organizacija OON (FAO) [Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)], Rome, 2017. 118 p. (In Russ.). URL: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/dep_agroprom/actions/Documents/Учебное%20пособие%20по%20органическому%20сх.pdf (accessed 10.07.2020).
2. Afanas'ev G. Istorija organic farming, 2014 [Organic farming history]. (In Russ.). Available at: http://method-estate.com/archives/5611 (accessed 19.07.2020).
3. Il'ichev V. D. A. T. Bolotov — osnovopolozhnik urbo- i agrojekologii [A. T. Bolotov is the founder of urban- and agroecology]. *Biologija* [Biology], 2006, no. 24. (In Russ.). Available at: http://method-estate.com/archives/5611 (accessed 20.07.2020).
4. Sergeev K. Organicheskoe zemledelie: perspektivy i real'nost' [Organic farming: prospects and reality]. *Resursosberegajushhee zemledelie* [Resource-saving agriculture], 2018. (In Russ.). Available at: http://rosorganic.ru/news/organic-farming-prospects-and-reali.html (accessed 25.07.2020).
5. Zanilov A. H., Melent'eva O. S., Nakarjakov A. M. *Organizacija organicheskogo sel'skohozjajstvennogo proizvodstva v Rossii* [Organization of organic agricultural production in Russia], Moscow, Rosinformagroteh, 2018, 124 p. (In Russ.). Available at: https://rosinformagrotech.ru/data/elektronnye-kopii-izdanij/normativnye-dokumenty-spravochniki-katalogi-i-dr/send/66-normativnye-dokumenty-spravochniki-katalogi/1298-organizatsiya-organicheskogo-selskokhozyajstvennogo-proizvodstva-v-rossii-2018 (accessed 27.07.2020).
6. The world of organic agriculture statistics emerging trends. BIOFACH, Germany, 2020. Available at: https://www.organic-world.net/yearbook/yearbook-2020.html (accessed 27.07.2020).
7. Gurnovich T. G., Petrov N. R., Ul'janov A. V. Mirovye tendencii i perspektivy razvitija organicheskih produktov v Rossii [World trends and prospects for the development of organic products in Russia]. *Vektor jekonomiki* [Vector of Economics], 2019, no. 10. (In Russ.). Available at: https://elibrary.ru/contents.asp?id=41297750 (accessed 10.07.2020).
8. Schmid O., Dabbert S., Eichert C. Organic Action Plans: Development, Implementation and Evaluation. A Resource Manual for the Organic Food and Farming Sector, FiBL, IFOAM, Brussels, Belgium, 2008, 114 p. Available at: https://www.orgap.org/fileadmin/orgap/documents/manual.pdf (accessed 12.07.2020).
9. Shtajner R. *Sel'skohozjajstvennyj kurs "Duhovnye osnovy razvitija sel'skogo hozjajstva"* [Agricultural course "Spiritual foundations of agricultural development"]. *Duhovnoe poznanie* [Spiritual Knowledge], Kaluga, 1997, 89 p. (In Russ.). Available at: https://docviewer.yandex.ru/view/ (accessed 22.07.2020).
10. Howard A. An Agricultural Testament. Journey to forever, 1943, United Kingdom, 228 p. Available at: http://ps-survival.com/PS/Agriculture/An_Agricultural_Testament_1943.pdf (accessed: 25.07.2020).
11. Lord Northbourne. *Look to the land*. Sofhia Perennis, 2005, 128 p. Available at: https://books.google.ru/books?id=aHl0JooC9K4C&printsec=frontcover&hl=ru#v=onepage&q&f=fals (accessed 30.07.2020).
12. Masanobu Fukuoka. *Revoljucija odnoj solominki — vvedenie v natural'noe zemledelie* [Revolution of one straw — introduction to natural farming]. *Vashe plodorodie* [Your Fertility], 2013. (In Russ.). Available at: https://plodorodie.ru/kniga-masanobu-fukuoka-revolyutsiya-odnoi-solominki/ (accessed 27.07.2020).

13. Chupina I. P. Voronina Ja. V. Vozrozhdenie rossijskogo rynka organicheskoj produkcii [Revival of the Russian organic market]. *Agrarnyj vestnik Urala* [Agrarian Bulletin of the Urals], 2019, no. 4, pp. 96–100. (In Russ.). DOI: 10.32417/article_5cfa0549298b52.06731440
14. Polushkina T. M. Organicheskoe sel'skoe hozjajstvo: novye vozmozhnosti dlja ustojchivogo razvitija [Organic agriculture: new opportunities for sustainable development]. *Fundamental'nye issledovanija* [Fundamental Research], 2018, no. 5, pp. 97–102. (In Russ.). Available at: https://elibrary.ru/contents.asp?id=36446175 (accessed 08.08.2020).
15. *Mirovoj rynok organicheskih produktov pitanija* [World market for organic food]. Mezhdunarodnyj nezavisimyj institut agrarnoj politiki [International Independent Institute for Agrarian Policy]. (In Russ.). Available at: http://mniap.rf/analytics/Mirovoj-rynok-organiceskih-produktov-pitania (accessed 15.08.2020).
16. Polushkina T. M. Ustojchivoe razvitie sel'skih territorij cherez stanovlenie organicheskogo sel'skogo hozjajstva [Sustainable development of rural areas through the formation of organic agriculture]. *Nacional'nye interesy: prioritety i bezopasnost'* [National Interests: Priorities and Security], 2016, no. 6, pp. 22–32. (In Russ.). Available at: https://elibrary.ru/item.asp?id=26184494 (accessed 21.08.2020).
17. Rushhickaja O. A., Loretc O. G., Voronin B. A. O proizvodstve organicheskoj sel'skohozjajstvennoj produkcii pod brendom “Organika” [On the production of organic agricultural products under the brand "Organic"]. *Vestnik Altajskoj akademii jekonomiki i prava* [Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law], 2018, no. 4, pp. 108–112. (In Russ.). Available at: https://www.vaael.ru/ru/article/view?id=73 (accessed 22.08.2020).
18. Mareckaja V. N., Omelaj A. Ju., Topoleva N. O. K voprosu ob organicheskom sel'skom hozjajstve [On the issue of organic agriculture North]. *Sever i rynok: formirovanie jekonomicheskogo porjadka* [North and Market: the Formation of the Economic Order], 2013, no. 3, pp. 37–41. (In Russ.).
19. Mareckij Ju.A. Problemy i perspektivy realizacii koncepcii razvitija agropromyshlennogo kompleksa Murmanskoj oblasti [Problems and prospects for the implementation of the concept of development of the agro-industrial complex of the Murmansk region]. *Sever i rynok: formirovanie jekonomicheskogo porjadka* [North and Market: the Formation of the Economic Order], 2011, no. 2, pp. 26–28. (In Russ.).
20. Ivanov V. A. *Agrarnyj sektor Severa Rossii: transformacionnye processy, perspektivy i mehanizmy ustojchivogo razvitija* [Agrarian sector of the North of Russia: transformation processes, prospects and mechanisms of sustainable development]. Syktyvkar, 2012, pp. 16–18. (In Russ.).
21. Shcherbakova (Ponomareva) A. S., Zhukov N. I., Eremeev V. I. Aspekty razvitiya organicheskogo sel'skogo hozyajstva v severnyh shirotah strany na primere Respubliki Komi [Aspects of the development of organic agriculture in the northern latitudes of the country on the example of the Komi Republic]. *Ehkonomika sel'skohozyajstvennyh i pererabatyvayushchihpredpriyatij* [Economics of Agricultural and Processing Enterprises], 2018, no. 2, pp. 26–31. (In Russ.).

ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ: РАЗВИТИЕ ЭНЕРГЕТИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

DOI: 10.37614/2220-802X.2.2020.69.008
УДК 338.45

В. В. Литовский
доктор географических наук, заведующий сектором размещения и развития производительных сил
Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, Россия

ЕСТЕСТВЕННЫЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ СИЛЫ КАК ОСНОВА ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПАРАДИГМ РАЦИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ СЕВЕРНОГО ХОЗЯЙСТВА: ПРИГЛАШЕНИЕ К ДИСКУССИИ[1]

Аннотация. В условиях надвигающейся смены технологического уклада с приоритетами на развитие природоподобных технологий и возобновляемых источников энергии для выработки адекватной энергетической парадигмы развития хозяйства отдаленных северных территорий и шельфа исследован гидроэнергетический потенциал естественных производительных сил. В этом аспекте на примере анализа гидроэнергетического хозяйства Кольского полуострова показаны его сильные и слабые стороны, векторы возможного усовершенствования используемых и перспективных инноваций, пространственно-территориальных парадигм развития, инструментария размещения хозяйства с учетом географической специфики вовлекаемых гидроэнергетических ресурсов. Показаны издержки сложившегося природопользования, наиболее острые проблемы, связанные с нерациональным использованием природных ресурсов в советский период. В рамках оригинального авторского гравиогеографического метода выделяются приоритеты природопользования новейшего времени, ориентированные на современные природоподобные гидроэнергетические технологии и более выверенное функциональное использование экономического пространства. Особое внимание уделяется описанию развития одной из самых перспективных природоподобных энергетик, ныне активно развиваемых в мире, но пока очень слабо в России — волновой энергетике, оценке ее гидропотенциала для освоения отдаленных прибрежных территорий и шельфа российского Севера и Арктики. С учетом этого на частных примерах анализа использования потенциала гидротехнических и водно-энергетических ресурсов Кольского полуострова показаны конкретные направления и варианты перспективных гидроэнергетических разработок для должного обслуживания Арктической зоны РФ, тематические поля для кооперации между регионами и объединения усилий в части выполнения таких амбициозных проектов.

Ключевые слова: естественные производительные силы, Север, размещение хозяйства, Кольский полуостров, гидроэнергетические парадигмы, пространственные методы, природоподобные технологии размещения, волновая энергетика, инновационная промышленная политика.

V. V. Litovskiy
Head of the Department of Productive Forces Distribution and Territorial Planning
Institute of Economics, Ural Branch of RAS, Yekaterinburg, Russia

NATURAL PRODUCTIVE FORCES AS THE BASIS OF HYDROPOWER PARADIGMS OF THE RATIONAL DEVELOPMENT OF THE NORTHERN ECONOMY: AN INVITATION TO THE DISCUSSION

Abstract. The hydropower potential of natural productive forces has been explored in anticipation of a new technological order with priorities for the development of natural-like technologies and renewable energy sources. This is done to select an adequate energy paradigm for the development of the remote northern territories and the shelf. The analysis of the hydropower industry of the Kola Peninsula shows its strengths and weaknesses in this aspect. The vectors of possible improvement of the used and promising innovations, spatial and territorial development paradigms, tools for locating the economy, taking into account the geographic specifics of the involved hydropower resources, have been determined. This aspect shows the costs of the existing nature management, the most acute problems associated with the irrational use of natural resources in the Soviet period. Within the framework of the original author's graviogeographic method, the priorities of modern nature management are highlighted, oriented towards modern nature-like hydropower technologies and a more verified functional use of economic space. Particular attention is paid to the description of the development of one of the most promising nature-like energetics, now actively developing in the world — the wave energy, the assessment of its hydro potential for the development of the remote coastal territories and the shelf of the Russian North and the Arctic. Taking this into account, using particular examples of analyzing the use of the potential of the hydrotechnical and water-energy resources of the Kola Peninsula, specific directions and options for

[1] Статья подготовлена в соответствии с планом НИР Института экономики УрО РАН на 2020–2021 гг.

promising hydropower developments for the proper maintenance of the Arctic zone of the Russian Federation, thematic fields for cooperation among regions and joining efforts in the implementation of such ambitious projects are shown.

Keywords: natural productive forces, North, distribution and territorial planning, Kola Peninsula, hydropower paradigms, spatial methods, nature-like accommodation technologies, wave energy, innovative industrial policy.

Введение

Используемые и развиваемые энергетические источники являются одними из важнейших маркеров не только стадии развития той или иной экономики, ее технологического уклада, но и выверенности использования конкурентного потенциала избранной территории, ее энергетической парадигмы развития хозяйства, мерилом соответствия промышленной политики в обеспечении национальных или региональных интересов, потому выбор приоритетных энергетических источников при территориальном планировании хозяйства в целом предопределяет его будущее.

В этом отношении энергетическая политика всегда опиралась, прежде всего, на наиболее широкий и доступный потенциал естественных производительных сил: механическую энергию воды (первый технологический уклад), тепловую энергию пара и угля (второй технологический уклад), гидроэлектрическую энергию (третий технологический уклад), углеводородную и ядерную энергию (четвертый и пятый технологические уклады). Приоритет в выборе ключевого источника энергии для шестого технологического уклада как в технико-технологическом, так и в пространственно-экономическом аспектах, не говоря уже об аспекте обеспечения безопасности жизнедеятельности, пока не избран. Множественность подходов (от крайне сложной и опасной технологии получения энергии от искусственного термоядерного синтеза воды, до так называемых возобновляемых источников энергии (ВИЭ) ветра, солнца, приливов и т. д.) указывает лишь на то, что мы подошли в очередной раз к точке бифуркации, точно просчитать в которой верную траекторию развития пока не представляется возможным, а потому в данном комплексе проблем в большей мере пока приходится полагаться не на точные расчеты, а на некоторые общие императивы вроде зеленой экономики и ориентации на природоподобные технологии. Таким образом, цена в выборе приоритета ныне, когда предшествующая энергетическая парадигма исчерпывает себя, а региональная специфика и высокорисковые инновационные технологии не позволяют сделать строгий экономический анализ проектов и однозначный выбор энергетической парадигмы, становится особенно большой. В этом случае в задачах территориального планирования можно опираться либо на весьма проблемные оценочные форсайт-технологии, во многом зависящие от реальной компетентности и прогрессивности привлекаемых специалистов, либо на пространственные методы, в большей мере объективно характеризующие степень мобилизации технологий потенциала избранной территории на базе реальных количественных оценок потенциала естественных производительных сил для выявления наиболее предпочтительного тренда. Именно в таком подходе в данной статье исследован фундаментальный потенциал гидроэнергетических ресурсов Мурманской области, расположенной на Кольском полуострове, и предложен к обсуждению один из возможных вариантов развития гидроэнергетической парадигмы ее хозяйства.

Избрание территории Мурманской области не случайно, поскольку она стала фактически базовой для страны по отработке и внедрению не только инновационных энергетических технологий, но и парадигм транспортно-энергетического развития.

В этом аспекте, с учетом очень опасных рецидивов недавнего прошлого и апелляции к проблемным и высокозатратным мегапроектам, подобным проектам переброски вод северных рек на юг и попыток их реанимации посредством внедрения в различные комплексные планы, например, в план создания так называемой объединенной «транспортно-энергетической водной сети (ТЭВС) России» [1] или даже Евразии [2], а также в базовые отраслевые стратегические документы (Концепцию развития внутренних водных путей Российской Федерации на период до 2024 года, Стратегию развития внутреннего водного транспорта Российской Федерации на период до 2030 года, Схему и программу развития Единой энергетической системы России на 2013–2019 годы, Генеральную схему размещения объектов электроэнергетики РФ до 2035 г., актуализированную Энергетическую стратегию Российской Федерации на период до 2035 года, утвержденную распоряжением Правительства РФ от 9 июня 2020 г. № 1523-р [3]), необходимо выполнить, прежде всего, более емкую и всестороннюю оценку реального потенциала региональных и локальных естественных производительных сил, а не опережающие геопространственный анализ и технико-технологические разработки расчеты экономической эффективности транспортно-энергетических проектов, как это сделано, например, в [2, с. 323–380], что фактически тотчас же обесценило такую большую и трудоемкую выполненную работу.

Именно поэтому в академической монографии РАН [4] вместо строгих количественных экономических расчетов ограничились описанием комплексного пространственно-энергетического

потенциала транспортно-логистических коридоров на базе качественных экспертных оценок и SWOT-анализа без дифференциации потенциалов ВИЭ, что нашло также отражение и в актуализированной Энергетической стратегии РФ до 2035 года. Объективно это обусловлено и тем, что в настоящее время даже в специализированных отечественных трудах по ВИЭ [5–7] бывает трудно понять истинную логику развития одних направлений и невнимания к другим, поскольку нередко приоритеты обусловлены не столько научно-технической логикой и практической целесообразностью, сколько издержками проектного финансирования.

Соответственно, ныне во избежание очень дорогих стратегических промахов в использовании пространственных ресурсов для должной энергетической стратегии прежде всего требуется более емкая и всесторонняя оценка реального потенциала естественных производительных сил в рамках географических и геоэкологических оценок размещения производительных сил, что возможно в рамках гравиогеографического подхода [8–10].

Особое значение здесь приобретает проблема оценки потенциала для хозяйства водораздельных участков, по сути дела, задающих фундаментальные границы природных «северов» и «югов», что требуется принимать во внимание в пространственно-экономическом планировании не только для экономических районов и федеральных округов, но и для всего евразийского континента. Соответственно, для уяснения долгосрочных трендов экономического регионального и национального развития производительных сил требуется также более глубокая (фундаментальная) научно-теоретическая переоценка потенциала созданных и возможных гидротехнических и гидроэнергетических сооружений, которые являются своего рода маркерами превалирующего в регионе технологического уклада.

Кольский полуостров, в пределах которого легко выделяются и свои «мини-севера» (водные бассейны со стоком в Баренцево море), и свои «мини-юга» (бассейны рек со стоком в Кандалакшский залив), является для такого подхода идеальным региональным объектом.

В целом исследования, проведенные здесь, могут быть легко расширены не только на весь Северо-Западный, но и на Северный экономический район, весь Европейский Север и Евразию. Актуально это и для Урала, так как с возвратом интереса к крупным международным гидропроектам [11], нацеленным на привлечение потенциала «северов» для улучшения потенциала «югов» [12], возможно повторение тех же проблем, что возникли в его зоне в советское время с проектом «антирек» [13]. Наконец, не списаны со счетов идеи переключения стока воды северных рек на южное направление в Западной Сибири, в частности по перенаправлению стока Обь-Иртышской гидросистемы в бассейн Арала для решения проблемы его катастрофического усыхания, и воднотранспортной задачи в этом регионе, а также в целом стратегической экономической задачи стабилизации устойчивости сельского хозяйства засушливого юга.

Вместе с тем такие проекты сдерживают решение действительно назревших проблем использования транспортных, энергетических и водных ресурсов тех же северных регионов на базе природоподобных технологий для формирования инфраструктур нового технологического уклада, дающих России действительно уникальные сравнительные преимущества.

В этом отношении анализ водно-энергетических проектов и их потенциала на примере Кольского полуострова позволяет открыть дискуссию.

1. Исходные сведения о Кольской электроэнергетической системе

Согласно [14], Кольская электроэнергетическая система, обеспечивающая ныне электроэнергией Мурманскую область и отчасти Карелию, включает в себя семнадцать гидроэлектростанций (ГЭС), две тепловые электростанции (ТЭЦ), Кольскую атомную электростанцию (АЭС) и единственную в России приливную электростанцию (ПЭС).

Во многом Кольская энергосистема стала пионерным проектом СССР, «законодателем моды» в сфере электроэнергетики страны, где впервые отрабатывались уникальные технологии, а потому оценка ее нынешних возможностей и перспектив важна и показательна для уяснения перспектив и трендов развития электроэнергетики не только Заполярья, но и всего экономического пространства Российской Федерации. Суммарная электрическая мощность Кольской энергосистемы составляет 3633 МВт. Из нее почти половина (1760 МВт), а более точно — 48 % в балансе мощности и 60 % в выработке полезной энергии, приходится на Кольскую АЭС, имеющую четыре энергоблока по 440 МВт и входящую ныне в ОАО «Концерн Росэнергоатом».

Доля гидроэнергосистемы, включающей семнадцать ГЭС, расположенных на реках Нива, Паз, Ковда, Тулома, Воронья и Териберка, объединенных в шесть каскадов, составляет 44 % от мощности Кольской энергосистемы (1594 МВт). Значимой проблемой здесь является непостоянство вклада гидроэнергосистемы в годовой выработке энергии (35–40 %) и ее зависимость от водности года.

Еще 278 МВт мощности приходится на две тепловые электростанции Мурманской области (Апатитскую — 266 МВт, тепловая мощность 590 Гкал/ч и Мурманскую — 12 МВт, 1111 Гкал/ч), входящие в филиал «Кольский» ОАО «ТГК-1» и работающих на привозных угле и мазуте соответственно. Вместе с Кольской АЭС они обеспечивают до 56 % генерируемой мощности (2038 МВт).

Наконец, вклад приливной энергетики в энергокомплекс Кольского полуострова следует рассматривать как символический, поскольку мощность Кислогубской ПЭС, расположенной вблизи пос. Ура-Губа, исходно составляла 0,4 МВт, а после модернизации — 1,7 МВт. Так что в лучшем случае это пока заявка на перспективу, поскольку, по существу, это экспериментальная, первая и единственная приливная электростанция России, которая, к сожалению, пока не обеспечивает электричеством даже саму себя.

Из тенденций в эволюции сложившегося энергокомплекса полуострова в 2000-х гг. следует отметить сокращение доли выработки энергии подсистемы малых ТЭЦ (из Кольской системы выведены ТЭЦ в Ковдоре (8 МВт), Мончегорске (18 МВт) и Заполярном (18 МВт)).

В историко-научном аспекте Кольская энергосистема примечательна тем, что на ней отрабатывались ключевые для освоения Севера и Арктики энергетические проекты России, а ее разработчики и администрация всегда были тесно связаны с Санкт-Петербургом (Ленинградом), откуда, собственно, и началась электрификация России (в 1886–1897 гг. построены первые станции Общества электрического освещения с компаньонами, нынешним наследником которых стало созданное в 2005 г. ПАО «ТГК-1»). Что касается нынешнего фактически генерального разработчика гидростанций — АО «Ленгидропроект» (входит в состав холдинга ПАО «РусГидро»), то эта структура специально создавалась с целью обследования и изучения рек и каналов для Министерства путей сообщения (1917 г.) и исходно также была сориентирована, прежде всего, на решение хозяйственных задач Северо-Запада. После революции ее первичные наработки органично вошли в план ГОЭЛРО, а сама первичная структура сделалась ключевой проектно-изыскательской организацией по воплощению этого плана. Соответственно, разработанные ею станции-первенцы ГОЭЛРО (Волховская ГЭС в Ленинградской области, действовавшая до 2010 г., первая тепловая электростанция ГОЭЛРО — ТЭЦ «Красный Октябрь» (Ленинград), первенцы ГОЭЛРО в Карелии (Кондопожская ГЭС) и в Заполярье (Нижне-Туломская ГЭС)) генетически оказались связаны с энергосистемой Северо-Запада, а в постперестроечную эпоху при реформировании РАО «ЕЭС России» оказались в ведении Территориальной генерирующей компании (ТГК) Северо-Запада (Ленинградская, Мурманская области и Карелия), так называемой «ТГК-1». Таким образом, Кольская энергосистема — идеальный объект не только для изучения эволюции, но и коэволюции энергохозяйственных проектов и парадигм России.

В этом аспекте с географических позиций оценим ее потенциал, а также обозначившиеся проблемы, воспользовавшись исходным материалом, представленным в [14] (табл.).

Основные данные по водохранилищам и мощности кольских гидроэлектростанций

Водохранилище	Река	Полезный объем, км^3	Площадь зеркала, км^2	Нормальный подпорный уровень, м	ГЭС (установленная мощность, МВт)
1	2	3	4	5	6
Нивский каскад ГЭС					
Пиренгское	Пиренга	0,87	227	137,0	Водохранилище-охладитель Кольской АЭС + Нива-1
Имандровское	Нива	2,83	876	127,5	«Нива-1» (26)
Пинозерское	То же	0,04	17,6	115,0	«Нива-2» (60)
Плесозерское	»	0,002	1,6	78,5	«Нива-3» (155,5)
Пазский каскад ГЭС					
Кайтакоски	Паз	2,45	1100	118,0	«Кайтакоски» (11,2)
Янискоски	То же	0,004	6,3	110,7	«Янискоски» (30,5)
Раякоски	»	0,008	7,1	89,7	«Раякоски» (43,2)
Хевоскоски	»	0,006	16,0	70,3	«Хевоскоски» (47)
Борисоглебское	»	0,028	56,0	21,0	Борисоглебская (56)
Ковдинский каскад ГЭС					
Кумское	Кума	8,68	1969	109,5	Кумская (80)
Иовское	Иова	0,548	294	72,0	Иовская (96)
Ковдозерское	Ковда	1,93	610	37,2	Княжегубская (152)

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6
Туломский каскад ГЭС					
Верхнетуломское	Тулома	3,86	745	80,0	Верхнетуломская (268)
Нижнетуломское	То же	0,04	38,5	17,7	Нижнетуломская (57)
Серебрянский каскад ГЭС					
Серебрянское	Воронья	1,68	531	154,0	Серебрянская-1 (204)
Падунское	То же	0,005	25,5	74,0	Серебрянская-2 (150)
Териберский каскад ГЭС					
Верхнетериберское	Териберка	0,290	145,0	31,1	Верхнетериберская (130)
Нижнетериберское	То же	0,003	25,0	1,42	Нижнетериберская (26,5)

Сразу укажем, что проблемой Кольской системы ныне является не столько проблема энергонедостаточности, сколько проблема рационального энергообеспечения, например, отдаленных территорий, где, согласно [15], себестоимость электрической энергии локальных дизельных электростанций в 10–15 раз выше в сравнении с централизованным энергообеспечением.

Особым достоинством Кольского полуострова как испытательного электроэнергетического полигона является сочетание здесь также всех необходимых условий для различных способов электрогенерации на природоподобных принципах — от гидро- до ветрогенерации [16]. Так, согласно [15], прибрежные районы Кольского полуострова пригодны для эффективного использования здесь энергии ветра (рис. 1), что в настоящее время рассматривается как вариант энергообеспечения отдаленных территорий.

2. Гидроинфраструктура Кольского полуострова и ее потенциал в рамках гравиогеографического подхода

Методические аспекты

Анализ предшествующей практики размещения регионального хозяйства, привязанного жестко к местным природным ресурсам, выполненный мною в Институте экономики УрО РАН в 2010-е гг., выявил такие ее издержки в пространственно-экономической оценке потенциала георесурсов, как недостаточно полное осмысление взаимосвязанности подсистем географической оболочки с хозяйственной инфраструктурой, что при обеспечении краткосрочных экономических выгод ограничивает долгосрочные перспективы хозяйства. Также было показано, что оторванные от реальной геоосновы теоретические пространственно-экономические модели не срабатывают.

Такое несоответствие ролей между базисом и надстройкой заставило обратиться к осмыслению особенностей пространственного распределения природных ресурсов или естественных производительных сил, факторам их эволюционирования для выявления их воздействия на хозяйственную инфраструктуру и выработку должных природоподобных подходов в задачах размещения. В итоге, с учетом современных геометодов и ГИС в качестве одного из ключевых факторов, влияющих на пространственное распределение природных ресурсов, был выделен весовой фактор, обеспечивающий наиболее равновесное положение как топо- или дневной геоповерхности, так и ее ландшафтной нагрузки — поверхностных (рек, озер, гор, геобиоценозов), а также внутренних (подземных вод, минеральных ресурсов, карстовых образований и т. д.) природных тел. Это позволило более емко оценивать потенциал географической среды в рамках так называемого гравиогеографического подхода. В частности, с учетом особенностей пространственного распределения природного вещества и тел (гор, водоемов и рек), а также их весовой (плотностной) дифференциации, была разработана методика выявления зон с критическими антропогенными нагрузками (карьеры, водохранилища, подземные выработки), что позволяет заблаговременно учитывать при пространственном планировании геоэкологические факторы и привязывать хозяйство к реальной топооснове, а не к абстрактному экономическому пространству.

Так, для оценки общего энергетического потенциала гидрообъектов, например рек и их гравиодеятельности, они уподоблялись линейным элементам электросетей с наличием разности начальных G_0 и конечных G гравиопотенциалов $\Delta G = G - G_0$, связанных не только с классическим перепадом высот истоков и устьев ΔH, *но и с вариацией аномального гравиополя* Δg, *статус которого более заметен в эволюционном плане и существенно возрастает при изменении в потоке массы воды. Иначе говоря, изменение потенциальной энергии гидрообъекта определяется ее полным дифференциалом*:

$$\Delta E = \Delta(mgH) = gH\Delta m + mH\Delta g + mg\Delta H \ , \qquad (1)$$

а изменение потенциала или энергии на единицу массы выражением:

$$\Delta G = (\Delta E / m) = g\Delta H + \Delta gH \ . \qquad (2)$$

Соответственно, если с учетом изменяющегося знака Δg принять составляющую ΔgH за аналог электродвижущей силы — гравиодвижущую силу ±ε, то формулу (3) можно привести к виду, сходному для формулы напряжения на участке цепи (реки):

$$\Delta\ G = g\Delta H \pm \varepsilon, \qquad (3)$$

а в целом для реки без притоков из *i*-звеньев с соответствующим перепадом высот:

$$\Delta G_{\Sigma} = \sum_{i=1}^{N}(g\Delta H_i) \pm \sum_{j=1}^{M}\varepsilon_j \ , \qquad (4)$$

откуда отчетливо видна корректирующая функция аномального поля в управлении процессом изостатического выравнивания территорий речным стоком и возрастание его роли при смещении вниз по реке, к ее устью.

Возможные изъятия массы Δm в упрощенном варианте можно оценить из условия приведения локальной силы тяжести к нормальной:

$$\Delta(mg) = 0 \ \text{ или } \ (\Delta mg + \Delta gm) = 0 \ , \qquad (5)$$

откуда для допустимых изъятий массы, приводящих локальную поверхность к изостатическому равновесию, следует простое выражение:

$$\Delta m = -m\left(\frac{\Delta g}{g_0}\right) = -m\frac{(g - g_0)}{g_0} \ , \qquad (6)$$

где в гравиметрических единицах нормальная «сила тяжести» (ускорение свободного падения) g_0 = 980665 мГл, а отрицательный знак в правой части уравнения указывает на требуемую убыль массы при исходном положительном значении Δg и, наоборот, на необходимый привнос вещества при отрицательной аномалии Δg.

В частности, при положительной аномалии Δg = 1 мГл в перерасчете на 1 млн тонн пород оказывается допустимым изъятие лишь одной тонны, а при аномалии в 10 мГл — 10 тонн «лишнего веса» и, наоборот, при отрицательных аномалиях той же величины на 1 млн тонн необходим привнос от 1 до 10 тонн вещества. *В объемных единицах в перерасчете на воду это означает, что при плотности воды в 1000 л/м^3 необходим привнос от 1 до 10 м^3 при аномалиях в 1 и 10 мГл соответственно на каждый миллион тонн вещества поверхности.* При средней плотности пород складчатых областей (гор и предгорий) в 2670 кг/ м^3 это означает на объем в 374532 м^3 или на куб со стороной в 72 м. В целом же (при аномалии Δg = 1 мГл) на 1 км^3 оказывается допустимым изъятие от 2670 тонн «лишнего» вещества, а при Δg = 10 мГл — 26700 т. Соответственно, для восстановления равновесного состояния на территорию с такими аномалиями требуется вливать от 2670 до 26700 м^3 воды. Соответственно, на территориях с такими аномалиями для восстановления их равновесного изостатического состояния необходимо изъятие от 2670 до 26700 м^3 воды. *При значениях Δg = 30–40 мГл* объемы увеличиваются от 80100 до 106800 м^3. *В единицах толщины слоя воды с каждого кубического километра недр должен убираться вес, создаваемый слоем от 8 до 10 см.*

Таким образом, даже при гипотетической глубине аномалообразующих пород до подошвы земной коры (в 30–50 км) это означает, что с каждого квадратного километра поверхности таких столбов при аномалиях в 30 мГл должен убираться лишний вес, соответствующий объему воды от 2,4 млн м^3 для толщины коры в 30 км до 4 млн м^3 при толщине в 50 км. При аномалиях в 40 мГл должен убираться слой воды с объемом от 3,2 до 5,3 млн м^3 соответственно или соответствующая масса в тоннах.

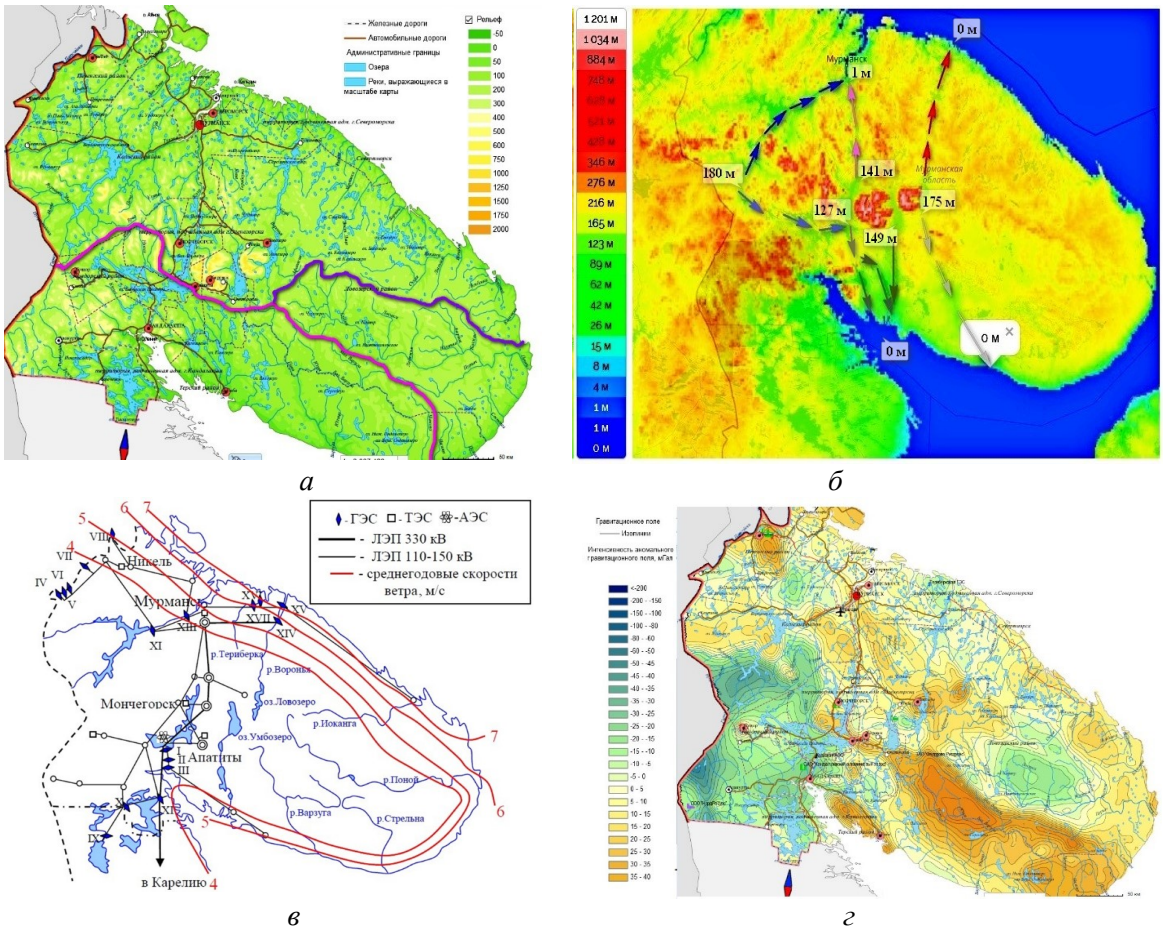
Таким образом, гравиогеографические эффекты, хотя и относятся к тонким в плане приведения веса дневной поверхности к условию идеального равновесия (занулению ее вертикальных движений и геохимической (плотностной) трансформации), весьма значимы в плане правильного (природоподобного) размещения хозяйства, эффективности эксплуатации природных ресурсов и осуществления масштабной хозяйственной деятельности.

Ниже с учетом этого на частных примерах анализа использования гидротехнических и водно-энергетических ресурсов Кольского полуострова для обустройства должной инфраструктуры и взаимодействия со всей Арктической зоной РФ (АЗРФ) показаны как издержки унаследованной с советских времен водно-энергетической парадигмы, так и перспективы учитывающей вышеприведенные эффекты новой парадигмы для северных территорий и АЗРФ, включая арктический шельф. Ранее к водохранилищам такой подход был апробирован в работе [17]. Для построения карт с композитной грид-информацией и ГИС-гравиогеографического анализа использовались программный пакет Global Mapper,

ГИС-основа ВСЕГЕИ с данными ИАЦ «Минерал» [18], Интерактивная электронная карта недропользования Российской Федерации [19], авторская теоретико-методологические основа [8]. Сведения о водохранилищах брались в основном с федерального информационного портала «Вода России» [20].

Оценка гидроинфраструктуры Кольского полуострова и ее потенциала в рамках гравиогеографического подхода

В контексте выше обозначенного подхода для пространственной оценки гидроресурсы Кольского полуострова географически были разделены по водоразделу рек бассейна Баренцева моря и Кандалакшского залива Белого моря на гидроресурсы северного («северов») и южного («югов») стоков (рис. 1, *а*), чтобы выделить критичные по высоте над уровнем моря точки «перелива» как предельных высот, определяющих генеральные гидропотенциалы полуострова (рис. 1, *б*).



а *б*

в *г*

Рис. 1. Географическая карта Кольского полуострова с водораздельными секторами: «северами», «югами» и восточным сектором (*а*); карта рельефа и топографических высот Кольского полуострова с основными стоками северного и южного направлений (*б*); схема электрических сетей Кольской энергосистемы [21, 22] (I–III — Нивский каскад; IV–VIII — Пазский каскад; IX–XI — Ковдинский каскад; XII–XIII — Туломский каскад; XIV–XV — Серебрянский каскад; XVI–XVII — Териберский каскад) и изолиний скорости ветра (*в*); *г* — карта аномального гравитационного поля Кольского полуострова (зона отрицательных аномалий разной величины показана градациями зеленого цвета, положительных — коричневого)

Как видно из рис. 1, *б*, такой фундаментальный наименьший гидропотенциал перелива вод «северов» Кольского полуострова в бассейн рек «югов», или так называемая наименьшая нормальная высота над уровнем моря, являющаяся, с одной стороны, линейной мерой разности потенциалов силы тяжести в избранной произвольной точке земной поверхности и в начале счёта высот (на уровне моря), а с другой — наименьшей величиной, определяющей направление тока воды между двумя такими высотами (вода течёт из точки с меньшим потенциалом в точку с большим потенциалом), составляет 141 м при уровне воды в оз. Имандра 127 м, *т. е. имеет запас 14 м*. Для более восточной оси перелива через Ловозеро — 175 м, *т. е. запас в 22 м* (уровень Ловозера — 153 м). Наконец, фундаментальный гидропотенциал западного «пролива» 179–180 м с севера на юг через верховья

верхнетуломской системы водохранилищ — от оз. Гирвас (103 м) по р. Седм в оз. Седмозеро (162 м), отделяемое от гидросистемы южного стока узким перешейком в 3–5 км, — *имеет ресурс 17–18 м.*

Если теперь взять в рассмотрение для оценки эффективности и резервного гидропотенциала лишь наиболее крупные и энергоэффективные варианты гидростанций — а это, как видно из таблицы, Верхнетуломская ГЭС (268 МВт), ГЭС «Серебрянская-1» (204 МВт) и ГЭС «Нива-3» (155,5 МВт) — и более детально проанализировать их эффективность с учетом зарегулированности гидростока, то выясняется следующее. В каскаде водохранилищ «северов» фиксируются следующие перепады высот: на р. Туломе общей длиною в 64 км и площадью водосборного бассейна 21500 км² — от устья Кольского залива до устья р. Колы уровень воды совпадает с уровнем моря (0 м), до Мурмашей — поднимается на 1 м, а оттуда выше плотины Нижнетуломской ГЭС и одноименного водохранилища — до 18 м над уровнем моря, т. е. *имеет гидропотенциал в 17 м.* С учетом того что создание водохранилища привело к затоплению всего лишь 170 гектар сельхозугодий и переносу 30 строений, а также с учетом беспрецедентного и единственного эффективно сделанного в практике создания советских ГЭС рыбохода при Нижнетуломской ГЭС, ее техноосноу следовало бы признать успешной. В целом же с учетом подтопления территорий иных назначений площадь Нижнетуломского водохранилища составила 38 км², а объем — 0,39 км³ (полезный — 0,037 км³), длина составила около 16 км, наибольшая ширина 1,6 км, средняя глубина 10,3 м, максимальная — 20 м.

Если же теперь принять во внимание, что на участке от второй плотины уровень воды над уровнем моря был поднят до 80 м, то *теоретически эффективный гидропотенциал здесь увеличен до 62 м*, но при этом Верхнетуломское водохранилище длиной 85 км с наибольшей шириной до 20 км и средней глубиной 15 м выше не только подтопило Нотóзеро, но и почти в десять раз увеличило его площадь (с 78,9 до 745 км²), доведя объем воды в нем до 11,5 км³ [23]. С учетом колебаний уровня водохранилища до 6 м это создало серьезнейшие геоэкологические проблемы, о чем будет сказано ниже. В социальном плане «жертвой» проекта создания водохранилища стал пос. Ристикент. Кроме того, с 1965 г. оказались затопленными значительные по площади припойменные территории рек Лотта и Нота, втекающих в озеро.

Таким образом, сток реки оказался зарегулированным водохранилищами и плотинами Верхнетуломской и Нижнетуломской ГЭС, в целом имеющих мощность 325 МВт (268 и 57,2) МВт при высоте плотин 46,5 и 29 м соответственно, а гидропотенциал в целом был использован на 44 % (79/180). Особую проблему в плане размещения этих хозяйственных объектов вызывает то, что с гравиогеографических позиций они оказались на территориях, которые следует разгружать, а не нагружать инфраструктурой.

Так, на рис. 2, Нижнетуломское водохранилище оказалось в зоне положительной аномалии гравитационного поля с наибольшим значением (полюсом) +20 мГл. То же относится и к большей части Верхнетуломского водохранилища. А это, в соответствии с методикой, приведенной выше, означает, что здесь уже есть избыточное для идеального равновесия дневной поверхности вещество, эквивалентное слою воды в 2,6 м.

Так как при создании Нижнетуломского водохранилища объемом в 0,39 км³ его нагрузили дополнительной толщей воды со средним значением в 10,3 м, а максимальным — в 20 м, то тем самым создали дополнительную нагрузку, в четыре и восемь раз большую исходной. Соответственно, эти водохранилища выполняют здесь роль своего рода «гравиопульсаров», дестабилизирующих устойчивое равновесие толщ горных пород и активирующих эрозионные и прочие сопряженные явления. В то же время в самой верхней части второго водохранилища, где наблюдается гравиополюс со значением -40 мГл, имеется дефицит веса, эквивалентный весу толщи воды в 5,2 м. Таким образом, дополнительный вес водохранилища здесь, напротив, будет способствовать приведению дневной поверхности к идеальному равновесию до тех пор, пока глубина в нем не превысит указанного значения.

В плане размещения искусственных гидрообъектов в рассматриваемом районе наиболее адекватной оказывается зона отрицательных аномалий севернее и северо-восточнее Ковдора, а также к северо-западу от Мончегорска, так как там понижения в рельефе играют роль не метастабильных гидроловушек (механического удержания воды), а фундаментальных стабилизирующих вертикальные смещения земной поверхности гравиоловушек (энергетического удержания).

Таким образом, в плане природоподобия размещение Верхнетуломского и Нижнетуломского водохранилищ проблемно. Есть лишь относительно небольшой «правильный» и реальный в использовании гидропотенциал, связанный с верховыми водоемами и гидроловушками в зоне указанных выше отрицательных гравиоаномалий.

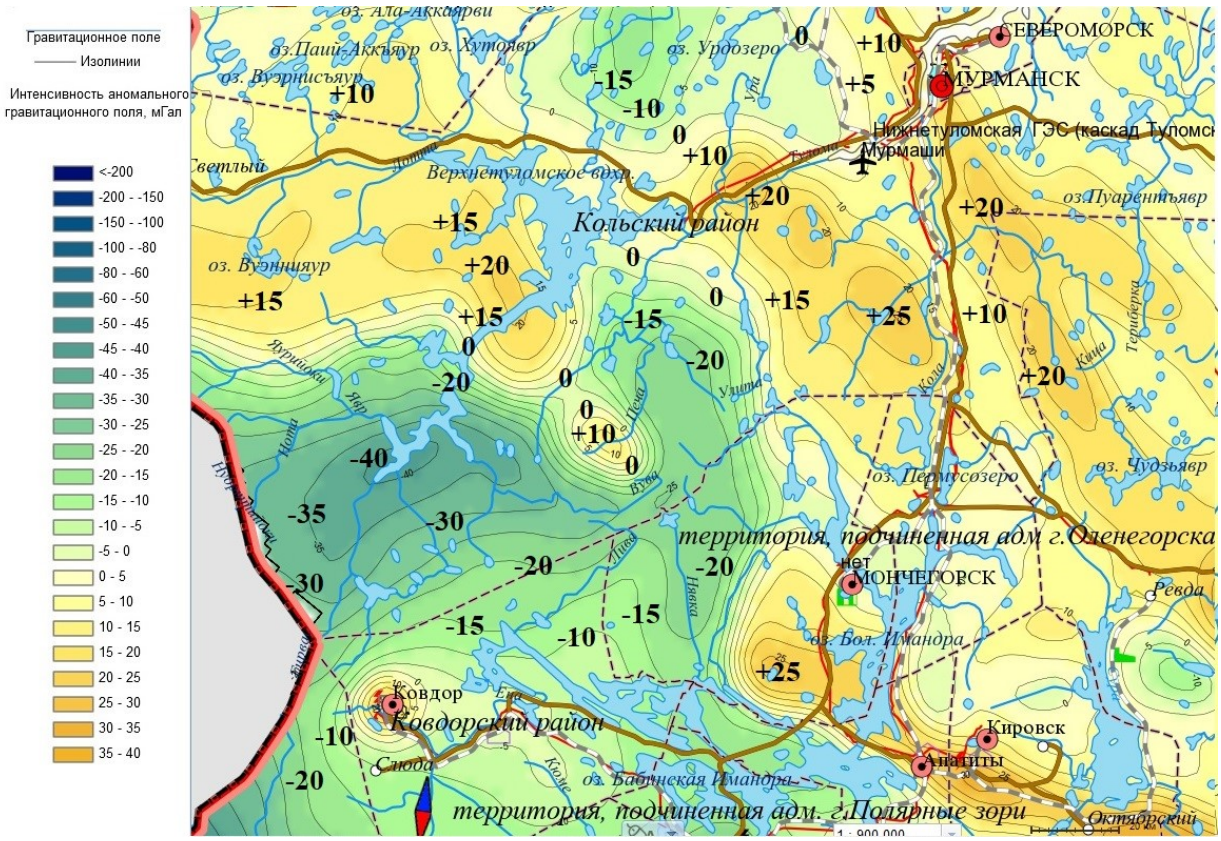


Рис. 2. Гравиокартина аномального веса дневной поверхности (аномалий силы тяжести, мГл) в районе каскада водохранилищ на р. Туломе

Серебрянские ГЭС при Серебрянских водохранилищах на р. Вороньей

Река Воро́нья [24] длиною в 155 км и площадью водосборного бассейна 9940 км² является еще одной рекой кольских «северов», чей гидропотенциал был использован в воднохозяйственных целях с зарегулированием стока. Вытекает она из Ловозера, поверхность воды в котором находится на отметке 154 м над уровнем моря, и впадает в губу Воронью Баренцева моря, вдающуюся в материк на 7 км, при ширине от 0,5 до 1 км и глубине до 30 м, а при устье реки до 4 м. Таким образом, *максимальный гидропотенциал реки 154 м.* В нижнем течении она протекает в глубоком и узком ущелье, а в верхнем — по долине, большая часть площади которой и была затоплена серебрянскими водохранилищами [25]. В низовьях Вороньей много порогов и водопадов, крупнейший из которых — Большой Падун — с перепадом высоты в 27 м, что в свое время и было использовано для обустройства здесь плотины и деривационного канала плотинно-деривационной Серебрянской ГЭС-1. По берегам р. Вороньей расположены скальные массивы из серой яшмы, а в ее бассейне находится одно из крупнейших озёр Кольского полуострова — Чудзьявр.

Так же как и на р. Туломе, здесь создано два водохранилища: Верхнее Серебрянское, расположенное в 50,5 км от устья Вороньей *с относительным гидропотенциалом в 80 м* (перепад высот относительно уровня моря с 74 до 154 м), и Нижнее Серебрянское *с относительным гидропотенциалом в 65 м* (перепад высот — с 9 до 74 м) с плотинами. При них размещены соответственно Серебрянская ГЭС-1 и Серебрянская ГЭС-2, расположенные в 26 км от устья р. Вороньей. *В плане отчуждения территорий Верхнее Серебрянское водохранилище затопило долину реки в среднем течении, а Нижнее Серебрянское, хотя и меньшее по размерам, также привело к исчезновению отдельных поселений (вдоль реки исчезли населённые пункты Большой Падун, Воронье, Серебрянский, Голицыно и Воронинский Погост).* В плане потенциала горнорудного использования следует подчеркнуть, что в районе реки разведаны многочисленные пегматитовые жилы с редкометалльной минерализацией, цветным турмалином, бериллом, в частности так называемое Вороньетундровское пегматитовое поле с крупнейшими запасами цезия и рубидия. Ныне в зоне Нижнего водохранилища расположен лишь пос. Туманный, а Верхнего — с. Ловозеро.

Ныне Верхнесеребрянское водохранилище, созданное в 1970–1972 гг. благодаря перекрытию реки плотиной Серебрянской ГЭС-1 с последующим заполнением водою ложа Вороньей

с припойменными территориями, является четвертым по полному и полезному объему водохранилищем Мурманской области. Нормальный подпорный уровень (НПУ) в нем (уровень воды в Ловозере, являющемся для него естественным ресурсом) 154 м, полный объём при НПУ — 3 км^3, а полезный — 1,67 км^3. В целом площадь водосборного бассейна водохранилища составляет 9940 км^2, площадь зеркала воды — 556 км^2, объём — 4,17 км^3, длина — 157 км, *средняя глубина — 7,5 м*, а наибольшая ширина — 20 км. Уровень воды в водохранилище варьируется в пределах 6 м, причем зимой в самой глубоководной его приплотинной зоне наблюдается накопление сероводорода. При создании водохранилища оказались затопленными 220 га сельхозугодий и перенесено четыре десятка строений.

Серебрянская ГЭС-1, принятая в эксплуатацию в 1970 г., является второй по мощности гидроэлектростанцией в Северо-Западном регионе России (201 МВт), а Серебрянская ГЭС-2, введенная в 1972 г. при Нижнесеребрянском водохранилище длиною 19 км, шириной до 1,5 км *и максимальной глубиной до 62 м*, — пятой (156 МВт). Обе станции более совершенные, нежели обычные русловые ГЭС, сооружения плотинно-деривационного типа. Первая Серебрянская ГЭС при высоте плотины в 78 м характеризуется *нормальным напорным уровнем в 75 м*, а вторая — *в 62,5 м* (при максимальном — 64 м) *с общим относительным гидропотенциалом в 136,5 м.*

Если теперь рассмотреть размещение серебрянских водохранилищ с гравиогеографических позиций, то здесь ситуация следующая (рис. 3).

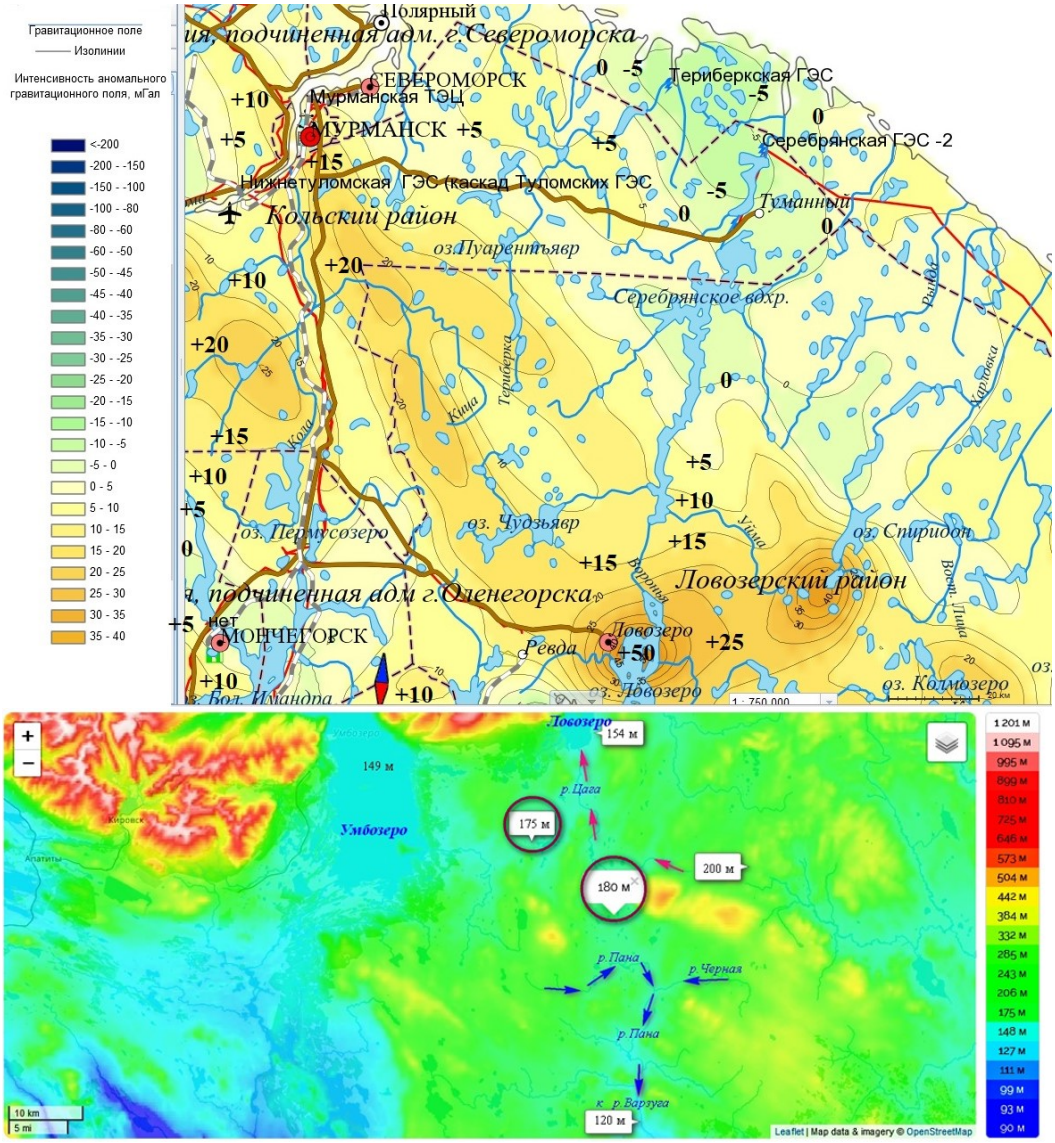


Рис. 3. Гравиокартина аномального веса дневной поверхности (аномалий силы тяжести, мГл) в районе каскада водохранилищ на р. Вороньей (вверху) и «переливные» высоты между водоразделами «северов» и «югов» (внизу)

Нижнее водохранилище изначально находилось в зоне небольших отрицательных аномалий в нижней части до -5 мГл. Верхнее в его низовьях — в зоне почти идеально уравновешенных территорий дневной поверхности (околонулевые значения аномалий гравитационного поля), до значений +50 мГл в верховьях с полюсом (наибольшей аномалией) на Ловозере. Примечательно, что соответствующий этой аномалии водяной столб равен 6,5 м, а для большей части озера (30–40 мГл) — 3,9 и 5,2 м. Отсюда можно предположить, что средняя глубина озера (5,7 м) попадает в диапазон указанных значений и, вероятно, тело озера создает эту аномалию.

Соответственно, если с позиций гидроэнергетики *гидроэнергетический потенциал каскада использован на 78 % (136,5/175)*, то с позиций гравиогеографии вместо приводящей к идеальному равновесию весом тела водохранилища дневной поверхности дополнительной нагрузки в 0,75 м Нижнее водохранилище, нагруженное локально максимальным весом толщи воды в 62 м, создает локальную аномалию в + 477 мГл. Верхнее же (если ориентироваться на нормальный напорный уровень в 75 м), — до 577 мГл, т. е. на порядок больше естественных наибольших значений гравиоаномалий на полуострове. Поэтому неудивительно, что сбрасывание такого избыточного веса возможно не только тектоническими подвижками (активацией сейсмики), но и газовыделением из недр Земли скоплений сероводорода, отмечаемым в зимние периоды в водохранилищах.

Примером наиболее уравновесившегося в ходе эволюции («устаканившегося») озера по соседству является самое глубоководное озеро Кольского полуострова тектонического происхождения — Умбозеро. Оно имеет в своей северной части глубины свыше 100 м, что позволяет его рассматривать также в качестве потенциального активатора сейсмотектонических процессов. Если угодно, в геокибернетическом отношении — это «сердце» Кольского полуострова, а с гравиогеографических позиций — самый опасный объект для гидропроектирования.

Каскад Нивских ГЭС на р. Ниве

Пожалуй, вершиной гидротехнического проектирования и эффективности использования ресурсов естественных производительных сил на Кольском полуострове является каскад Нивских ГЭС. Под ним подразумевают не столько собственно каскад из трех электростанций, введенных в эксплуатацию с 1934 г. («Нива ГЭС-2») по 1952 г. («Нива ГЭС-1») на р. Ниве, сколько их объединение с еще тремя ГЭС, построенными на р. Ковде. Совместно эти шесть ГЭС дают более трети гидроэлектроэнергетической мощности Кольского полуострова.

Здесь же ограничимся рассмотрением эффективности использования им гидропотенциала р. Нивы [26] длиною всего в 36 км. В частности, имея начало в так называемой Зашеечной губе оз. Имандра (на высоте 127 м над уровнем моря), близ пос. Зашеек, у истока р. Нива преграждена плотиной «Нива ГЭС-1». Далее река проходит через оз. Пинозеро, южнее которого на реке расположен пос. Нивский с гидроэлектростанцией «Нива ГЭС-2». Еще ниже по течению река проходит через Плесозеро, являющееся подпорьем для ГЭС «Нива-3», после которой основной объём воды реки сбрасывается в Белое море по подземному каналу.

Отметим, что из трех ГЭС на р. Ниве гидроэлектростанция «Нива ГЭС-1» деривационного типа (24,9 МВт) является вспомогательной. Она верхняя в каскаде на р. Ниве (расположена около г. Полярные Зори), и ее гидротехнические сооружения (земляная насыпная плотина с наибольшей высотой 8,5 м) используются, главным образом, для годичного и многолетнего регулирования стока р. Нивы водохранилищами озер Имандра и Пиренга. Напорные сооружения этой ГЭС с длиной напорного фронта в 1,28 км, собственно, и образуют Пиренгское водохранилище, поддерживая в нем должный уровень воды. Также ими осуществляется многолетнее регулирование объема и уровня воды в базовом водохранилище гидрокаскада — оз. Имандра — с площадью 876 км², а также полной и полезной ёмкостями 11,2 и 2,83 км³ соответственно. В плане инноваций «Нива ГЭС-1» примечательна тем, что является полностью автоматизированной и, благодаря телемеханике, способна функционировать даже без присутствия постоянного оперативного персонала.

Основную же функцию по выработке электрической энергии в каскаде выполняет являющаяся нижней ступенью каскада, первая подземная ГЭС Советского Союза — «*Нива ГЭС-3*» (155,5 МВт), построенная по плотинно-деривационному типу в 1937–1951 гг. *Она почти полностью использует свой гидропотенциал в стоке нижнего течения р. Нивы*, имея нормальный напорный уровень *78,5 м при наивысшей отметке плотины относительно уровня моря 80,7 м* (при высоте самой насыпной плотины 19 м).

Наконец, первая гидроэлектростанция Мурманской области «Нива ГЭС-2» плотинно-деривационного типа (мощность 60 МВт), исторически ставшая базовой для формирования Кольской

энергосистемы и построенная на р. Ниве около пос. Нивский при Пинозере в период с 1930 по 1938 гг., имеет земляную насыпную плотину с наибольшей высотой 13,5 м и длиной около 550 м. В целом же ее напорные сооружения с длиной напорного фронта в 1,3 км образуют Пинозерское водохранилище площадью 17,6 км² с полной и полезной ёмкостями 79 и 43 млн м³. *Гидроагрегаты этой станции оптимально работают при напоре 36 м. Тем не менее оценки эксплуатационного гидропотенциала, выполненные с помощью топографической карты высот* [27]*, дали разность высот отводного канала на входе в гидроузел (101 м) и выходе из него при впадении в основное русло р. Нивы (76 м) в 25 м* при высоте Пинозера над уровнем моря в 115 м.

Таким образом, на р. Ниве, вытекающей из оз. Имандра на отметке 127 м над уровнем моря и впадающей в Кандалакшский залив Белого моря на нулевой отметке, т. е. с полным гидротенциалом в 127 м при длине в 36 км, были сконцентрированы водные ресурсы общей площадью бассейна в 12 800 км² и сток, полностью зарегулированный Нивским каскадом ГЭС. Соответственно, *коэффициент использования гидропотенциала реки на ее основном участке составил 90 % [(78,5 + 25) / 115], а в целом — 81 %. Если теперь вспомнить об указанной выше фундаментальной высоте перелива вод севера в южную часть Кольского полуострова (141 м) по оси р. Нива — оз. Имандра — р. Кола, то при дополнительном запасе в 14 м коэффициент использования гидропотенциала составит 73 %.*

В плане гравиогеографического анализа размещения гидрообъектов на р. Ниве прежде всего следует отметить, что принципиально для нагружения такой инфраструктурой территории ее бассейна пригодны, поскольку находятся в зоне отрицательных аномалий гравитационного поля (рис. 4), т. е. недостаточной нагруженности дневной поверхности природными телами или объектами хозяйства.

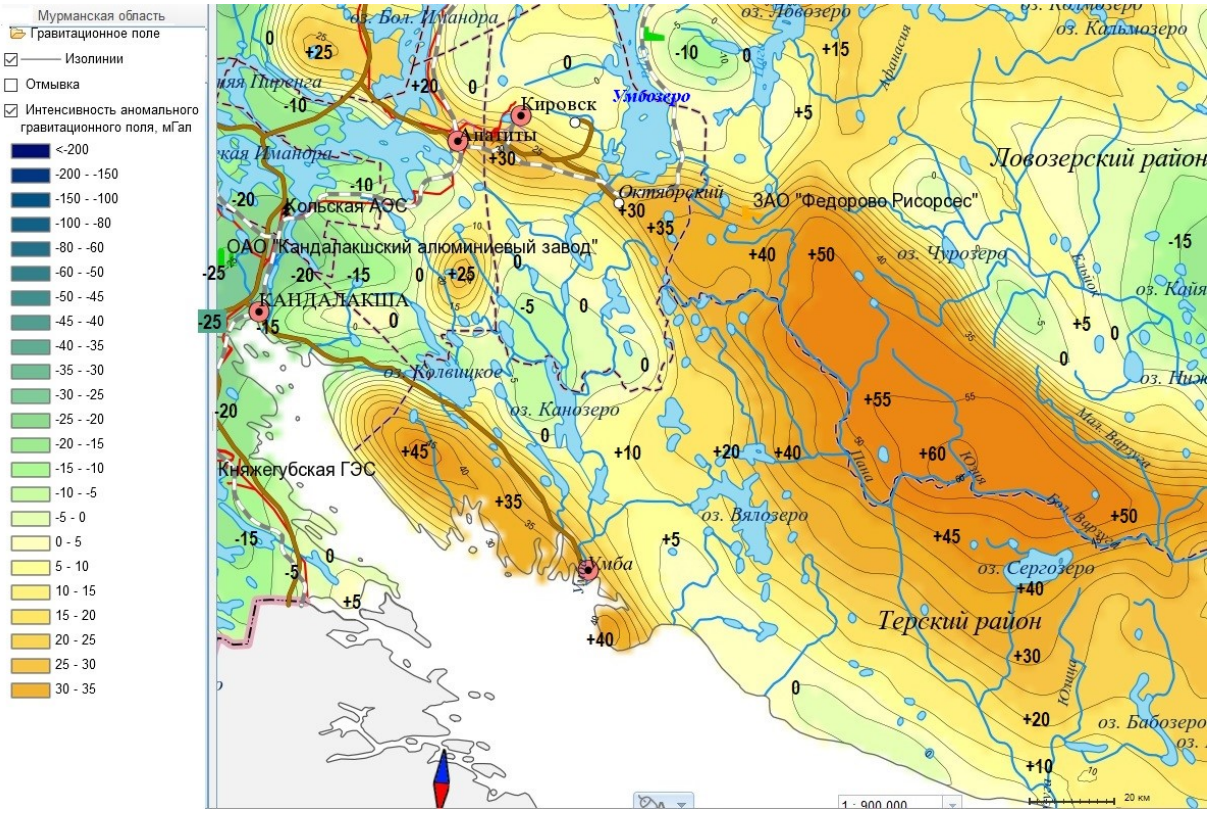


Рис. 4. Гравиокартина аномального веса дневной поверхности (аномалий силы тяжести, мГл) в районе каскада водохранилищ на р. Ниве

Количественно эти аномалии варьируются от -10 до +25 мГл, что соответствует их недогрузке весом воды от 1,3 до 3,25 м.

Соответственно, например, для Пиренгского водохранилища площадью 227 км², объёмом воды в 3 км³ и со средней глубиной 13 м, находящегося на высоте 137 м относительно уровня моря и образованного в 1938 г. плотиной «Нива ГЭС-1» на р. Пиренге и озёрами Верхняя Пиренга (88,7 км²), Нижняя Пиренга (58,5 км²) и Кумужская Салма (12,4 км²), *средняя избыточная нагрузка с учетом*

сезонных колебаний уровня водохранилища в пределах 5 м варьируется от 10 до 5 м. Иначе говоря, реальный вес среднего нагружения водохранилища превышен в 3–4 раза. При всей важности его функций как водоёма-охладителя Кольской АЭС, это не снижает геоэкологических рисков такой его эксплуатации. Для оз. Имандра со средней глубиной в 16 м и вариацией отрицательных аномалий до -10 мГл превышение нагрузки увеличится от 5 до 10 раз. Наконец, в Плесозере с наибольшими глубинами до 7 м оно, напротив, уменьшается от двух раз до нормы.

Таким образом, размещение ГЭС на р. Ниве оказалось наиболее удачным как в гидроэнергетическом отношении, так и в плане геоэкологической нагрузки на территорию. В целом же степень выработанности гидропотенциала территории Кольского полуострова достаточно велика и вряд ли в прежних парадигмах его использования принесет желаемые результаты.

Волновая электроэнергетика как выход из ограничений традиционной гидроэнергетической парадигмы

Прежде всего, отметим, что поиск выхода из ограничений традиционной гидроэнергетической парадигмы в России ныне преимущественно ведется в сфере использования неводных природных ресурсов, например, в ветроэнергетике или солнечной энергетике. В частности, в приложении к решению проблем отдаленных и автономных территорий на Кольском полуострове, как указывалось в вводной части статьи, ныне предлагают использовать ветровую энергию [16], а также ее сочетание с другими видами электрогенерации [15, 21].

Тем не менее в плане поиска ключевых векторов наиболее рационального освоения ресурсов Земли и ее геосфер идея использования потенциала водной оболочки не исчерпана. Более того, в ближайшем будущем она представляется наиболее естественной и перспективной как по причине распространенности и ценности водных ресурсов самих по себе для питьевого и хозяйственного использования, интереса к их биоресурсному и энергетическому потенциалу, так и из-за наличия в гидрооболочке значительной селитебной емкости, причем и из-за дневной поверхности, вследствие ее двукратного превышения площади суши, и из-за глубинного потенциала, допускающего дополнительное приращение емкости размещения производительных сил на несколько порядков в зависимости от потребности в освоении нужного числа «этажей жизни» и размера экономического пространства.

В этом отношении на Кольском полуострове первичные шаги были предприняты тогда же, когда здесь стал формироваться традиционный гидроэнергокомплекс, а именно с 1938 г., когда были озвучены предложения по строительству здесь первой в стране опытной Кислогубской приливной электростанции (ПЭС) [28]. Однако последующее воплощение этой идеи выявило ряд существенных принципиальных ограничений концепции приливной энергетики. В их числе оказались ограничения, накладываемые неудовлетворительной периодичностью или низкочастотностью приливных циклов (равны половине суток либо целым лунным суткам — 24 ч 48 мин), чья энергия обусловлена гравитационным взаимодействием Земли с Луной и Солнцем, а также в существенной мере зависит от географии (локальной высоты прилива) и специфики побережья (емкостных характеристик заливов). В плане оценки гидропотенциала предельным здесь, видимо, следует считать наивысший на земном шаре прилив высотой 16 м, наблюдаемый в вершине воронкообразного залива Фанди в Канаде. Соответственно, в России наивысшие приливные гидропотенциалы имеют Мезенский залив Белого моря (9 м, наблюдаемый прилив в эстуарии р. Мезени), р. Кулой (10 м), а также Пенжинская губа Охотского моря (13,4 м).

Что касается Кольского полуострова, то гидропотенциал губы Кислой невелик: высота прилива на входе в нее имеет наибольшее значение около 4 м, а в среднем чуть менее 2,3 м. Соответственно, емкостные характеристики эстуария («губы») также невелики — примерно 0,5 км^2. Следовательно данный вид электроэнергетики здесь заведомо менее эффективен, чем в указанных местах, а именно в четыре раза менее эффективен по отношению к эталону.

Вместе с тем в настоящее время наметился еще один вариант использования гидроэнергетического потенциала — волновая энергетика. Ее более высокая эффективность предопределена существенно большей частотой накопления волновой энергии, большей величиной энергоотдачи, возможностью ее использования электропреобразователями прямо в открытом море, что очень важно, например, для обслуживания автономных хозяйственных объектов на шельфе или эстуариях рек.

В теоретическом аспекте интерес к волновой энергетике обусловлен тем, что в ней используется не просто гидропотенциал (высота волны), а полная энергия волны, пропорциональная

квадрату амплитуды волны (высоте волны в квадрате!) [29]. Если волна высотой 1,5 м и длиной 15 м способна вырабатывать мощность 4,33 кВт, то при той же длине, но при удвоении высоты она вырабатывает мощность уже в 17,9 кВт, т. е. производит в четыре раза больше энергии. При увеличении высоты в три раза (до 6 м) мощность волны достигает 220 кВт, а при двенадцатиметровой волне — и вовсе 880 кВт.

История развития этих идей в деталях изложена в работах [30, 31], а их практическое воплощение — в [32–34]. Здесь лишь отмечу, что принципиальные конструкции волновых преобразователей были созданы в 1960–1970-е гг. В 1969 г. изобретателем судна на воздушной подушке Кристофером Коккерелем был создан электроволновой преобразователь — плот-змейка Коккереля (КПД до 45 %), а в 1974 г. Стивеном Солтером были изобретены утки Солтера (КПД более 60 %) [35–36]. Плот Коккереля представлял собой цепочку трехсекционных понтонов, принимающую очертания поверхности моря, и с помощью гидропоршней и электропреобразователей преобразовывал механическую энергию своих колебаний в электрическую. Уточная волновая электростанция, представляющая собой клавиатурную систему на валу с «клавишами»-поплавками, названными утками Солтера, при 30–50 утках, колеблющихся на поверхности воды в такт с волнами, оказалась некритичной к выходу из строя ряда из них, продемонстрировала хорошие электроэнергетические показатели и задала вектор промышленным разработкам идеи.

Позже были разработаны также модули с осциллирующими водными столбами и их модификации — корабли Иошио Масуды, эквивалентные плотам-уткам, которые оказались особо эффективными при больших размерах (20 м х 30 м), пригодных для выработки промышленно значимых электромощностей.

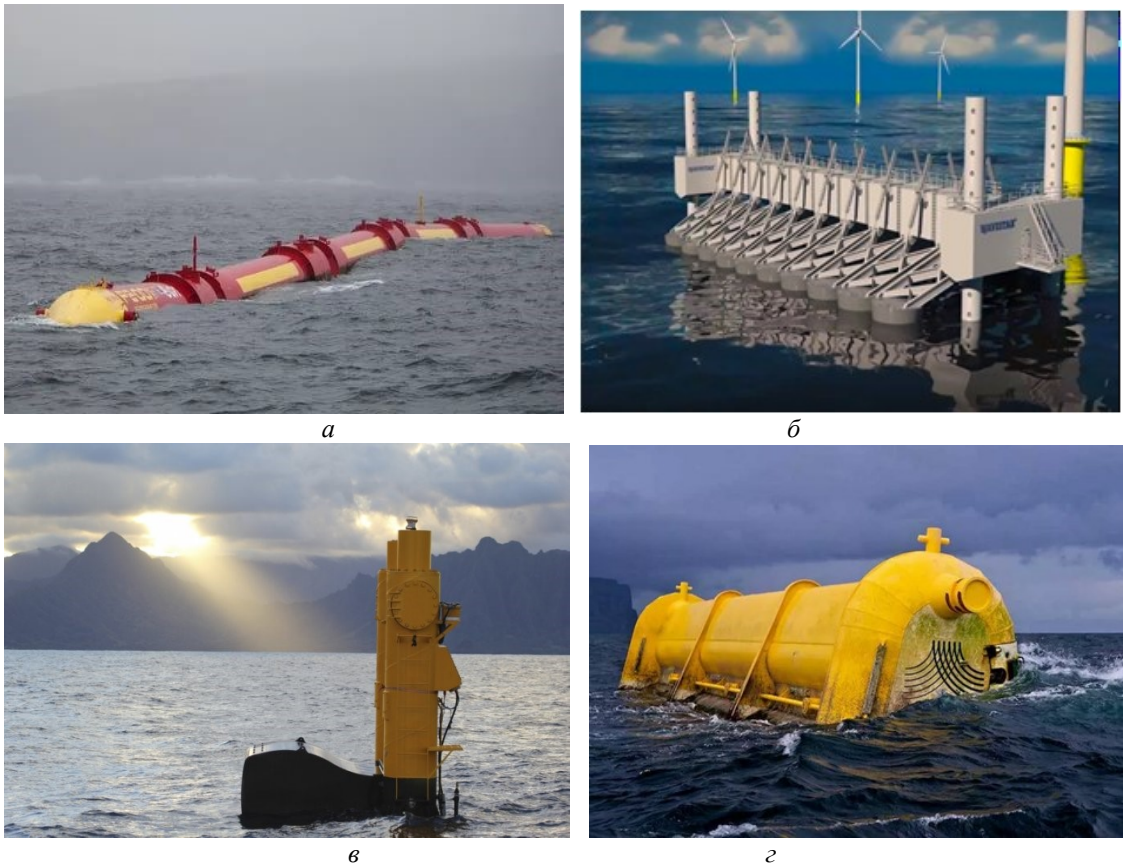
В итоге в составе плавучих установок для охраны морского побережья в 1978–1985 гг. в США и Канаде была создана серия из маломощных плавучих ВЭС, мощность которых не превосходила 1 кВт. Тогда же был создан и Европейский исследовательский центр морской энергии (Europen Marine Energy Centre, EMEC) [37], а на Оркнейских островах, в Шотландии, был построен промышленный комплекс по изготовлению, сборке и испытанию различных опытных и промышленных образцов механизмов и машин, работающих на использовании энергии моря. Это позволило приступить к более масштабным проектам и внедрению более мощных морских и прибрежных ВЭС мощностью от 100 до 500 кВт. Благодаря этому *в 1987–1999 гг. были созданы ВЭС мощностью более 1 МВт.*

Это, в свою очередь, в сфере развития ВЭС стимулировало интерес бизнеса и привело к частно-государственному партнерству в данной сфере, на основе которого возник второй крупный научно-исследовательский и опытно-производственным центр в Европе по разработке морских волновых электростанций — Wave Hub (Волновой центр) [38].

Ныне этот центр расположен на юго-западе Великобритании, на полуострове Корнуолл, в 16 км от г. Хэйли, и, в отличие от центра EMEC, в большей мере считается британским, нежели общеевропейским. Тем не менее это не мешает ему принимать заказы со всего мира. Так, по заказу британских энергетических компаний на основе испытанной технологии шотландской компании Pelamis Wave Power [39] в 1980–1990 гг. Волновой центр доработал и внедрил морские волновые электростанции типа Pelamis Wave Energy Converter с преобразователями волновой энергии Коккереля в Португалии, а затем приступил к созданию и внедрению станций поплавкового типа нового поколения (комплекс Wave Hub) с подводными электросетевыми узлами-хабами по лицензии и заказу американской компании Ocean Power Technoloqies (OPT) с расчетной мощностью до 20 МВт.

В США с 2016 г. компанией Northwest Energy Innovations [40] при поддержке Министерства энергетики и ВМФ также ведутся испытания промышленной волновой электростанции Azura [41] на Гавайях. В 2020-е гг. на базе ее модификаций планируется наладить серийный выпуск станций мощностью до 1 МВт. Натурно эта станция (рис. 5) представляет собою поплавок-маятник, нижняя часть которого прикреплена ко дну океана. Под воздействием океанских волн маятник колеблется по кругу, испытывая горизонтальное и вертикальное воздействия волн. В результате ее механическая энергия преобразуется через электромагнитный генератор в электрическую.

Наконец, в конце 2019 г. портлендская фирма Vigor в доке Свон-Айленда для компании Ocean Energy [42] собрала 826-тонную энергетическую платформу OE Buoy [43] и отправила ее для испытаний также на Гавайи. Эта платформа представляет собой буй с размерами 38 х 18 м (oscillating water column — OWC) [44] и рассчитана на электрическую мощность 1,25 МВт, которой достаточно для энегообеспечения среднего по размерам поселка.



а *б*

в *г*

Рис. 5. Плот-змейка Коккереля (исполнение шотландской компании Pelamis Wave Power) [39] (*а*); уточная волновая станция Солтера (исполнение датской компании Wavestar) [46] (*б*); волновая электростанция Azura (США, 2016 г.) [47] (*в*) и энергоплатформа-буй OE Buoy компании Ocean Energy (2019 г.) [48] (*г*)

В итоге ныне средние темпы ежегодного прироста электроэнергии, получаемой от ВЭС по всем странам мира, составляют примерно 26 % (прирост электроэнергии от АЭС — около 1,5 %, а на угольных и углеводородных станциях — 1 %). В частности, Дания и Нидерланды уже получают от ВЭС около 15–16 % генерируемой в них электроэнергии, а Великобритания после успешного испытания морских ВЭС на побережье Шотландии в ближайшие двадцать лет планирует приступить к серийному выпуску ВЭС, на что уже получила согласие парламента и финансирование.

В России первые волновые генераторы так называемой мобильной волновой электростанции [45] были запущены 6 ноября 2014 г. в Приморском крае (акватория Хасанского района), в бухте Витязь полуострова Гамова, на Морской экспериментальной станции «Мыс Шульца» Тихоокеанского океанологического института им В. И. Ильчева ДВО РАН. Разработчиками этой мобильной станции стали специалисты из Екатеринбурга (УрФУ) А. И. Попов и С. Е. Щеклеин. Агрегат был изготовлен научно-производственным предприятием в г. Первоуральске Свердловской области в рамках программы научно-технического взаимодействия науки и производства, где первую, наряду с Уральским федеральным университетом (г. Екатеринбург), представлял и Тихоокеанский океанологический институт ДВО РАН (г. Владивосток).

Это первый и пока единственный полигон испытания волновых станций в России. Тем не менее он стал четвертым в мире (первый из таких полигонов был открыт в Португалии, а два других — Wave Hub [49] и полигон на Оркнейских островах — в Великобритании).

Помимо указанных сложившихся центров волной энергетики ныне коммерческие волновые электростанции фактически уже работают и в других точках мира. Из них для России с ее стремлением к активации Арктической зоны интерес представляет Исландия.

Кроме того, в мире насчитывается не менее нескольких сотен маяков и навигационных буев с электропитанием от волновых установок. Их также можно использовать в качестве волноломов и рейдовых причалов, а избыточные объемы вырабатываемой энергии — для обеспечения нужд прибрежных поселений. Это особенно актуально для отдаленных северных и дальневосточных

территорий России, так как далеко не для всех северных и дальневосточных малых поселений экономичны и практически целесообразны мощные плавучие атомные электростанции.

Так, согласно [50], к перспективным зонам в России *для волновых станций отнесены: на севере — Баренцево море с высотой волн 3–11 м и высотой прилива 2–6 м, Карское море с высотой волн от 1,5 до 8 м и высотой прилива от 0,5 до1,5 м; на северо-востоке — Берингово море с высотой волн 3–11 м и высотой прилива 0,5–4 м; на Дальнем Востоке — Охотское море с высотой волн 3–10 м и высотой прилива 0,5–4 м.*

Для Дальнего Востока в этом аспекте наиболее известны работы С. Д. Чижиумова из технического университета Комсомольска-на-Амуре [51]. Исследования его группы рассчитаны на энергетику волн российских акваторий с их средними высотами от 1 м (Японское море), 1,5 м (Охотское море), 1,5–2 м (Курилы), 2 м (Берингово море) при допусках максимального волнения соответственно от 5 м в Японском море и до 15 м в Беринговом.

В целом за счет энергии волн страны Европы намерены к 2030 г. производить до 4,7 ГВт электроэнергии, а США — 20 ГВт. Предполагается, что к 2050 г. во всем мире общая мощность ВЭС достигнет 200 ГВт. Таким образом, мировой тренд развития гидроэнергетики на природоподобных принципах ныне определен и вектор развития задан.

Соответственно, в Мурманской области как исторически сложившемся регионе апробации гидроэнергетических парадигм и инновационных установок, с учетом уже имеющейся базы Кольского научного центра при Кислогубской приливной электростанции, следовало бы начать работы и в этом направлении. Что же касается авторских гравиогеографических подходов, то они могли бы способствовать выявлению наиболее эффективных мест на шельфе, где такие установки можно было бы размещать для освоения не только минеральных, но и биологических ресурсов шельфа.

Заключение

Изучение энергетической инфраструктуры Кольского полуострова и ее подсистем выявило особый ее статус как исторически сложившегося полигона инноваций и апробации перспективных энергетических парадигм для России, в частности для ее северных регионов.

Особое место в этом принадлежит гидроэнергетической составляющей, где со времен пионерных пилотных проектов плана ГОЭЛРО достигнуты значительные успехи в использовании гидропотенциала малых рек, по сути дела, являющиеся эталонными для других регионов.

Оценка степени использования гидропотенциалов рек Кольского полуострова по отношению к фундаментальным его гидропотенциалам (точкам перелива вод через полуостров) также показала высокую степень хозяйственного использования данного ресурса. В этом отношении наиболее сильно задействованным оказался гидропотенциал р. Вороньей с каскадом ГЭС на серебрянских водохранилищах: на 100 % по отношению к высотному перепаду на самой реке и на 78 % (136,5 м / 175 м) к величине предельного (фундаментального) гидропотенциала протечки (перелива воды по локальной оси юг— север) в данной части Кольского полуострова. Наибольшими здесь оказались также суммарная мощность каскада ГЭС (354 МэВ) и энергоэффективность на единицу полезного объема задействованных водоресурсов (354 МэВ / 1,685 км^3) = 210 МэВ/км^3. В то же время энергоотдача единицы длины реки здесь составляет 2,3 МэВ/км.

Что касается следующего по мощности каскада ГЭС (325 МэВ) на р. Туломе, то ее энергоэффективность на единицу полезного объема задействованных водоресурсов (325МэВ / 3,9 км^3 = 83 МэВ/км^3) оказалась существенно ниже — в 2,5 раза.

Наконец, Нивский каскад ГЭС общей мощностью в 241,5 МэВ по энергоэффективности на единицу полезного объема задействованных водоресурсов (241,5 МэВ / 2872 км^3 = 84 МэВ/км^3) оказался на уровне Туломского каскада. Вместе с тем коэффициент использования им гидропотенциала реки по отношению к предельно возможному (73 %) фундаментальному гидропотенциалу перелива (141 м) вод по каналу север — юг или оси р. Нива – оз. Имандра – р. Кола при дополнительном запасе в 14 м оказался примерно в 1,7 раза выше соответствующей величины для р. Туломы (44 %) с резервом высоты в 17–18 м для перелива через канал Седмозеро (162 м, узкий перешеек в 3–5 км — бассейн рек и водоемов южного стока). Еще более высокими электроэнергетические показатели Нивского каскада ГЭС оказываются в пересчете на единицу длины реки. В этом отношении они оказались самыми высокими из рассмотренных трех каскадов — 6,71 МэВ/км (при соответствующих значениях для Туломского каскада 5 Мэв/км и Серебрянского — 2,3 МэВ/км)!

В плане эффективности использования пространственно-экономического и экологического ресурсов здесь также наиболее рациональным представляется Нивский каскад ГЭС. Во-первых, для создания нормального подпорного уровня здесь с большим запасом используется гидропотенциал оз. Имандра (127 м) при реально используемом перепаде высот с отметки в 103 м. Во-вторых, большая часть водных ресурсов каскада и сопряженных с ним водохранилищ находится в так называемой гравиогидроловушке (зоне отрицательных аномалий), куда при прочих равных условиях стекается локальный гидроресурс, и емкость этого ресурса значительна. В отличие от него водные ресурсы большей части площади водного бассейна других рассмотренных гидрокаскадов — это ресурсы, накопленные в метастабильных гидроловушках (понижениях рельефа), включая искусственно созданные плотинами и т. д., где, помимо вероятности прорывов воды, существенно превышены допустимые нагрузки на подстилающие поверхности с рисками провокации нежелательных геоэкологических процессов.

В целом, как показано в статье, ресурсы традиционного использования гидропотенциала задействованы с высокой степенью возможного и оставшиеся ресурсы малы. Вместе с тем естественные производительные силы Кольского полуострова не только не близки к исчерпанию, но, напротив, имеют важный стратегический ресурс — высокий волновой гидпропотенциал. А это, с учетом «продвинутости» в мире соответствующих технологий, не только для полуострова, но и для всей огромной АЗРФ открывает возможность приоритетного использования инновационных природоподобных подходов для освоения шельфа и отдаленных прибрежных территорий на основе перехода к новой волноэнергетической парадигме.

Литература

1. Беляков А. А. Транспортно-энергетическая водная сеть России. М.; СПб.: Нестор-История, 2016. 468 с.
2. Соловьев Д. А. Проблемы и перспективы интеграции гидроэнергетических ресурсов России в глобальные электроэнергетические рынки Евразии // Инфраструктурное развитие Евразии. 2014. Вып. 3. С. 63–69.
3. Комплексное освоение территории Российской Федерации на основе транспортных пространственно-логистических коридоров. Актуальные проблемы реализации мегапроекта «Единая Евразия: ТЕПР — ИЕТС». М.: Наука, 2019. 463 с.
4. Безруких П. П., Стребков Д. С. Возобновляемая энергетика: стратегия, ресурсы, технология. М.: ВИЭСХ, 2005. 263 с.
5. Оценки ресурсов возобновляемых источников в России / Ю. С. Васильев и др. СПб.: Изд-во Политех. университета, 2009. 251 с.
6. Справочник по ресурсам ВИЭ России и местным видам топлива / П. П. Безруких и др. М.: ИАЦ Энергия, 2007. 397 с.
7. Велькин В. И. Методология расчета комплексных систем ВИЭ для использования на автономных объектах. Екатеринбург: УрФУ, 2015. 226 с.
8. Литовский В. В. Гравиогеография, проблемы инфраструктуры и размещения производительных сил // Теоретико-географические основы формирования доминантного урало-арктического геоэкономического пространства и его инфраструктуры (для задач формирования многофункционального базисного опорного внутреннего и континентального моста России по оси «Север — Юг»). М.: ГЕОС, 2016. Гл. 3. С. 143–225.
9. Литовский В. В. Гравиогеография городов Хибин в контексте пространственно-экономического и геоэкологического анализа территорий // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2016. 4 (51). С. 130–139.
10. Литовский В. В. Гравиогеография рек восточного склона Урала. Ч. II. Естественно-исторические аспекты // Эко-потенциал. 2017. № 4 (20). С. 97–111.
11. Козлов Л. Н., Беляков А. А. Транспортно-энергетическая водная система (ТЭВС) Евразии и ее первоочередные проекты // Евразийская экономическая интеграция. 2009. № 1 (2). С. 83–102.
12. Шишикин В. Проекты переброски стока северных рек в республики Средней Азии. URL: http://science-technoru.g-k2.ru/nt/article/proekty-perebroski-stoka-severnykh-rek-v-respubliki-srednei-azii/?page=show (дата обращения: 10.07.2020).
13. Березнер А. С. Территориальное перераспределение речного стока европейской части РСФСР. Л.: Гидрометеоиздат, 1985. 160 с.

14. Минин В. А. Кольская энергосистема: состояние и перспективы развития // Труды Кольского научного центра РАН. Энергетика. 2015. Т. 2 (28), вып. 10. С. 7–15.
15. Минин В. А., Рожкова А. А. Перспективы совместной работы ВЭУ и ДЭС в прибрежных районах Мурманской области // Труды Кольского научного центра РАН. Энергетика. 2015. Т. 2. (28), вып.10. С. 99–106.
16. Зубарев В. В., Минин В. А. Степанов И. Р. Использование энергии ветра в районах Севера. Л.: Наука, 1989. 208 с.
17. Литовский В. В. Гравиогеография, экологические и водохозяйственные аспекты природопользования в степной зоне. I. Ириклинское водохранилище // Степи Северной Евразии: мат-лы VIII международного симпозиума / под науч. ред. академика РАН А. А. Чибилёва. Оренбург: ИС УрО РАН, 2018. С. 580–584.
18. ИАЦ «Минерал». URL: http://www.mineral.ru (дата обращения: 10.07.2020).
19. Open Map Mineral. Интерактивная электронная карта недропользования Российской Федерации. URL: https://openmap.mineral.ru/ (дата обращения: 10.07.2020).
20. Федеральный информационный портал «Вода России». URL: https://voda.org.ru/ (дата обращения: 10.07.2020).
21. Рожкова А. А. К вопросу гидроаккумулирования ветровой энергии на Кольском полуострове // Труды Кольского научного центра РАН. Энергетика. 2015. Т. 2 (28), вып. 10. С. 120–124.
22. Карта Кольского полуострова от Кандалакши до плотины р. Нива. URL: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fe/Карта_Кольского_полуострова_от_Кандалакши_до_плотины_Нива.jpg (дата обращения: 10.07.2020).
23. Нотозеро. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Нотозеро(бассейн_Туломы) (дата обращения: 10.07.2020).
24. Река Воронья. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Воронья (дата обращения: 10.07.2020).
25. Серебрянское водохранилище. URL: https://water-rf.ru/Водные_объекты/2337/Серебрянское_водохранилище (дата обращения: 10.07.2020).
26. Река Нива. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Нива(река) (дата обращения: 10.07.2020).
27. Топографическая карта, высота, рельеф: Мурманская область. URL: https://ru-ru.topographic-map.com/maps/e4ri/Мурманская-область/ (дата обращения: 10.07.2020).
28. Кислогубская приливная электростанция. URL: https://water-rf.ru/Водные_объекты/937/Кислогубская_ПЭС (дата обращения: 10.07.2020).
29. McCormick M. Ocean wave energy conversion. N. Y.: Dover Publications Inc., 2007. 256 p.
30. Ross D. Power from the Waves. London: Pergamon Press, 1979. 121 p.
31. Ross D. Power from the Waves. N. Y.: Oxford University Press, 1995. 212 p.
32. Шишкин И. Л. Некоторые направления развития и перспективы использования морской ветровой и волновой энергетики (ВЭС) в современных странах // Вологдинские чтения: сб. мат-лов науч.-практич. конф. Владивосток: ФГУ ВО ДВГУ, 2010. С. 135–137.
33. Гринкрут М. С., Новгородов Н. А., Ткачева Н. А. Основные проблемы, возникающие при проектировании волновых электростанций и пути их преодоления // Электротехнические системы и комплексы. 2017. № 4 (37). С. 67–70.
34. Преобразование энергии морских волн / С. Д. Чижиумов и др. Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2014. 173 с.
35. Salter S. H. Wave power // Nature. 1974. No. 249. P. 720–724.
36. Salter S. H. World progress in wave energy — 1988 // Int J Ambient Energy. 1989. No. 10. P. 3–24.
37. The European Marine Energy Centre (EMEC) Ltd. URL: http://www.emec.org.uk/ (дата обращения: 10.07.2020).
38. Wave Hub Limited. URL: https://www.wavehub.co.uk/ (дата обращения: 10.07.2020).
39. Pelamis Wave Power. URL: https://www.pelamiswave.com https://en.wikipedia.org/wiki/Pelamis_Wave_Power (дата обращения: 10.07.2020).
40. Northwest Energy Innovations LLC NWEI. URL: https://www.northwestenergy.com/ (дата обращения: 10.07.2020).
41. The Azura wave power. URL: http://azurawave.com/ (дата обращения: 10.07.2020).
42. The Ocean Energy. URL: https://www.conserve-energy-future.com/oceanenergy.php (дата обращения: 10.07.2020).
43. The Ocean Energy Buoy URL: https://en.wikipedia.org/wiki/OE_buoy (дата обращения: 10.07.2020).

44. Oscillating water columns. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Oscillating_water_column (дата обращения: 10.07.2020).
45. Первая в России экспериментальная волновая электростанция появились в Приморском крае. URL: https://neftegaz.ru/news/Alternative-energy/236598-pervaya-v-rossii-eksperimentalnaya-volnovaya-elektrostantsiya-poyavilis-v-primorskom-krae-rf/ (дата обращения: 10.07.2020).
46. В Дании построили инновационную волновую электростанцию Wavestar. URL: https://ecotechnica.com.ua/energy/voda/1071-v-danii-postroili-innovatsionnuyu-volnovuyu-elektrostantsiyu-wavestar-video.html (дата обращения: 10.07.2020).
47. В США началось тестирование устройства для получения энергии из океанских волн. URL: https://www.cleanenergo.ru/2016/v-ssha-nachalos-testirovanie-ustrojstva-dlya-polucheniya-energii-iz-okeanskih-voln-bolshe-informatsii-po-teme-http-zeleneet-com-v-ssha-nachalos-testirovanie-ustrojstva-dlya-polucheniya-energii-iz-okea/ (дата обращения: 10.07.2020).
48. Крупнейший в мире буй-электростанция отправился собирать энергию волн. 22.10.2019. URL: https://www.cleanenergo.ru/2019/krupnejshij-v-mire-buj-elektrostantsiya-otpravilsya-sobirat-energiyu-voln/ (дата обращения: 10.07.2020).
49. The Wave Hub. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Wave_Hub (дата обращения: 10.07.2020).
50. Обзор вариантов преобразователей морских волн и их сравнительная оценка / А. Д. Аванесов и др. // Научные исследования. 2017. № 1(12). С. 95–97.
51. Чижиумов С. Д. Преобразование энергии морских волн // Ученые записки Комсомольского-на-Амуре гос. техн. ун-та. 2010. № 3. С. 16–24.

References

1. Belyakov A. A. *Transportno-e`nergeticheskaya vodnaya set` Rossii* [Transport and Energy Water Network of Russia]. Moscow, Saint Petersburg, Nestor-Istoriya, 2016, 468 p. (In Russ.).
2. Solov`ev D. A. Problemy` i perspektivy` integracii gidroe`nergeticheskix resursov Rossii v global`ny`e e`lektroe`nergeticheskie ry`nki Evrazii [Problems and prospects for integrating Russia's hydropower resources into the global electricity markets of Eurasia]. *Infrastrukturnoe razvitie Evrazii* [Infrastructure Development of Eurasia], 2014, Issue 3, pp. 63–69. (In Russ.).
3. *Kompleksnoe osvoenie territorii Rossijskoj Federacii na osnove transportny`x prostranstvenno-logisticheskix koridorov. Aktual`ny`e problemy` realizacii megaproekta "Edinaya Evraziya: TEPR – IETS"* [Comprehensive development of the territory of the Russian Federation based on transport space and logistics corridors. Current problems of realization of megaproject "United Eurasia: Trans-Eurasian Belt — Integrated Eurasian Transport System"]. Moscow, Nauka, 2019, 463 p. (In Russ.).
4. Bezrukix P. P., Strebkov D. S. *Vozobnovlyaemaya e`nergetika: strategiya, resursy`, texnologiya* [Renewable Energy: Strategy, Resources, Technology]. Moscow, VIE`SX, 2005, 263 p. (In Russ.).
5. Vasil`ev Yu. S., Bezrukix P. P., Elistratov V. V., Sidorenko G. I. *Ocenki resursov vozobnovlyaemy`x istochnikov v Rossii* [Estimates of renewable resources in Russia]. Saint Petersburg, Publishing House of Polytechnic University, 2009, 251 p. (In Russ.).
6. *Spravochnik po resursam VIE` Rossii i mestny`m vidam topliva* [Handbook on the resources of Russian renewable energy and local fuels]. Moscow, IACz E`nergiya, 2007, 397 p. (In Russ.).
7. Vel`kin V. I. *Metodologiya rascheta kompleksny`x sistem VIE` dlya ispol`zovaniya na avtonomny`x ob``ektax* [Methodology for calculating complex renewable energy systems for use on autonomous objects]. Ekaterinburg, UrFU, 2015, 226 p. (In Russ.).
8. Litovskij V. V. Graviogeografiya, problemy infrastruktury i razmeshcheniya proizvoditel'nyh sil [Graviogeography, problems of infrastructure and placement of productive forces]. *Teoretiko-geograficheskie osnovy formirovaniya dominantnogo uralo-arkticheskogo geoekonomicheskogo prostranstva i ego infrastruktury (dlya zadach formirovaniya mnogofunkcional'nogo bazisnogo opornogo vnutrennego i kontinental'nogo mosta Rossii po osi "Sever — Yug")* [Theoretical-geographic basis of the formation of the dominant Ural and Arctic geoeconomic space and its infrastructure (for the task of forming a multifunctional base supporting domestic and continental bridge of Russia on the North — South axis). Moscow, GEOS, 2016, Chapter 3, pp. 143–225. (In Russ.).
9. Litovskij V. V. Graviogeografiya gorodov Hibin v kontekste prostranstvenno-ekonomicheskogo i geoekologicheskogo analiza territorij) [Graviogeography of the Khibiny towns in the context of space-economic and geoecological analysis of the territories]. *Sever i rynok: formorovanije ekonomicheskogo potyadka* [North and Market: Forming Economic Order], 2016, no. 4 (51), pp. 130–139. (In Russ.).

10. Litovskij V. V. Graviogeografiya rek vostochnogo sklona Urala. Chast' II. Estestvenno-istoricheskie aspekty [Graviogeography of the rivers of the eastern slope of the Urals. Part II. Natural-historical aspects]. *Eko-potencial* [Eco-potential], 2017, no. 4 (20), pp. 97–111. (In Russ.).
11. Kozlov L. N., Belyakov A. A. Transportno-energeticheskaya vodnaya sistema (TEVS) Evrazii i ee pervoocherednye proekty [Transport and Energy Water System (TEVS) of Eurasia and its priority projects]. *Evrazijskaya ekonomicheskaya integraciya* [Eurasian Economic Integration], 2009, no. 1 (2), pp. 83–102. (In Russ.).
12. Shishikin V. *Proekty perebroski stoka severnyh rek v respubliki Srednej Azii*. (In Russ.). Available at: http://science-technoru.g-k2.ru/nt/article/proekty-perebroski-stoka-severnykh-rek-v-respubliki-srednei-azii/?page=show (accessed 07.10.2020).
13. Berezner A. S. *Territorial'noe pereraspredelenie rechnogo stoka evropejskoj chasti RSFSR* [Territorial redistribution of the river runoff of the European part of the RFSR]. Leningrad, Gidrometeoizdat, 1985, 160 p. (In Russ.).
14. Minin V. A. Kol'skaya energosistema: sostoyanie i perspektivy razvitiya [Kola Power System: State and Prospects of Development]. *Trudy Kol'skogo nauchnogo centra RAN. Energetika* [Proceedings of the Kola Research Center of the Russian Academy of Sciences. Energy], 2015, vol. 2 (28), no.10, pp. 7–15. (In Russ.).
15. Minin V. A., Rozhkova A. A. Perspektivy sovmestnoj raboty VEU i DES v pribrezhnyh rajonah Murmanskoj oblasti [Prospects for joint work of VEU and DES in coastal areas of Murmansk region]. *Trudy Kol'skogo nauchnogo centra RAN. Energetika* [Proceedings of the Kola Research Center of the Russian Academy of Sciences. Energy], 2015, vol. 2 (28), no. 10, pp. 99–106. (In Russ.).
16. Zubarev V. V., Minin V. A. Stepanov I. R. *Ispol'zovanie energii vetra v rajonah Severa* [Use of wind energy in the north]. Leningrad, Nauka, 1989, 208p. (In Russ.).
17. Litovskij V. V. Graviogeografiya, ekologicheskie i vodohozyajstvennye aspekty prirodopol'zovaniya v stepnoj zone. I. Iriklinskoe vodohranilishche [Graviogeography, environmental and water management aspects of environmental management in the steppe zone. Part I. Iriklin Reservoir]. *Stepi Severnoj Evrazii: materialy VIII mezhdunarodnogo simpoziuma* [Steppes of Northern Eurasia: proceedings of the VIII International Symposium]. Orenburg, IS UrO RAN, 2018, pp. 580–584. (In Russ.).
18. http://www.mineral.ru
19. *Open Map Mineral. Interaktivnaya elektronnaya karta nedropol'zovaniya Rossijskoj Federacii* [Open Map Mineral. Interactive electronic map of subsoil use of the Russian Federation. (In Russ.). Available at: https://openmap.mineral.ru/ (accessed 10.07.2020).
20. https://voda.org.ru/
21. Rozhkova A. A. K voprosu gidroakkumulirovaniya vetrovoj energii na Kol'skom poluostrove [To the issue of wind energy hydroaccumulation on the Kola Peninsula]. *Trudy Kol'skogo nauchnogo centra RAN. Energetika* [Proceedings of the Kola Research Center of the Russian Academy of Sciences. Energy], 2015, vol. 2 (28), no. 10, pp. 120–124. (In Russ.).
22. *Karta Kol'skogo poluostrova ot Kandalakshi do plotiny r. Niva* [Map of the Kola Peninsula from Kandalakshi to the Niva Dam. (In Russ.). Available at: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fe/Karta_Kol'skogo_poluostrova_ot_Kandalakshi_do_plotiny_Niva.jpg (accessed 10.07.2020).
23. *Notozero* [Not-Lake]. (In Russ.). Availableat: https://ru.wikipedia.org/wiki/Notozero(bassejn_Tulomy) (accessed 10.07.2020).
24. *Reka Voron'ya* [The River Voronya]. (In Russ.). Available at: https://ru.wikipedia.org/wiki/Voron'ya (accessed 10.07.2020).
25. *Serebryanskoe vodohranilishche* [Serebryanskoe Reservoir]. (In Russ.). Available at: https://water-rf.ru/Vodnye_ob"ekty/2337/Serebryanskoe_vodohranilishche (accessed 10.07.2020).
26. *Reka Niva* [Niva River]. (In Russ.). Available at: https://ru.wikipedia.org/wiki/Niva(reka) (accessed 10.07.2020).
27. *Topograficheskaya karta, vysota, rel'ef: Murmanskaya oblast'* [Topographical map, height, terrain: Murmansk region]. (In Russ.). Available at: URL: https://ru-ru.topographic-map.com/maps/e4ri/Murmanskaya-oblast'/ (accessed 10.07.2020).
28. Kislogubskaya prilivnaya elektrostanciya [Kislogubskaya Tidal Power Plant]. (In Russ.). Available at:https://water-rf.ru/Vodnye_ob"ekty/937/Kislogubskaya_PES (accessed 10.07.2020).
29. McCormick M. *Ocean wave energy conversion*. New York, Dover Publications Inc., 2007, 256 p.
30. Ross D. *Power from the Waves*. London, Pergamon Press, 1979, 121 p.

31. Ross D. *Power from the Waves*. New York, Oxford University Press, 1995, 212 p.
32. Shishkin I. L. Nekotorye napravleniya razvitiya i perspektivy ispol'zovaniya morskoj vetrovoj i volnovoj energetiki (VES) v sovremennyh stranah [Some areas of development and prospects for the use of offshore wind and wave energy (wind power) in modern countries]. *Vologdinskie chteniya: sb. mat-lov nauch.-praktich. konf* [Vologdin Readings: Proceedings of the scientific and practical conference]. Vladivostok, FGU VO DVGU, 2010, pp. 135–137. (In Russ.).
33. Grinkrut M. S., Novgorodov N. A., Tkacheva N. A. Osnovnye problemy, voznikayushchie pri proektirovanii volnovyh elektrostancij i puti ih preodoleniya [The main problems that arise in the design of wave power plants and ways to overcome them]. *Elektrotekhnicheskie sistemy i kompleksy* [Electrical Systems and Complexes], 2017, no. 4 (37), pp. 67–70. (In Russ.).
34. Chizhiumov S. D., Kozin V. M., Kamenskih I. V., Sinyukova M. A., Gentova A. A. *Preobrazovanie energii morskih voln* [Transformation of the energy of sea waves]. Komsomolsk on Amur, KnAGTU, 2014, 173 p. (In Russ.).
35. Salter S. H. Wave power. *Nature*, 1974, no. 249, pp. 720–724.
36. Salter S. H. World progress in wave energy — 1988. *Int J Ambient Energy*, 1989, no. 10, pp. 3–24.
37. *The European Marine Energy Centre (EMEC) Ltd.* Available at: http://www.emec.org.uk/ (accessed 07.10.2020).
38. *Wave Hub Limited.* Available at: https://www.wavehub.co.uk/ (accessed 07.10.2020).
39. *Pelamis Wave Power.* Available at: https://www.pelamiswave.com https://en.wikipedia.org/wiki/Pelamis_Wave_Power (accessed 07.10.2020).
40. *Northwest Energy Innovations LLC NWEI*. Available at: https://www.northwestenergy.com/ (accessed 07.10.2020).
41. *The Azura wave power*. Available at: http://azurawave.com/ (accessed 07.10.2020).
42. *The Ocean Energy.* Available at: https://www.conserve-energy-future.com/oceanenergy.php (accessed 07.10.2020).
43. *The Ocean Energy Buoy*. Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/OE_buoy (accessed 07.10.2020).
44. *Oscillating water columns.* Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Oscillating_water_column (accessed 07.10.2020).
45. *Pervaya v Rossii eksperimental'naya volnovaya elektrostanciya poyavilis' v Primorskom krae* [Russia's first experimental wave power plant has appeared in the Primorsky region]. (In Russ.). Available at: https://neftegaz.ru/news/Alternative-energy/236598-pervaya-v-rossii-eksperimentalnaya-volnovaya-elektrostantsiya-poyavilis-v-primorskom-krae-rf/ (accessed 07.10.2020).
46. *V Danii postroili innovacionnuyu volnovuyu elektrostanciyu Wavestar* [In Denmark built Wavestar innovative wave power plant]. (In Russ.). Available at: https://ecotechnica.com.ua/energy/voda/1071-v-danii-postroili-innovatsionnuyu-volnovuyu-elektrostantsiyu-wavestar-video.html (accessed 07.10.2020).
47. *V SSHA nachalos' testirovanie ustrojstva dlya polucheniya energii iz okeanskih voln* [In the U. S. testing of the device to generate energy from ocean waves began]. (In Russ.). Available at: URL: https://www.cleanenergo.ru/2016/v-ssha-nachalos-testirovanie-ustrojstva-dlya-polucheniya-energii-iz-okeanskih-voln-bolshe-informatsii-po-teme-http-zeleneet-com-v-ssha-nachalos-testirovanie-ustrojstva-dlya-polucheniya-energii-iz-okea/ (accessed 07.10.2020).
48. *Krupnejshij v mire buj-elektrostanciya otpravilsya sobirat' energiyu voln* [The world's largest buoy-power plant went to collect wave energy]. (In Russ.). Available at:https://www.cleanenergo.ru/2019/krupnejshij-v-mire-buj-elektrostantsiya-otpravilsya-sobirat-energiyu-voln/ (accessed 07.10.2020).
49. *The Wave Hub*. Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Wave_Hub (accessed 07.10.2020).
50. Avanesov A. D., Boloboshko D. S., Lanin E. B., Ogurcov G. K. Obzor variantov preobrazovatelej morskih voln i ih sravnitel'naya ocenka [Review of sea wave converter variants and their comparative assessment]. *Nauchnye issledovaniya* [Scientific Research], 2017, no. 1 (12), pp. 95–97. (In Russ.).
51. Chizhiumov S. D. Preobrazovanie energii morskih voln [Conversion of the energy of sea waves]. *Uchenye zapiski Komsomol'skogo-na-Amure gos. tekhn. un-ta* [Scientists Notes of Komsomolskiy-on-Amur STU], 2010, no. 3, pp. 16–24. (In Russ.).

DOI: 10.37614/2220-802X.2.2020.69.009
УДК 332.14:620.9(985)

А. А. Гасникова
кандидат экономических наук, старший научный сотрудник
Институт экономических проблем им. Г. П. Лузина ФИЦ КНЦ РАН, Апатиты, Россия

УЧЕТ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ В РЕГУЛИРОВАНИИ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ В АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНАХ[1]

Аннотация. Энергообеспечение является важным условием жизнеобеспечения населения и экономики, поэтому регулирование энергообеспечения является необходимой функцией государства. Задача организации и регулирования надежного и доступного энергообеспечения потребителей требует учета многих факторов. Цель настоящей статьи заключается в анализе полноты учета различных факторов в регулировании энергообеспечения в арктических регионах. Исследование проводилось на примере четырех субъектов РФ, полностью отнесенных к Арктической зоне (Мурманской области, Ненецкого, Ямало-Ненецкого и Чукотского автономных округов).

В работе рассматриваются природно-ресурсные, экономические, социальные, технологические, экологические и правовые факторы энергообеспечения. Дана их краткая характеристика и специфика проявления в арктических регионах. Представлено распределение основных полномочий в сфере электро- и теплоэнергетики, развития энергосбережения и повышения энергоэффективности между органами государственной власти федерального и регионального уровней. Рассмотрена структура региональных органов государственной власти, деятельность которых относится к регулированию энергообеспечения. Отмечены различия структуры органов власти в регионах, которые объясняются спецификой различных территорий. Отмечено отсутствие единообразия документов, регламентирующих деятельность органов государственной власти рассматриваемых регионов. Выполнен анализ задач, функций или полномочий (в зависимости от структуры и содержания положений о разных органах власти) региональных органов государственной власти в сфере регулирования энергообеспечения, проведено их сопоставление с факторами энергообеспечения. Государственное регулирование энергообеспечения на всех уровнях власти в той или иной мере учитывает все рассматриваемые факторы, причем правовые и экономические факторы так или иначе проявляются в деятельности всех органов государственной власти.

Ключевые слова: энергообеспечение, фактор, регион, Арктическая зона, государственное регулирование.

A. A. Gasnikova
PhD (Economics), Senior Researcher
Luzin Institute for Economic Studies, Federal Research Centre
“Kola Science Centre of Russian Academy of Sciences”, Apatity, Russia

DIFFERENT FACTORS IN THE REGULATION OF ENERGY SUPPLY IN THE ARCTIC REGIONS

Abstract. Energy supply is an important condition of life-subsistence of population and the economy, therefore public control of energy supply is a necessary function of the state. The problem of organizing and regulating reliable and accessible energy supply needs consideration of many factors. The purpose of the article is to analyze the completeness of considering different factors in the public control of energy supply in the Arctic regions. The research was carried out on the example of four regions of the Russian Federation fully included in the Arctic zone (Murmansk Oblast, Nenets Autonomous Okrug, Yamalo-Nenets Autonomous Okrug, Chukotka Autonomous Okrug).

Natural-resource, economic, social, technological, ecological, and legal factors of energy supply are considered in this work. A brief description and the specifics of the factors in the Arctic regions are given. The distribution of the main powers in the field of electric power industry, heat power industry, the development of energy saving and energy efficiency between federal and regional authorities is presented. The structure of regional government bodies relating to the public control of energy supply is considered. The differences in structures of regional government bodies are revealed, which are determined by the specifics of different territories. The non-uniformity in content of the documents regulating activities of the regional public bodies is revealed. Tasks, functions or powers (depending on the documents on the regional public bodies) of regional government bodies in the field of regulating energy supply are analyzed and

[1] Работа подготовлена в рамках исследования по теме «Взаимодействие глобальных, национальных и региональных факторов в экономическом развитии Севера и Арктической зоны Российской Федерации» по госзаданию ФИЦ КНЦ РАН.

compared to the factors of energy supply. Public control of energy supply, both at the federal and regional levels, to a greater or lesser degree takes into account all the considered factors. Legal and economic factors are manifested in the activities of all government bodies.
Keywords: energy supply, factor, region, Arctic zone, public control.

Введение

Надежное и доступное энергообеспечение населения, предприятий и организаций играет огромную роль для социально-экономического развития территории. Предприятия, осуществляющие производство, передачу и распределение электрической и тепловой энергии, выполняют важную социальную функцию. Но при этом предприятия энергетического сектора остаются предприятиями, нацеленными на получение прибыли, поэтому регулирование энергообеспечения является необходимой функцией государства.

Настоящая статья подготовлена в рамках научно-исследовательской работы по теме «Взаимодействие глобальных, национальных и региональных факторов в экономическом развитии Севера и Арктической зоны Российской Федерации», выполняемой по госзаданию ФИЦ КНЦ РАН, которая включает в себя изучение факторов, влияющих на организацию и развитие энергообеспечения потребителей арктических регионов. Объектом исследования, результаты которого представлены в данной статье, являются субъекты РФ, территории которых полностью отнесены к Арктической зоне — Мурманская область, Ненецкий, Ямало-Ненецкий и Чукотский автономные округа (АО). Обоснование выбора регионов для изучения особенностей организации энергообеспечения (экстремальные климатические условия, реализация функций государственного управления в пределах административно-территориальных границ, достаточное представление в выбранных регионах разнообразия условий социально-экономического развития) подробно представлено в одной из предыдущих работ, подготовленных в рамках указанной НИР [1].

Факторы энергообеспечения были выявлены на предыдущих этапах исследования [1, 2].

Природно-ресурсные факторы энергообеспечения связаны с наличием разнообразных энергетических ресурсов (запасы ископаемого топлива, гидроэнергия водоемов, нетрадиционные возобновляемые энергетические ресурсы (НВИЭ)) в регионе, а также с климатическими особенностями. По информации, представленной в работе [3] со ссылкой на Министерство природных ресурсов и экологии РФ, начальные извлекаемые суммарные ресурсы Арктической зоны составляют 258 млрд т условного топлива. В то же время для энергообеспечения преобладающих в Арктике малых поселений и локальных производств целесообразно расширение использования НВИЭ, в первую очередь энергии ветра [4]. Суровость арктического климата проявляется низкими температурами наружного воздуха, повышенной влажностью, вечной мерзлотой, сильными ветрами [5]. Хозяйственная деятельность человека не влияет на факторы данной группы напрямую, но человек может исследовать потенциал энергетических ресурсов, проводить подготовку месторождений топливно-энергетических ресурсов к эксплуатации, вводить в оборот НВИЭ.

Экономико-географические факторы энергообеспечения обуславливают сложности создания электроэнергетических систем, необходимость северного завоза топлива, высокие тарифы на электро- и теплоэнергию для потребителей в Арктике. Энергетический сектор в Арктике, как и другие отрасли экономики, сталкивается с такими причинами удорожания производства, как повышенная заработная плата, значительные затраты на энергоресурсы и материалы, их доставку и хранение, амортизационные отчисления, потери от омертвления оборотных средств [6]. Дорогим и сложным мероприятием, требующим от государства выделения крупных сил, средств и координации усилий многих ведомств, является северный завоз, в рамках которого в удаленные регионы завозятся необходимые ресурсы, в том числе топливные [5]. Географическое положение региона находится вне влияния деятельности человека. Его необходимо учитывать, но государственное регулирование может повлиять только на экономическую составляющую группы экономико-географических факторов. Поэтому в контексте исследования государственного регулирования можно говорить об экономических факторах. Это можно рассматривать как уточнение предложенной на предыдущих этапах исследования классификации факторов энергообеспечения.

Социальные факторы энергообеспечения связаны с жизненной необходимостью энергообеспечения населения и некоторых категорий потребителей. В работе [7] подчеркнуто, что топливно-энергетический комплекс (ТЭК) играет системообразующую роль, обеспечивает устойчивое жизнеобеспечение населения и производства. Спецификой арктических территорий является необходимость защиты прав коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего

Востока при реализации на территориях их проживания промышленных проектов, в том числе в сфере энергетики. Коренные народы Севера живут на берегах, в горах, лесах арктических и субарктических областей в течение многих тысяч лет. Они смогли выжить благодаря тому, что не брали у природы более того, что она может дать [8]. В российском законодательстве в целях защиты исконной среды обитания, а также традиционного образа жизни и промыслов малочисленных народов предусмотрена возможность ограничения хозяйственной деятельности в местах их традиционного проживания [9].

Технологические факторы энергообеспечения связаны с повышенными требованиями к применяемым в суровых условиях арктического климата технологиям выработки и передачи энергии. Как отмечено в [4], разработка отечественных технологий и оборудования, приспособленных для арктических условий, должна стать первоочередной задачей. Эта задача востребована и менее затратна, чем организация подледной добычи нефти и газа. Также к группе технологических факторов можно отнести высокий уровень износа и низкую эффективность энергетических мощностей, используемых для энергообеспечения потребителей в удаленных районах Арктики.

Экологические факторы важны, поскольку арктические экосистемы характеризуются высокой чувствительностью к воздействию, вызванному хозяйственным освоением территорий, а предприятия ТЭК являются источниками загрязнения окружающей природной среды. Экологические факторы тесно связаны с технологическими, поскольку, как отмечено в работе [10], имеется недостаток экологически дружественных технологий, которые могли бы применяться в Арктике.

Политико-правовые факторы энергообеспечения связаны со стратегическим значением Арктики и с правовым полем, в рамках которого ведется хозяйственная деятельность. Как отмечено в работе [11], в начале XXI в. геостратегическое значение Арктики возросло, в высокоширотных областях происходит быстрое изменение экологических, геоэкономических, геополитических условий. И европейские арктические страны [12], и США [13], и Канада [14] уделяют большое внимание стратегиям своей деятельности в Арктике. В России также разработан и принят ряд документов о развитии Арктической зоны[2]. Также в России разработан ряд документов, определяющих основы государственной политики в сфере ТЭК[3]. Однако проводимое исследование сосредоточено на уровне субъектов РФ, на котором политико-правовые факторы энергообеспечения проявляются как государственное регулирование в рассматриваемой сфере деятельности. Поэтому в рамках проводимого исследования факторы данной группы можно назвать правовыми, что является еще одним уточнением предложенной на предыдущих этапах исследования классификации факторов.

Целью настоящей статьи является анализ того, как различные факторы учитываются в регулировании энергообеспечения в арктических регионах. Для достижения поставленной цели выполнен анализ задач, функций, полномочий органов государственной власти в арктических регионах в сфере регулирования энергообеспечения и проведено их сопоставление с факторами энергообеспечения.

Основные методы исследования — анализ научной литературы и нормативно-правовых документов, метод сравнения.

Результаты и обсуждение

Основные полномочия органов власти различных уровней в сфере энергообеспечения

Перед тем как приступить к анализу полномочий региональных органов исполнительной власти, кратко остановимся на том, как распределены полномочия в сфере регулирования энергообеспечения между федеральным (Правительство РФ, уполномоченные федеральные органы исполнительной власти) и региональным (органы исполнительной власти субъектов РФ) уровнями

[2] Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике, утвержденные Президентом РФ от 18 сентября 2008 г. № Пр-1969; Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года, утвержденная Президентом РФ от 8 февраля 2013 г. № Пр-232.

[3] Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года, утвержденная Распоряжением Правительства РФ от 9 июня 2020 г. № 1523-р; Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики до 2035 года, одобренная Распоряжением Правительства РФ от 9 июня 2017 г. № 1209-р; Государственная программа Российской Федерации «Энергоэффективность и развитие энергетики», утвержденная Постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 321.

государственной власти. Отметим, что согласно работе [15] взаимоотношения федерального центра и субъектов РФ в последнее время становятся все более сложными, при этом автор указанной работы отмечает важность формирования условий для экономической самостоятельности регионов. Авторы работы [16] отмечают, что в России в настоящее время происходит не интеграция органов исполнительной власти в единую систему, а разделение полномочий между федеральным центром и регионами.

Федеральный закон «Об электроэнергетике» от 26 марта 2003 г. № 35-ФЗ закрепляет основные полномочия в сфере государственного регулирования электроэнергетики на федеральном уровне. На уровне Федерации определяются правила функционирования рынков электрической энергии (мощности), особенности организации энергообеспечения в неценовых зонах оптового рынка и зонах децентрализованного энергоснабжения, устанавливаются предельные уровни цен (тарифов) в электроэнергетике. В регионах органы исполнительной власти устанавливают некоторые цены (тарифы) в электроэнергетике, в том числе тарифы для населения в рамках, определенных на федеральном уровне предельных уровней. В остальных случаях полномочия региональных органов исполнительной власти, как правило, включают вопросы согласования некоторых решений в области электроэнергетики.

Согласно Федеральному закону «О теплоснабжении» от 27 июля 2010 г. № 190-ФЗ, большая часть полномочий также отнесена к федеральному уровню, на котором утверждаются правила организации теплоснабжения и основы ценообразования в сфере теплоснабжения, устанавливаются предельные уровни тарифов на поставляемую потребителям тепловую энергию (мощность). На уровне субъекта Федерации тарифы в сфере теплоснабжения устанавливаются в рамках, определенных на федеральном уровне. Некоторые полномочия в сфере регулирования теплоснабжения (утверждение нормативов технологических потерь, нормативов удельного расхода топлива и запасов топлива, утверждение схем теплоснабжения) закреплены за органами власти федерального или регионального уровней исходя из величины населенных пунктов или мощности источников тепловой энергии.

Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ относит к полномочиям федерального уровня формирование государственной политики в указанных сферах, определение требований к программам в области энергосбережения и повышения энергоэффективности, разрабатываемым на региональном и муниципальном уровнях, а также некоторые другие полномочия. Разработка и реализация программ, направленных на развитие энергосбережения и повышение энергоэффективности, информационное обеспечение обязательных мероприятий в указанных сферах, государственный контроль соблюдения требований законодательства осуществляются на всех уровнях управления — федеральном, региональном, а также муниципальном.

Региональные органы власти, имеющие отношение к регулированию энергообеспечения

Названия органов исполнительной власти в разных субъектах РФ различаются. В Мурманской области созданы министерства и комитеты, в автономных округах — департаменты, управления. Эти различия не объясняются следованием букве закона: действующее федеральное законодательство предоставляет субъектам РФ право определять структуру, порядок формирования и функционирования исполнительной власти в регионе [17]. Также в каждом субъекте РФ созданы штабы по обеспечению безопасности электроснабжения[4].

Право субъектов РФ самостоятельно формировать порядок функционирования исполнительной власти ведет не только к различию структуры органов исполнительной власти в регионах, но и к существенным различиям содержания документов, регламентирующих деятельность этих органов. Так, в положениях о министерствах Мурманской области прописаны задачи, функции, права соответствующих министерств. В положениях о департаментах Ненецкого АО основное внимание уделено полномочиям, в положениях об управлениях — задачам соответствующих органов власти. В положениях о департаментах Ямало-Ненецкого АО прописаны их функции и права. В Чукотском АО положения о департаментах по своей структуре разнятся:

[4] «Правила создания и функционирования штабов по обеспечению безопасности электроснабжения»: утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 86.

в некоторых основное внимание уделено функциям и задачам, в других — полномочиям соответствующих департаментов. В положениях о комитетах Чукотского АО прописаны полномочия.

Подобная разнородность положений об органах государственной власти в регионах вызывает затруднения сравнения их деятельности. Однако целью на данном этапе исследования является выявление того, как и насколько полно различные факторы учитываются в регулировании энергообеспечения в арктических регионах, а факторы могут быть учтены как в задачах, так и в функциях или полномочиях. Исходя из вышесказанного, в исследовании рассмотрены задачи, функции или полномочия в сфере энергообеспечения региональных органов власти четырех арктических регионов РФ и выполнено их сопоставление с факторами энергообеспечения.

В таблицах 1–4 представлено соотнесение полномочий, задач или функций региональных органов государственной власти Мурманской области[5], Ненецкого[6], Ямало-Ненецкого[7] и Чукотского[8] автономных округов с факторами энергообеспечения.

Можно добавить, что, помимо представленных в табл. 1 органов, в Мурманской области также создан ряд коллегиальных органов, задачи которых связаны с организацией и развитием энергообеспечения потребителей региона: Координационный совет по энергосбережению и повышению энергетической эффективности[9] и Комиссия по развитию топливно-энергетического

[5] Положение о Министерстве экономического развития Мурманской области: утв. Постановлением Правительства Мурманской области от 28 ноября 2019 г. № 534-ПП; Положение о Министерстве энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Мурманской области: утв. Постановлением Правительства Мурманской области от 23 апреля 2014 г. № 210-ПП; Положение о Министерстве природных ресурсов и экологии Мурманской области: утв. Постановлением Правительства Мурманской области от 18 апреля 2013 г. № 196-ПП; Положение о Министерстве социального развития Мурманской области: утв. Постановлением Правительства Мурманской области от 19 июня 2015 г. № 256-ПП; Положение о Комитете по тарифному регулированию Мурманской области: утв. Постановлением Правительства Мурманской области от 24 июня 2015 г. № 265-ПП.

[6] Положение о Департаменте финансов и экономики Ненецкого автономного округа: утв. Постановлением Администрации Ненецкого АО от 28 ноября 2014 г. № 464-п; Положение о Департаменте строительства, жилищно-коммунального хозяйства, энергетики и транспорта Ненецкого автономного округа: утв. Постановлением Администрации Ненецкого АО от 8 декабря 2014 г. № 474-п; Положение о Департаменте природных ресурсов, экологии и агропромышленного комплекса Ненецкого автономного округа: утв. Постановлением Администрации Ненецкого АО от 16 декабря 2014 г. № 485-п; Положение о Департаменте внутреннего контроля и надзора Ненецкого автономного округа»: утв. Постановлением Администрации Ненецкого АО от 12 марта 2020 г. № 45-п; полномочия Департамента внутренней политики Ненецкого АО представлены на веб-сайте: URL: http://smi.adm-№ao.ru/obshaya-i№formaciya-ob-upravle№ii/pol№omochiya-departame№ta (дата обращения: 05.05.2020); Положение об Управлении по государственному регулированию цен (тарифов) Ненецкого автономного округа: утв. Постановлением Администрации Ненецкого АО от 17 августа 2012 г. № 233-п.

[7] Положение о департаменте экономики Ямало-Ненецкого автономного округа: утв. Постановлением Правительства Ямало-Ненецкого АО от 18 января 2012 г. № 2-П; Положение о Департаменте тарифной политики, энергетики и жилищно-коммунального комплекса Ямало-Ненецкого автономного округа: утв. Постановлением Правительства Ямало-Ненецкого АО от 25 декабря 2013 г. № 1081-П; Положение о Департаменте природно-ресурсного регулирования, лесных отношений и развития нефтегазового комплекса Ямало-Ненецкого автономного округа: утв. Постановлением Правительства Ямало-Ненецкого АО от 29 апреля 2013 г. № 297-П; Положение о Департаменте по делам коренных малочисленных народов Севера Ямало-Ненецкого автономного округа: утв. Постановлением Правительства Ямало-Ненецкого АО от 24 июня 2010 г. № 90-П; Положение о Департаменте социальной защиты населения Ямало-Ненецкого автономного округа: утв. Постановлением Правительства Ямало-Ненецкого АО от 26 июня 2012 г. № 482-П.

[8] Положение о Департаменте финансов, экономики и имущественных отношений Чукотского автономного округа: утв. Постановлением Правительства Чукотского АО от 25 декабря 2018 г. № 439; Положение о Департаменте промышленной политики Чукотского автономного округа: утв. Постановлением Правительства Чукотского АО от 26 декабря 2018 г. № 451; Положение о Департаменте социальной политики Чукотского автономного округа: утв. Постановлением Правительства Чукотского АО от 28 августа 2009 г. № 248; Положение о Комитете государственного регулирования цен и тарифов Чукотского автономного округа: утв. Постановлением Правительства Чукотского АО от 7 июня 2007 г. № 75; Положение о Комитете природных ресурсов и экологии Чукотского автономного округа: утв. Постановлением Правительства Чукотского АО от 26 декабря 2018 г. № 453.

[9] Создан Постановлением Правительства Мурманской области от 26 ноября 2010 г. № 537-ПП.

комплекса при Губернаторе Мурманской области[10]. Каждый из указанных органов осуществляет функции в сфере организации энергообеспечения, соответствующие целям создания этих органов.

Таблица 1

Соотнесение задач исполнительных органов государственной власти Мурманской области с факторами энергообеспечения

Задачи исполнительного органа государственной власти	Факторы
Министерство экономического развития Мурманской области	
Анализ, разработка и реализация стратегии социально-экономического развития, государственных программ области	Прав
Формирование и реализация региональной государственной политики области в сфере экономики социального развития	Экон, С
Министерство энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Мурманской области	
Разработка предложений о целесообразности размещения объектов энергетики	Экон
Мониторинг в сфере энергетики и ЖКХ; разработка рекомендаций по учету показателей энергоэффективности в региональных государственных программах; привлечение средств внебюджетных источников для реализации мероприятий по энергосбережению; разработка схемы и программы развития электроэнергетики области; содействие внедрению инноваций в сфере энергетики и ЖКХ	Экон, Т
Разработка предложений по рациональному использованию потенциала (в том числе местных энергетических ресурсов)	Экон, ПРес
Утверждение или согласование инвестиционных программ субъектов электроэнергетики в соответствии с законодательством; разработка перечня обязательных мероприятий по развитию энергосбережения и повышению энергоэффективности	Экон, Т, Эклг, С
Обеспечение функционирования штаба по обеспечению безопасности электроснабжения; предупреждение ситуаций, способных нарушить функционирование систем жизнеобеспечения населения	С
Координация действий организаций различных отраслей, направленных на обеспечение энергетической безопасности региона	Экон, С
Министерство природных ресурсов и экологии Мурманской области	
Разработка и реализация мер стимулирования охраны окружающей среды посредством экономических механизмов	Экон, Эклг
Оценка допустимости воздействия хозяйственной деятельности на окружающую природную среду	Эклг, Т
Экспертиза информации о разведанных запасах полезных ископаемых, участие в определении условий пользования месторождениями полезных ископаемых	ПРес
Защита интересов различных субъектов, в том числе представителей малочисленных народов Севера, в рамках своих компетенций	С
Министерство социального развития Мурманской области	
Предоставление мер социальной поддержки по оплате коммунальных услуг в случаях, когда такая поддержка установлена федеральным или региональным законодательством	С
Комитет по тарифному регулированию Мурманской области	
Установление подлежащих государственному регулированию цен (тарифов) в соответствии с законодательством, в том числе в электро- и теплоэнергетике; соблюдение баланса экономических интересов поставщиков и потребителей энергии	Экон, С

Примечание. В данной и последующих таблицах приняты сокращения для обозначения факторов энергообеспечения: ПРес — природно-ресурсные, Экон — экономические, С — социальные, Т — технологические, Эклг — экологические, Прав — правовые.

[10] Положение о Комиссии по развитию топливно-энергетического комплекса при Губернаторе Мурманской области: утв. Постановлением Губернатора Мурманской области от 24 февраля 2014 г. № 19-ПГ.

Таблица 2

Соотнесение полномочий исполнительных органов государственной власти Ненецкого АО с факторами энергообеспечения

Полномочия / задачи исполнительного органа государственной власти	Факторы
Департамент финансов и экономики Ненецкого АО, полномочия	
Формирование экономической политики; прогнозирование и перспективное планирование социально-экономического развития региона	Прав, Экон, С
Департамент строительства, жилищно-коммунального хозяйства, энергетики и транспорта Ненецкого АО, полномочия	
Согласование размещения объектов электроэнергетики	Экон
Мониторинг состояния ТЭК, создания запасов топливно-энергетических ресурсов в муниципальных образованиях региона	Экон, Т
Утверждение или согласование инвестиционных программ субъектов электроэнергетики в соответствии с законом; разработка перечня обязательных мероприятий по развитию энергосбережения и повышению энергоэффективности	Экон, Т, Эклг, С
Разработка схемы и программы развития электроэнергетики, программ газификации региона; разработка и реализация региональных программ в области энергосбережения и повышения энергоэффективности	Экон, Т
Определение системы мер по обеспечению надежности систем теплоснабжения	Т, С
Предупреждение ситуаций, нарушающих функционирование систем жизнеобеспечения населения; обеспечение функционирования штаба по обеспечению безопасности электроснабжения	С
Департамент природных ресурсов, экологии и агропромышленного комплекса Ненецкого АО, полномочия	
Определение основных направлений охраны окружающей среды на территории региона	Прав, Э
Осуществление государственного экологического мониторинга	Эклг
Осуществление региональных программ и проектов в сфере охраны окружающей среды	Экон, Эклг
Экспертиза запасов полезных ископаемых; разработка проектов государственных программ геологического изучения и рационального использования недр	ПРес
Защита населения при чрезвычайных экологических ситуациях; рассмотрение обращений по созданию территорий традиционного природопользования	С
Разработка предложений по безопасности гидротехнических сооружений; разработка и реализация региональных научно-технических и инновационных программ и проектов	Т
Департамент внутреннего контроля и надзора Ненецкого АО, полномочия	
Региональный государственный контроль соблюдения требований законодательства об энергосбережении и повышении энергетической эффективности	Т, Прав
Департамент внутренней политики Ненецкого АО, полномочия	
Внесение предложений по ограничению хозяйственной деятельности в местах традиционного проживания и хозяйственной деятельности малочисленных народов	С
Управление по государственному регулированию цен (тарифов) Ненецкого АО, задачи	
Установление подлежащих государственному регулированию цен (тарифов) в электро- и теплоэнергетике в рамках своих полномочий; соблюдение баланса экономических интересов производителей и потребителей энергии	Экон, С
Утверждение розничных цен на реализуемый населению газ, цен на твердое топливо, печное бытовое топливо, керосин, реализуемые гражданам и некоторых другим категориям потребителей	С
Создание экономических стимулов использования энергосберегающих технологий	Экон, Т
Установление требований к программам энергосбережения и повышения энергоэффективности организаций в определенных законом случаях	Т

Таблица 3

Соотнесение функций исполнительных органов государственной власти Ямало-Ненецкого АО с факторами энергообеспечения

Задачи исполнительного органа государственной власти	Факторы
Департамент экономики Ямало-Ненецкого АО	
Мониторинг социально-экономической ситуации; организация разработки стратегии социально-экономического развития региона и плана мероприятий по ее реализации	Прав, Экон, С
Предупреждение ситуаций, способных нарушить функционирование систем жизнеобеспечения населения	С
Департамент тарифной политики, энергетики и жилищно-коммунального комплекса Ямало-Ненецкого АО	
Реализация на территории региона государственной политики в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности	Прав
Установление подлежащих государственному регулированию цен (тарифов) в соответствии с законодательством, в том числе в электро- и теплоэнергетике; утверждение розничных цен на газ, сжиженный газ	Экон, С
Организация деятельности штаба по обеспечению безопасности электроснабжения региона; установление цен (тарифов) на топливо твердое, топливо печное бытовое и керосин, реализуемые гражданам и некоторым другим категориям потребителей	С
Согласование размещения объектов электроэнергетики; разработка схем и программ развития электроэнергетики, программы газификации региона	Экон
Мониторинг показателей технико-экономического состояния объектов электро- и теплоэнергетики; определение мер по обеспечению надежности систем теплоснабжения; установление требований к программам энергосбережения и повышения энергоэффективности организаций в определенных законом случаях	Т
Предупреждение ситуаций, которые могут вызвать нарушение функционирования систем жизнеобеспечения в сфере энергетики и ЖКХ; предоставление государственной поддержки газораспределительным организациям, осуществляющим транспортировку газа в труднодоступные населенные пункты; участие в создании минимального неприкосновенного запаса ресурсов для обеспечения бесперебойного функционирования энергетических систем; формирование перечня потребителей, ограничение режима потребления энергии которых может привести к негативным социальным, экономическим или экологическим последствиям	С, Экон
Утверждение или согласование инвестиционных программ субъектов электроэнергетики в соответствии с законодательством; установление перечня обязательных мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности	Экон, Т, Эклг, С
Департамент природно-ресурсного регулирования, лесных отношений и развития нефтегазового комплекса Ямало-Ненецкого АО	
Участие в разработке и реализации государственных программ геологического изучения недр	ПРес
Методическое руководство и координация деятельности по разработке, заключению и реализации соглашений с предприятиями ТЭК	ПРес, Экон
Защита интересов малочисленных народов, прав пользователей недр, граждан в сфере пользования недрами	С
Государственный экологический мониторинг, экологический надзор; разработка и реализация региональных проектов и программ в области охраны экологической безопасности и окружающей среды	Эклг
Участие в экономической оценке воздействия хозяйственной деятельности на окружающую природную среду	Эклг, Экон
Департамент по делам коренных малочисленных народов Севера Ямало-Ненецкого АО	
В пределах своей компетенции ограничение хозяйственной деятельности на территориях традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов	С
Департамент социальной защиты населения Ямало-Ненецкого АО	
Координация и контроль предоставления гражданам субсидий на оплату коммунальных услуг в случаях, предусмотренных законом	С

Таблица 4

Соотнесение функций исполнительных органов государственной власти Чукотского АО с факторами энергообеспечения

Функции / полномочия / задачи исполнительного органа государственной власти	Факторы
Департамент финансов, экономики и имущественных отношений Чукотского АО, функции	
Координация разработки и реализации мер государственной экономической политики в регионе, региональных документов стратегического планирования; организационно-методическое руководство и координация разработки и реализации региональных государственных программ	Прав, Экон
Департамент промышленной политики Чукотского АО, полномочия	
Участие в разработке концепции развития регионального ТЭК	Экон, Т
Участие в разработке энергетического баланса региона, в разработке системы мер по надежному обеспечению потребителей электрической и тепловой энергией, углем, горюче-смазочными материалами	Экон, С
Обеспечение функционирования регионального штаба по обеспечению безопасности электроснабжения; контроль завоза топливных ресурсов для населения, организаций социальной сферы и ЖКХ	С
Утверждение или согласование инвестиционных программ субъектов электроэнергетики в случаях, определенных законом; установление перечня обязательных мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности	Экон, Т, Эклг, С
Согласование размещения объектов электроэнергетики на территории региона; разработка и реализация схемы и программы развития региональной электроэнергетики	Экон
Реализация государственной политики, направленной на повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов и энергосбережение	Прав, Экон, Т
Мониторинг показателей технико-экономического состояния объектов теплоснабжения; определение системы мер по обеспечению надежности теплоснабжения; мониторинг подготовки объектов энергетики к прохождению осенне-зимнего периода	Т
Департамент социальной политики Чукотского АО, функции	
Предоставление гражданам субсидий на оплату коммунальных услуг, предоставление мер социальной поддержки по оплате коммунальных услуг в соответствии с законодательством	С
Комитет государственного регулирования цен и тарифов Чукотского АО, полномочия	
Установление подлежащих государственному регулированию цен (тарифов) в соответствии с законодательством, в том числе в электро- и теплоэнергетике	Экон, С
Установление цен на реализуемое гражданам и некоторым другим категориям потребителей твердое и печное бытовое топливо	С
Участие в разработке региональных целевых программ развития электроэнергетики и ЖКХ	Экон, Т, С
Установление требований к программам энергосбережения и повышения энергоэффективности организаций в определенных законом случаях	Т
Комитет природных ресурсов и экологии Чукотского АО, полномочия	
Осуществление проектов и региональных целевых программ в сфере экологической безопасности и охраны окружающей среды; региональный государственный экологический надзор	Эклг
Участие в разработке и реализации программ геологического изучения недр; участие в определении условий пользования месторождениями полезных ископаемых	ПРес, Экон
Государственная экспертиза запасов полезных ископаемых на территории региона	ПРес
Управление по делам коренных малочисленных народов Чукотки Аппарата Губернатора и Правительства Чукотского АО, задачи	
Подготовка предложений по защите исконной среды обитания, традиционного образа жизни, промыслов коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока	С

Надо отметить, что в табл. 1–4 представлена не всеобъемлющая информация об органах государственной власти. Акцент при составлении таблиц был сделан на задачи, функции или полномочия, которые касаются исследуемой сферы деятельности — энергообеспечения потребителей. Следует также отметить, что в табл. 1–4 не представлена информация, верная в отношении всех или большинства органов власти, т. е. дублирующаяся информация. Так, деятельность всех региональных органов власти так или иначе касается правовых и экономических факторов. Влияние на правовые факторы проявляется в том, что региональные органы исполнительной власти проводят государственную политику в сфере своей ответственности, издают распоряжения, постановления, приказы в пределах своих полномочий с учетом специфики экологических, социальных и экономических условий субъекта РФ, осуществляют мониторинг федерального законодательства, готовят предложения по совершенствованию федеральных и региональных нормативных правовых актов по вопросам в сфере своих компетенций. Для всех органов исполнительной власти характерна связь с экономическими факторами, проявляющаяся в участии в рамках своих компетенций в разработке и реализации документов стратегического планирования, реализуемых на территории региона.

Выводы

Структура органов государственной исполнительной власти отличается от региона к региону. Структура документов, регламентирующих деятельность органов исполнительной власти в разных арктических регионах РФ, также неодинакова, их содержание напрямую несопоставимо. Однако для исследования возможно провести сопоставление задач, функций или полномочий органов власти с факторами энергообеспечения. Изучение документов, регламентирующих деятельность органов исполнительной власти, показало, что задачи, функции, полномочия, так или иначе касающиеся сферы энергообеспечения, распределены между органами власти неравномерно, причем в разных регионах наблюдается различная концентрация функций или полномочий, закрепленных за органами власти. Вероятно, это связано с различиями региональных экономических систем, особенностями расселения, уровнями развития систем энергообеспечения в регионах. В Мурманской области, в которой развито централизованное энергоснабжение и где электроэнергетика является важной отраслью экономики, основные задачи в сфере развития энергетики возложены на одно специализированное министерство. В автономных округах созданы департаменты, полномочия или функции которых охватывают более широкий круг проблем. Для автономных округов характерны меньшая плотность населения, преобладание децентрализованного энергоснабжения на значительной части территории. В Ненецком и Ямало-Ненецком автономных округах промышленные предприятия нередко используют для электроснабжения собственные электростанции. Электроэнергетическая система Чукотского АО технологически изолирована. Возможно, вследствие этого автономные округа стремятся более тесно увязать функции и полномочия в сфере развития энергетики со связанными с ними вопросами социально-экономического развития.

В каждом рассмотренном субъекте РФ создан орган исполнительной власти, ответственный за разработку и проведение экономической (социально-экономической) политики. Деятельность в этом направлении не ограничивается решением вопросов энергообеспечения, но, так как ТЭК является необъемлемой частью социально-экономической системы территории, его развитие обязательно учитывается при разработке социально-экономической политики.

В субъектах Федерации созданы органы исполнительной власти, в сферу ответственности которых входит развитие ТЭК. В Мурманской области создано министерство, занимающееся вопросами энергетики и ЖКХ. В Ненецком АО создан департамент, в сферу деятельности которого, помимо энергетики и ЖКХ, включены строительство и транспорт. В Чукотском АО вопросами развития ТЭК занимается Департамент промышленной политики, в сферу ответственности которого также входят коммунальное хозяйство, градостроительная деятельность, транспорт, связь и дорожное хозяйство. В Ямало-Ненецком АО широкие полномочия даны Департаменту тарифной политики, энергетики и жилищно-коммунального комплекса, т. е. на этот орган возложены задачи, которые в других регионах распределены между несколькими органами исполнительной власти.

Задачи, функции или полномочия в сфере обеспечения социальных гарантий потребителей энергии, осуществления государственного контроля исполнения экологических и технологических требований, регулирования вопросов геологоразведки и использования потенциала природных энергетических ресурсов закреплены за профильными органами власти.

В Ненецком и Ямало-Ненецком автономных округах особое внимание уделяется вопросам, связанным с газификацией регионов и регулированием розничных цен на газ. Это, очевидно, связано с тем, что газ играет в их топливно-энергетическом балансе большую роль. На территории Ямало-Ненецкого АО создана система магистральных газопроводов, связанная с Единой системой газоснабжения России, на территории Ненецкого, Ямало-Ненецкого, а также Чукотского автономных округов присутствуют локальные газотранспортные системы, но в Мурманской области газодобывающая и газотрубопроводная инфраструктура полностью отсутствует [18].

Еще одна особенность, характерная для арктических регионов, — необходимость обеспечения защиты прав коренных малочисленных народов при реализации на территориях их проживания проектов в сфере энергетики. Следует отметить, что данная особенность более полно учитывается в полномочиях органов исполнительной власти автономных округов, чем в Мурманской области. Это неудивительно, поскольку автономные округа традиционно считались национальными государственными образованиями [19]. Как отмечено в работе [20], правовая природа автономных округов как субъектов РФ должна быть ориентирована на защиту коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока.

В итоге можно констатировать, что существующая система государственного регулирования энергообеспечения учитывает все рассматриваемые факторы. С правовыми и экономическими факторами так или иначе прямо или косвенно связана деятельность всех органов исполнительной власти. Деятельность профильных министерств, департаментов, управлений или комитетов, созданных в разных субъектах Федерации, связана с факторами энергообеспечения в соответствии со сферами их ответственности. При этом в структуре органов власти в регионах есть отличия, которые объясняются спецификой различных территорий.

Литература

1. Гасникова А. А. Вопросы исследования факторов энергообеспечения в арктических регионах // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2019. № 3. С. 52–62. DOI: 10.25702/KSC.2220-802X.2019.65.3.52–62
2. Гасникова А. А. Анализ факторов, определяющих организацию энергообеспечения потребителей в северных и арктических регионах России // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2018. № 5 (61). С. 105–113. DOI: 10.25702/KSC.2220-802X.5.2018.61.101-110
3. Стратегия инновационного развития электроэнергетики в Арктической зоне России / В. М. Зайченко и др. // Энергетическая политика. 2018. № 4. С. 68–79.
4. Ампилов Ю. П. Освоение недр российской Арктики: углеводороды или новые тренды? // Энергетическая политика. 2019. № 3(141). С. 42–53.
5. Попель О. С. Перспективные технологии малой и возобновляемой энергетики для освоения и развития Арктической зоны Российской Федерации // Государственный аудит. Право. Экономика. 2017. № 1. С. 44–52.
6. Васильев В. В., Селин В. С. Анализ особенностей производства и жизнедеятельности человека на Севере России // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2017. № 1 (52). С. 17–25.
7. Бушуев В. В., Воропай Н. И. Энергетический фактор в структуре национальной безопасности России // Энергетическая политика. 2017. № 1. С. 9–19.
8. Pedersen S. The right to traditional resources and development programs // Sustainable Development in the Circumpolar North. From Tana, Norway to Oktemtsy, Yakutia, Russia. The Gargia Conferences for Local and Regional Development (2004-14). Tor Gjertsen and Greg Halseth (eds.). 2015. URL: http://www.unbc.ca/sites/default/files/sections/community-development-institute/ebookgargia2004-2014-eddec42014withchdois.pdf (дата обращения: 16.11.2015).
9. Семенов И. В., Чистяков А. Ю. Возможности устойчивого развития традиционного природопользования коренного населения Ямала в условиях реализации промышленных проектов // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. 2019. № 1 (102). С. 42–46. DOI: 10.26110/ARCTIC.2019.102.1.006
10. Maximova D. Sustainable Development of the Russian Arctic Zone: Challenges & Opportunities // ArcticYearbook. 2018. URL: https://arcticyearbook.com/images/yearbook/2018/Scholarly_Papers/21_AY2018_Maximova.pdf (дата обращения: 08.07.2019).
11. Heininen L. Arctic Strategies and Policies: Inventory and Comparative Study. The Northern Research Forum & the University of Lapland, 2012. 97 p.

12. Karlsdóttir A., Harbo L. G. Nordic Arctic Strategies in Overview // Nordregio Policy Brief. 2017. URL: http://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:1071726/FULLTEXT01.pdf (дата обращения: 26.07.2019).
13. David M. U. S. National Strategy for the Arctic Region: Strong Foothold or on Thin Ice? / The Arctic Institute. Center for Circumpolar Security Studies. 2013. URL: https://www.thearcticinstitute.org/us-national-strategy-for-arctic-region (дата обращения: 25.06.2019).
14. Everett K. Canada's Arctic Policy Framework: A New Approach to Northern Governance // The Polar Connection. Home of Polar Research and Policy Initiative. 2018. URL: https://polarconnection.org/canada-arctic-policy-framework (дата обращения: 25.06.2019).
15. Месропова С. М. Новые инициативы в сфере модернизации федеративных отношений // Федерализм. 2019. № 1. С. 183–190.
16. Кравцова Е. А., Евтушенко В. И. Спорные вопросы функционирования единой системы органов исполнительной власти в Российской Федерации // Вестник Белгородского юридического института МВД России имени И. Д. Путилина. 2018. № 2. С. 10–14.
17. Хмара В. А., Псарев Э. А. Система и структура органов исполнительной власти субъектов РФ (на примере Северо-Западного федерального округа) // Балтийский гуманитарный журнал. 2017. Т. 6, № 3 (20). С. 372–374.
18. Биев А. А. Развитие отраслей и секторов экономики на Севере и в Арктике // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2019. № 3 (65). С. 43–51. DOI: 10.25702/KSC.2220-802X.2019.65.3.43-51
19. Макарьев Д. А. Конституционно-правовой статус автономного округа в Российской Федерации: теоретические аспекты и перспективы // Аграрное и земельное право. 2009. № 4 (52). С. 77–86.
20. Гунаев Е. А. Автономные формы национально-территориального самоопределения в Российской Федерации на современном этапе // Альманах современной науки и образования. 2016. № 11 (113). С. 37–39.

References

1. Gasnikova A. A. Voprosy issledovaniya faktorov energoobespecheniya v arkticheskih regionah [Issues of researching factors of energy supply in the arctic regions]. *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2019, no. 3, pp. 52–62. (In Russ.). DOI: 10.25702/KSC.2220-802H.2019.65.3.52–62
2. Gasnikova A. A. Analiz faktorov, opredelyayushchih organizaciyu energoobespecheniya potrebitelej v severnyh i arkticheskih regionah Rossii [Analysis of the factors determining the organization of energy supply of consumers in the northern and arctic regions of Russia]. *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2018, no. 5 (61), pp. 105–113. (In Russ.). DOI: 10.25702/KSC.2220-802X.5.2018.61.101-110
3. Zajchenko V. M., Chernyavskij A. A., Novikov N. L., Novikov A. N. Strategiya innovacionnogo razvitiya elektroenergetiki v Arkticheskoj zone Rossii [Innovative development strategy for electric power industry in the Russian Arctic zone]. *Energeticheskaya politika* [Energy Policy], 2018, no. 4, pp. 68–79. (In Russ.).
4. Ampilov Yu. P. Osvoenie nedr rossijskoj Arktiki: uglevodorody ili novye trendy? [The development of mineral resources in the Russian Arctic: hydrocarbons or new trends?]. *Energeticheskaya politika* [Energy Policy], 2019, no. 3 (141), pp. 42–53. (In Russ.).
5. Popel' O. S. Perspektivnye tekhnologii maloj i vozobnovlyaemoj energetiki dlya osvoeniya i razvitiya Arkticheskoj zony Rossijskoj Federacii [Perspective technologies of the small-scale and renewable power generation for reclaiming and developing of the Arctic zone of the Russian Federation]. *Gosudarstvennyj audit. Pravo. Ekonomika* [State Audit. Law. Economics], 2017, no. 1, pp. 44–52. (In Russ.).
6. Vasil'ev V. V., Selin V. S. Analiz osobennostej proizvodstva i zhiznedeyatel'nosti cheloveka na Severe Rossii [Analysis of the features of production and human life in the Russian North]. *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2017, no. 1 (52), pp. 17–25. (In Russ.).
7. Bushuev V. V., Voropaj N. I. Energeticheskij faktor v strukture nacional'noj bezopasnosti Rossii [Energy factor in the structure of Russian national security]. *Energeticheskaya politika* [Energy Policy], 2017, no. 1, pp. 9–19. (In Russ.).
8. Pedersen S. The right to traditional resources and development programpp. Sustainable Development in the Circumpolar North. From Tana, Norway to Oktemtsy, Yakutia, Russia. *The Gargia Conferences for*

Local and Regional Development (2004–14). Tor Gjertsen and Greg Halseth (eds.), 2015. Available at: http://www.unbc.ca/sites/default/files/sections/community-development-institute/ebookgargia2004-2014-eddec42014withchdoipp.pdf (accessed 16.11.2015).
9. Semenov I. V., Chistyakov A. Yu. Vozmozhnosti ustojchivogo razvitiya tradicionnogo prirodopol'zovaniya korennogo naseleniya Yamala v usloviyah realizacii promyshlennyh proektov [Opportunities for sustainable development of traditional nature management of the indigenous population of Yamal in the context of industrial projects]. *Nauchnyj vestnik Yamalo-Neneckogo avtonomnogo okruga* [Scientific Bulletin of Yamalo-Nenets Autonomous Okrug], 2019, no. 1 (102), pp. 42–46. (In Russ.). DOI: 10.26110/ARCTIC.2019.102.1.006
10. Maximova D. Sustainable Development of the Russian Arctic Zone: Challenges & Opportunities. *Arctic Yearbook*, 2018. Available at: https://arcticyearbook.com/images/yearbook/2018/Scholarly_Papers/21_AY2018_Maximova.pdf (accessed 08.07.2019).
11. Heininen L. *Arctic Strategies and Policies: Inventory and Comparative Study*. The Northern Research Forum & the University of Lapland, 2012, 97 p.
12. Karlsdóttir A., Harbo L. G. *Nordic Arctic Strategies in Overview*. Nordregio Policy Brief, 2017. Available at: http://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:1071726/FULLTEXT01.pdf (accessed 26.07.2019).
13. David M. *U. S. National Strategy for the Arctic Region: Strong Foothold or on Thin Ice?* The Arctic Institute, Center for Circumpolar Security Studies, 2013. Available at: https://www.thearcticinstitute.org/us-national-strategy-for-arctic-region (accessed 25.06.2019).
14. Everett K. Canada's Arctic Policy Framework: A New Approach to Northern Governance. *The Polar Connection, Home of Polar Research and Policy Initiative*, 2018. Available at: https://polarconnection.org/canada-arctic-policy-framework (accessed 25.06.2019).
15. Mesropova S. M. Novye iniciativy v sfere modernizacii federativnyh otnoshenij [New initiatives in the sphere of modernization of federal relations]. *Federalizm* [Federalizm], 2019, no. 1, pp. 183–190. (In Russ.).
16. Kravcova E. A., Evtushenko V. I. Spornye voprosy funkcionirovaniya edinoj sistemy organov ispolnitel'noj vlasti v Rossijskoj Federacii [Controversial issues of functioning of the unified system of executive authorities in the Russian Federation]. *Vestnik Belgorodskogo yuridicheskogo instituta MVD Rossii imeni I. D. Putilina* [Bulletin of Putilin Belgorod Law Institute of Ministry of the Interior of Russia], 2018, no. 2, pp. 10–14. (In Russ.).
17. Hmara V. A., Psarev E. A. Sistema i struktura organov ispolnitel'noj vlasti sub"ektov RF (na primere Severo-Zapadnogo federal'nogo okruga) [The system and structure of executive authorities of constituent entities of the Russian Federation (the North-West federal district)]. *Baltijskij gumanitarnyj zhurnal* [Baltic Humanitarian Journal], 2017, vol. 6, no. 3 (20), pp. 372–374. (In Russ.).
18. Biev A. A. Razvitie otraslej i sektorov ekonomiki na Severe i v Arktike [Formation of territorial infrastructure for fuel and energy resources supply in the Russian Arctic zone]. *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2019, no. 3 (65), pp. 43–51. (In Russ.). DOI: 10.25702/KSC.2220-802H.2019.65.3.43-51
19. Makar'ev D. A. Konstitucionno-pravovoj status avtonomnogo okruga v Rossijskoj Federacii: teoreticheskie aspekty i perspektivy [Constitutional-lawful status of the autonomous area in the Russian Federation: theoretical aspects and the prospect]. *Agrarnoe i zemel'noe pravo* [Agricultural and Land Law], 2009, no. 4 (52), pp. 77–86. (In Russ.).
20. Gunaev E. A. Avtonomnye formy nacional'no-territorial'nogo samoopredeleniya v Rossijskoj Federacii na sovremennom etape [Autonomous forms of national and territorial self-identification in the Russian Federation in the modern period]. *Al'manah sovremennoj nauki i obrazovaniya* [Almanac of Modern Science and Education], 2016, no. 11 (113), pp. 37–39. (In Russ.).

DOI: 10.37614/2220-802X.2.2020.69.010
УДК 556.18:621.311.212(470.21):338.314.052.5

О. Е. Коновалова
младший научный сотрудник
Центр физико-технических проблем энергетики Севера ФИЦ КНЦ РАН, Апатиты, Россия

ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ РЕЧНЫЕ РЕСУРСЫ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ЭНЕРГЕТИКЕ: ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА

Аннотация. Освоение водных ресурсов в целях производства энергии часто имеет решающее значение в социально-экономическом развитии целых регионов. Особенно это важно для освоения Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ), где гидроэнергетические ресурсы освоены слабо. Цель исследования — оценка влияния последствий изменения гидрологических характеристик водотоков на развитие малой и микроэнергетики Мурманской области, входящей в АЗРФ. На основе многолетних гидрологических данных на 22 постах наблюдения, охватывающих период с 1946 по 2013 гг., с использованием методов статистической обработки данных был рассчитан модуль годового стока рек Мурманской области и с помощью сравнительно-географического метода и метода картографического обобщения построена современная карта-схема изменения модуля годового стока рек области. Дана количественная оценка водных ресурсов Мурманской области. Показано распределение среднегодового стока рек по площади. Оценено влияние изменений климата на водность и режим стока рек в Мурманской области. Определены гидроэнергетические ресурсы рек данного региона. Рассмотрена история создания гидроэнергетической отрасли на Кольском полуострове и возможности развития гидроэнергетики на ближайшую перспективу. Приведены основные показатели действующих гидроэлектростанций (ГЭС) Мурманской области. Определена роль малых и микроГЭС в развитии энергосистемы. Показаны перспективные варианты создания малых ГЭС в отдаленных поселках области, приведены их технико-экономические показатели. Установлено, что суммарный интегральный эффект от строительства таких ГЭС составит 354 и 594 млн руб. соответственно. Выявлены направления развития микроГЭС в Мурманской области. МикроГЭС позволят обеспечивать электроэнергией небольшие поселки, дачные кооперативы, фермерские хозяйства. Малые и микроГЭС могут быть использованы при разработке стратегий и планов социально-экономического развития Мурманской области и ее малых поселений, а также планов развития туристической отрасли в регионе.

Ключевые слова: возобновляемые речные ресурсы, гидрографическая сеть, гидроэнергетический потенциал рек, малая гидроэнергетика, чистый дисконтированный доход, Мурманская область.

O. E. Konovalova
Junior Researcher, **Northern Energetics Research Centre, Federal Research Centre “Kola Science Centre of Russian Academy of Sciences”, Apatity, Russia**

RENEWABLE RIVER RESOURCES OF THE MURMANSK REGION AND THEIR USE IN THE ENERGY SECTOR: YESTERDAY, TODAY, TOMORROW

Abstract. The development of water resources for power generation is often crucial for the socio-economic development of entire regions. This is especially important for the development of the Russian Arctic, where hydroelectric resources are poorly developed. The purpose of the study is to assess the impact of consequences of changes in the hydrological characteristics of watercourses on the development of small and micro-energy in the region. Based on long-term hydrological data from 22 observation posts covering the period from 1946 to 2013 the annual river flow module of the Murmansk region was calculated using statistical data processing methods, and a modern map-scheme of changes in the annual river flow module of the region was constructed using the comparative geographical method and the method of cartographic generalization. A quantitative assessment of the water resources of the Murmansk region, which is part of the Russian Arctic, is given. The distribution of the average annual river flow over the area is shown. The influence of climate changes on water content and river flow regime in the Murmansk region is estimated. The hydropower resources of the rivers of this region have been determined. The history of the creation of the hydropower industry on the Kola Peninsula and the possibilities of developing hydropower in the near future are considered. The main indicators of the operating hydroelectric power plants (HPP) of the Murmansk region are presented. The role of small and micro-hydroelectric power plants in the development of the power system is determined. Promising options for the creation of small hydroelectric power plants in remote villages of the region are shown, and their technical and economic indicators are given. It is found out that the total integrated effect from the construction of these hydroelectric power plants will amount to 354 and 594 million rubles respectively. Development directions of micro-hydroelectric power plants in the Murmansk region are identified. Micro-hydroelectric power plants will provide electricity to small villages, dacha cooperatives and farms. Small and micro-hydroelectric power plants can be used for elaboration of strategies and plans for socio-economic development of the Murmansk region and its small settlements, as well as plans for development of the tourism industry in the region.

Keywords: renewable river resources, hydrographic network, hydroelectric potential of rivers, small hydropower, net discounted income, Murmansk region.

Введение

Водные ресурсы делятся на статические, запасы которых возобновляются в течение длительного периода времени (горные ледники, большие озера, болота, льды вечной мерзлоты), и возобновляемые, которые многократно обновляются в течение года (воды рек, ручьев, подземные воды верхних водоносных горизонтов). Именно возобновляемые речные ресурсы, средний период восстановления которых составляет шестнадцать суток, представляют наибольший интерес для энергетиков, так как при производстве электроэнергии используется кинетическая энергия движущейся воды.

Объектом исследования в данной работе является Мурманская область с ее многочисленными реками, озерами и большими запасами гидроэнергии, использование которой для обеспечения энергонезависимости удаленных малых населенных пунктов в рамках развития АЗРФ представляется особенно своевременным и целесообразным.

Объемные работы по исследованию водноэнергетичесих ресурсов Мурманской области проводились в 1950–1980 гг. В них принимали участие сотрудники Отдела энергетики Кольского филиала Академии наук СССР — К. Н. Балашов, А. П. Панин, Т. И. Белокоскова, И. Т. Изотова, П. И. Марков, В. И. Никитенко, Г. С. Дмитриев и др. [1, 2]. Их работы послужили основой для издания монографии [3]. Также изучением рек области занимался институт «Ленгидропроект», благодаря которому были спроектированы и построены большинство ГЭС Мурманской области (териберские, серебрянские ГЭС, Кумская, Иовская ГЭС).

С тех пор прошло более сорока лет. Наблюдаемое в течение нескольких последних десятилетий потепление климата непосредственно влияет на гидрологию речных систем, приводит

к изменению интенсивности и величины осадков, сроков таяния снега, объемов годового стока. Поэтому назрела необходимость получения современных сведений о поверхностных водных ресурсах Мурманской области, являющихся основой для проектирования ГЭС.

В настоящее время изучением влияния изменений климата на водные ресурсы занимаются как зарубежные [4–8], так и российские [9–15] исследователи. Водным ресурсам Северо-Запада России посвящены многие работы сотрудников Института водных проблем Севера Карельского научного центра РАН, но они лишь частично охватывают территорию Мурманской области и не дают полного представления о ситуации. Наблюдениями за текущим состоянием водных объектов, измерениями расходов воды, осадков и температуры воздуха на Кольском полуострове занимается Мурманское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Другие исследования на эту тему касаются в большей мере экологической составляющей водных ресурсов, но не энергетической. Поэтому в статье предпринята попытка показать новые тенденции гидрологических изменений в водных ресурсах Мурманской области и понять, какое влияние они могут оказать на развитие малой гидроэнергетики в регионе. В этом заключается цель и научная новизна исследования.

Методы исследования

В работе при оценке изменчивости стока рек, связанной с изменениями климата, использовались три основных метода: статистический, позволяющий проверить ряды наблюдений с помощью статистических критериев Спирмена, Фишера, Стьюдента, Андерсона, сравнительно-географический метод и метод картографического обобщения. В результате была построена карта-схема изменения модуля годового стока рек Мурманской области за период с 1946 по 2013 гг. Исходными данными для расчета модуля годового стока служили среднемесячные, среднегодовые, максимальные и минимальные расходы воды постов наблюдения, расположенных на территории Мурманской области. Временной интервал данных делился на периоды в тридцать и более лет (1946–1979, 1980–2013 гг.), так как именно за такие периоды выявляемые изменения в метеонаблюдениях могут считаться репрезентативными.

Для указанных периодов производился расчет величин годового и сезонного стоков рек Мурманской области. Определялись средние квадратические отклонения, а также критерий Спирмена для выявления наличия монотонного тренда. Средние значения первой и второй половин рядов сравнивались с помощью критерия Стьюдента. Статистическая однородность исследуемых рядов проверялась по критерию Фишера. Затем рассчитывался модуль годового стока для каждой реки, где имелись посты наблюдения. В результате была построена современная карта-схема изменения модуля годового стока рек области.

При технико-экономической оценке рассматриваемых в статье проектов малых ГЭС был применен метод определения чистого дисконтированного дохода (ЧДД) и графический метод представления полученных результатов.

Климатические факторы региона, гидрографическая сеть и водный режим рек

Возобновляемые речные ресурсы сильно зависят от климатических факторов и подстилающей поверхности земли. Мурманская область богата речными ресурсами. Площадь области составляет 144,9 тыс. км^2. Более 90 % всей территории расположено севернее полярного круга, что определяет природно-климатические условия региона. На климат существенное влияние оказывает близость к незамерзающему Баренцеву морю и покрытому более полугода льдом Белому морю, а также воздействие ответвлений Гольфстрима в Баренцевом море. Совокупность этих факторов обусловливает относительно высокие для Заполярья значения среднемесячных температур воздуха (зимой — -8 … -14 °С, летом — +7 … +14 °С). Среднегодовые температуры воздуха близки к нулю [16]. Абсолютный минимум температуры достигает -48 °С, абсолютный максимум — +33 °С. Относительная влажность воздуха высока, среднегодовое ее значение составляет около 80 %. Максимум влажности отмечается в осенние и зимние месяцы, минимум — в мае – июне.

Снежный покров устанавливается обычно в октябре и сохраняется в среднем 220 дней на вершинах Хибин и Чуна-тундры и 180 дней на остальной территории. Ледостав наступает в конце октября — начале ноября и продолжается 150–200 дней в зависимости от района, ледоход отмечается с конца апреля и до начала июня. В апреле — мае начинается таяние снежного покрова, в результате чего в реки поступает около 60 % годового стока, 15 % приходится на долю подземного стока и 25 % обеспечивают дожди.

Средний многолетний сток изменяется от 600 мм на севере до 300 мм на юге Кольского полуострова. В Хибинах он несколько больше и составляет 800 мм [17].

Реки Кольского полуострова относятся к бассейнам Баренцева и Белого морей. Водораздел проходит с запада на восток, от государственной границы с Финляндией к Горлу Белого моря через Сальные, Хибинские, Ловозерские тундры и горную гряду Кейвы. Главные реки текут на север и юг, в широтном направлении протекает лишь р. Поной и частично р. Иоканьга.

Здесь более 111 тыс. озер общей площадью зеркала 10306 км^2 [18], десять водохранилищ и около 21 тыс. рек общей протяженностью 60485 км. Большинство рек (19597) имеют длину менее десяти километров и относятся к разряду малых рек, они составляют 95,1% от общего числа водотоков [3], а их суммарная длина 61,2 % от общей длины всех рек. Протяженность более ста километров на Кольском полуострове имеют всего пятнадцать рек. Их суммарная длина составляет 4,0 % от общей длины водотоков (рис. 1).

Рис. 1. Схема основных рек Мурманской области. Источник: построено автором

Гидрологические свойства рек области определяются прежде всего рельефом местности, представляющим собой плоскогорье со средними высотами 200–250 м над уровнем моря. Это плоскогорье круто обрывается к Баренцеву морю в северной части и более полого спускается к Белому морю в южной и юго-западной частях. В центральной части, на ее западной оконечности, плоскогорье переходит в полугорную местность со значительным поднятием рельефа в центре — Хибинскими и Ловозерскими возвышенностями с отметками до 1200 м, впадины между которыми заполнены большими и малыми озерами.

Реки Мурманской области относятся к рекам преимущественно снегового питания. Годовой режим стока характеризуется высоким весенним половодьем, низкой зимней и летней меженью (периодами внутри годового цикла, в течение которых наблюдается низкая водность), относительно небольшими летне-осенними дождевыми паводками.

Многие реки Мурманской области берут начало из болот и в своем течении насчитывают множество порогов, водопадов и мелких и средних озер. Густота речной сети территории составляет 0,46 км/км^2, общая озерность — 6,4 %, заболоченность — 37 %[1].

Реки Кольского полуострова можно разделят на три основные группы: 1) полуравнинные (Поной, Варзуга, Стрельна) со значительной площадью водосбора, с небольшими средними уклонами; 2) реки озерного типа (Ура, Рында, Восточная Лица, Умба, Дроздовка), имеющие в своем течении озера; 3) реки горного типа (Малая Белая, Куна, Печа, Гольцовка), протекающие в узких скалистых долинах с многочисленными порогами и водопадами.

Наибольшее распространение здесь получили многоводные реки озерного типа, представляющие собой озерно-речные системы, которые хорошо зарегулированы, т. е. характеризуются относительно выровненным распределением стока в течение года, сглаженными паводками и относительно высокими расходами в период межени.

Средние многолетние значения водных ресурсов, формирующихся на территории области, составляют 56 км^3 в год, еще 12,5 км^3 поступает из Карелии, Финляндии и Норвегии [10].

В Баренцево море уходит 47 % суммарного стока, 53 % — в Белое море. Слой поверхностного стока по территории меняется от 300 до 800 мм. Увеличение стока наблюдается с юга на север за счет уменьшения испарения и увеличения количества осадков. Наибольшие значения отмечаются в Хибинских и Ловозерских горных тундрах. В 2017 г. в Мурманской области водность рек возросла по сравнению с 2016 г. и значительно превысила норму. Отклонение от среднегодового значения составило 24,7 %, что связано в основном с повышением водности крупных рек — Поноя и Варзуги[2]. В 2018 г. в Мурманской области водность рек снизилась после резкого роста, наблюдавшегося в 2017 г., и составила 63,1 км^3/год[3].

На рисунке 2 представлена карта изменений годового модуля стока рек Мурманской области, построенная автором на основе гидрологических наблюдений на 22 гидрологических постах за период с 1946 по 2013 гг. с учетом климатических изменений. Модуль стока — это объем воды, который поступает в реку за одну секунду с площади водосбора в один квадратный километр. Эта карта может быть использована в первом приближении для определения среднегодовых расходов малых рек, где отсутствуют гидрологические наблюдения, но есть потребность в установке малых или микроГЭС.

В результате исследования также установлено, что из-за потепления климата летне-осенняя и зимняя межень в Мурманской области стали наступать позднее. Изменились даты вскрытия рек ото льда. Смещение сроков вскрытия в сторону более ранних периодов на реках Кольского полуострова составляет 6–8 суток [20].

Последние исследования водных ресурсов бассейнов Баренцева и Белого морей свидетельствуют об их небольшом уменьшении на 1,5 и 2 % соответственно. В то же время местный годовой сток рек Мурманской области за тридцатипятилетний период наблюдений по сравнению с предыдущим таким же периодом увеличился на 8,6 км^3/год, или на 16 % [21], что свидетельствует о возросших объемах возобновляемых речных ресурсов, которые могут быть использованы в малой гидроэнергетике.

---

[1] Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2017 году». URL: https://voda.org.ru/upload/Gosdoklad%20po%20vode%202017.pdf (дата обращения: 31.08.2018).

[2] Там же.

[3] Обзор состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации за 2018 год. URL: http://www.meteorf.ru/upload/iblock/ede/Obzor_2018_исправленный_301019.pdf (дата обращения: 11.09.2019).

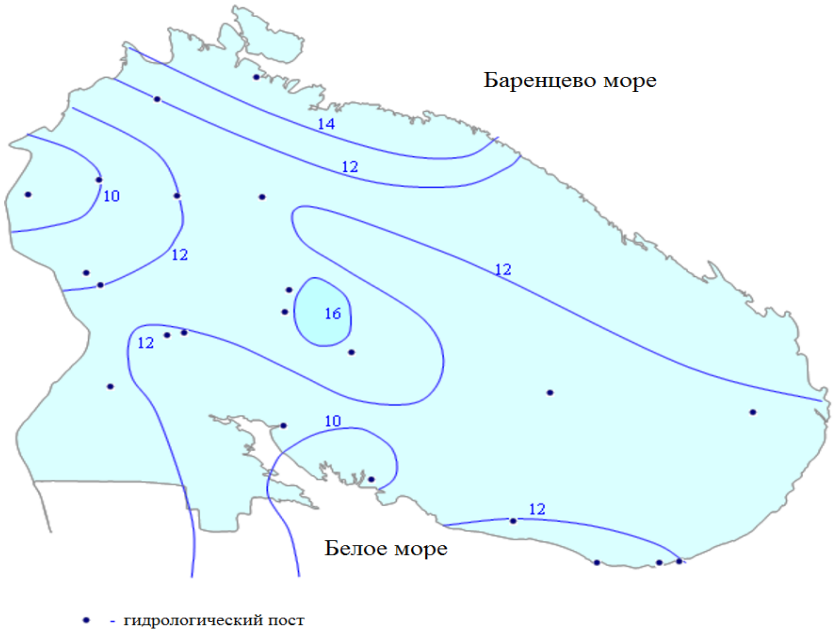


Рис. 2. Модуль годового стока рек Мурманской области за период 1946–2013 гг. ($М_{год}$, л/(с·км²)). Источник: построено автором на основе [19]

Гидроэнергетические ресурсы

Полные потенциальные гидроэнергетические ресурсы рек Мурманской области оцениваются в 19,3 млрд кВт·ч, на треть они уже освоены. Семнадцать действующих ГЭС вырабатывают в среднем 6,4 млрд кВт·ч электроэнергии в год. Потенциальные гидроэнергоресурсы тридцати пяти оцененных малых и средних рек в средний по водности год составляют 790 МВт мощности и 6,9 млрд кВт·ч энергии. Технические соответственно 516 МВт и 4,4 млрд кВт·ч /год [22].

Все ГЭС (табл. 1) административно объединены в три каскада, расположенные на реках Нива, Ковда (Кума, Иова), Паз, Тулома, Воронья и Териберка. Суммарная установленная мощность ГЭС составляет 1601,5 МВт, или 44 % от суммарной установленной мощности Кольской энергосистемы. Доля гидроэлектростанций в годовой выработке электроэнергии в Мурманской области не постоянна и зависит от водности года. В среднем она составляет 35–40 % [22].

Таблица 1

Основные показатели действующих ГЭС Кольской энергосистемы

ГЭС	Река	Год пуска	Установленная мощность, МВт	Напор, м	Вид регулирования	Среднегодовая выработка энергии, млн кВт·ч
1	2	3	4	5	6	7
Каскад Нивских ГЭС						
«Нива-1»	Нива	1952	24,9	11,5	Многолетнее	132
«Нива-2»	То же	1934	60,0	36,0	Недельное	365
«Нива-3»	»	1949	155,5	74,0	Суточное	877
Кумская	Кума	1962	80,0	32,0	Многолетнее	355
Иовская	Иова	1960	96,0	36,0	Сезонное	508
Княжегубская	Ковда	1955	152,0	34,0	То же	752
Каскад Пазских ГЭС						
«Кайтакоски»	Паз	1959	11,2	7,0	Многолетнее	68
«Янискоски»	То же	1950	30,2	21,5	Суточное	211
«Раякоски»	»	1955	43,2	20,5	То же	228
«Хевоскоски»	»	1970	47,0	16,9	»	212
Борисоглебская	»	1964	56,0	19,3	»	275

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
Каскад Туломских и Серебрянских ГЭС						
Верхнетуломская	Тулома	1965	276,0	58,5	Многолетнее	861
Нижнетуломская	То же	1937	56,0	17,5	Суточное	246
Серебрянская-1	Воронья	1970	201,0	75,0	Многолетнее	594
Серебрянская-2	То же	1972	156,0	62,5	Сезонное	530
Верхнетериберская	Териберка	1984	130,0	111,0	То же	263
Нижнетериберская	То же	1987	26,5	21,4	»	57
Итого			*1601,5*			*6534*

Примечание. Источник: [17], ТГК-1 в Мурманской области. URL: www.tgc.1.ru.

История создания гидроэнергетической отрасли в Мурманской области

Освоение гидроэнергетических ресурсов в регионе началось в 1930 г. со строительства гидроэлектростанции «Нива-2», относительно мощной по тем временам. Пуск первого агрегата состоялся в 1934 г. Последующие агрегаты были введены в эксплуатацию в 1935, 1937 и 1938 гг. [23].

Второй гидроэлектростанцией стала Нижнетуломская ГЭС, строительство которой началось в 1933 г. Станция была введена в эксплуатацию в 1938 г. Во время Великой Отечественной войны оборудование ГЭС, кроме двух гидроагрегатов, было демонтировано и эвакуировано. В послевоенные годы ГЭС была восстановлена.

Третьей станцией стала подземная ГЭС «Нива-3» в нижнем течении р. Нивы. Пуск станции намечался в конце 1941 г., но в связи с войной строительство было законсервировано и возобновлено в 1946 г. В сложных послевоенных условиях особенно трудоемкой была очистка ото льда подземных выработок. Первый гидроагрегат станции был введен в эксплуатацию в 1949 г., а полный пуск осуществлен в 1950 г. Параллельно со строительством электростанций осуществлялось сооружение линий электропередач (ЛЭП), объединяющих все энергообъекты в единую энергосистему.

В 1947 г. началось восстановление ГЭС «Янискоски» на р. Паз. Эта ГЭС, ранее принадлежавшая Финляндии, была построена в 1938–1942 гг., но была разрушена немецкими войсками. Фирма «Иматран-Войма» по договору с СССР ввела в эксплуатацию первый агрегат в 1950 г., а второй — в 1951 г.

В июне 1950 г. было начато строительство ГЭС «Нива-1» в верхнем течении р. Нивы, которое было полностью завершено в 1953 г. Таким образом, на р. Ниве был сооружен каскад из трех ГЭС. Основным водохранилищем каскада является оз. Имандра, уровень которого был повышен из-за сооружения плотины в истоке р. Нивы.

С 1952 по 1956 гг. возводилась Княжегубская ГЭС на р. Ковде. В это же время той же фирмой «Иматран-Войма» по договору с СССР велось строительство второй («Раякоски»), а с 1957 по 1959 гг. и третьей («Кайтакоски») ГЭС на р. Паз. В последующие годы в нижнем течении реки, граничащей с Норвегией, фирма «Норэлектро» построила еще две ГЭС — Борисоглебскую и «Хевоскоски». Каскад ГЭС располагает значительным по объему и энергоемкости водохранилищем, образованным на базе оз. Инари (Финляндия). Электроэнергия, вырабатываемая Пазским каскадом ГЭС, поступает в Россию, Финляндию и Норвегию [23].

В конце 1955 г. были начаты подготовительные работы по сооружению Иовской и Кумской ГЭС в верхнем и среднем течении р. Ковды, которая берет свое начало из оз. Топозеро и впадает в Кандалакшский залив Белого моря, протекая через проточные озера и многократно меняя свое название (Кума, Иова, Ковда). Водохранилища каскада ГЭС на р. Ковде являются самыми большими и энергоемкими из всех водохранилищ Кольской энергосистемы. В 1961–1962 гг. ГЭС приступили к работе на полную мощность.

В 1961–1965 гг. была построена самая крупная ГЭС Кольской энергосистемы — Верхнетуломская — установленной мощностью 268 МВт. При строительстве станции уровень Нотозера, из которого вытекает р. Тулома, был поднят на 32 м, в результате чего образовалось водохранилище многолетнего регулирования емкостью 11,5 км^3 и площадью зеркала 745 км^2. Верхнетуломская ГЭС относится к станциям смешанно-деривационного типа с подземным расположением машинного зала. Здесь также был построен подземный рыбоход для пропуска к нересту семужьего стада, но он оказался неэффективным и в 1970 г. был закрыт. Сейчас в транспортном туннеле станции размещен рыборазводный завод.

Подготовительные работы по сооружению ГЭС на р. Вороньей были начаты в конце 1962 г. Из-за отдаленности района строительства необходимо было построить дорогу длиной 140 км и линию электропередач к створам ГЭС. Сооружение Серебрянской ГЭС-1 и ГЭС-2 началось в 1967 г. и было закончено в 1971 и 1972 гг. На станциях были установлены принципиально новые двухперовые поворотно-лопастные турбины, не имеющие аналогов в мире. Обе ГЭС являются высоконапорными и работают в пиковой части графика нагрузки, а также несут в себе функции аварийного резерва и регулирования частоты. В 2000-х гг. после реконструкции и замены турбин мощность Серебрянской ГЭС-2 была увеличена на 6 МВт.

Верхнетериберская и Нижнетериберская ГЭС — самые молодые станции в регионе. Они были введены в эксплуатацию в 1984 и 1987 гг., строились вахтовым методом, работают в пиковой части графика нагрузки и являются резервом энергосистемы.

С тех пор более тридцати лет гидротехническое строительство в Мурманской области не ведется. Это объясняется многими факторами: сложной экономической ситуацией в 1990-х гг., освоением наиболее доступного гидроэнергетического потенциала в регионе, реформой в энергетике, мировым экономическим кризисом и падением спроса на электроэнергию, а также необходимостью высоких капиталовложений.

Однако гидроэнергетический потенциал области не полностью исчерпан и значительные резервы для развития энергетики в Мурманской области имеют малые и средние реки региона.

Современный этап и перспективы развития гидроэнергетики Мурманской области

В настоящее время существующие в регионе ГЭС подвергаются модернизации и капитальным ремонтам. Крупная реконструкция идет на Верхнетуломской ГЭС: замена гидротурбинного и гидрогенераторного оборудования позволит увеличить мощность станции до 300 МВт. Также реконструируется водосброс Нижнетуломской ГЭС. Но дальнейшее развитие гидроэнергетики на Кольском полуострове связано в основном с малой гидроэнергетикой.

Наиболее перспективные створы (поперечные сечения реки, где предполагается строительство ГЭС) четырнадцати системных малых гидроузлов расположены на семи реках Мурманской области — Пиренге, Большой Оленке, Рынде — Харловке, Уре, Титовке и Тумче (табл. 2.), которые еще не освоены и принадлежат в основном бассейну Баренцева моря за исключением Пиренги и Тумчи, являющихся притоками рек, впадающих в Белое море. Еще два створа малых ГЭС для электроснабжения изолированных потребителей расположены на Ельреке (притоке Поноя), в центре Кольского полуострова (для энергоснабжения с. Краснощелья), и на р. Чаваньге — для энергообеспечения одноименного села на южном побережье Кольского полуострова.

Таблица 2

Малые и средние реки, перспективные для сооружения системных и автономных малых ГЭС

Река	Количество гидроузлов малых ГЭС	Установленная мощность, МВт	Выработка электроэнергии, млн кВт·ч
Пиренга	1	6,00	29,5
Большая Оленка	2	9,80	49,1
Рында — Харловка	5	60,03	119,6
Ура	2	4,64	24,0
Титовка	1	3,38	15,8
Тумча	3	37,90	170,9
Чаваньга	1	1,25	6,30
Ельрека	1	0,50	2,70
Всего	*16*	*123,5*	*417,9*

Примечание: Источник [17].

На основе технико-экономического сравнения с использованием метода ЧДД [24, 25] автором были проведены исследования по выявлению самых эффективных проектов малых ГЭС, которые могут быть осуществлены в будущем в Мурманской области.

Оценка осуществлялась по таким экономическим показателям, как срок окупаемости проекта и ЧДД. Последний показывает, какая прибыль может быть получена в результате реализации проекта

в течение всего срока службы ГЭС с учетом изменения уровня инфляции и тарифа на электроэнергию. Также учитывались необходимость и социальная значимость объекта энергетики для населения. Результаты исследования показали, что самыми эффективными проектами являются малая ГЭС на р. Чаваньге мощностью 1250 кВт и малая ГЭС на Ельреке мощностью 500 кВт (рис. 3).

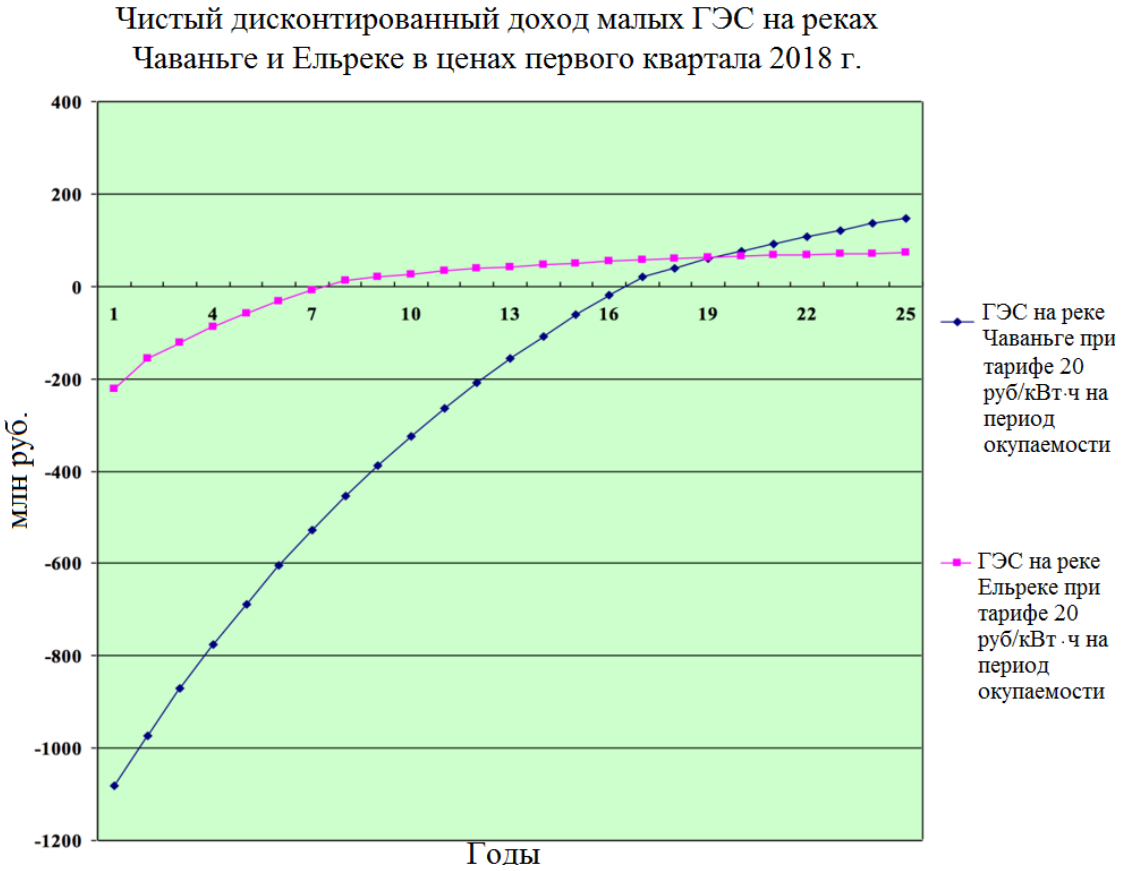


Рис. 3. Результаты расчета ЧДД проектов малых ГЭС в изолированных районах Мурманской области. Источник: построено автором

Малая ГЭС на р. Чаваньге

Створ ГЭС находится в 7,5 км от пос. Чаваньга, расположенного на побережье Белого моря, полезный объем водохранилища равен 8,3 млн м^3. Такой объём в сочетании со значительной водоносностью реки (средний расход 15 м^3/с) позволяет вести суточное и частично сезонное регулирование.

Для определения оптимальной величины установленной мощности были проведены расчеты совместной работы ГЭС и дизельной электростанции (ДЭС) с изменением установленной мощности ГЭС от 300 до 1500 кВт. В результате оптимальная установленная мощность ГЭС составила 1250 кВт. Такая мощность позволяет обеспечить электроэнергией также и соседние села — Чапома, Тетрино, Стрельна и Пялица, несмотря на то что в настоящее время администрацией области предпринята попытка (хоть и не очень удачная) улучшить электроснабжение этого района за счет строительства гибридных ветросолнечнодизельных электростанций. Ветроэлектрические установки (ВЭУ), проработав короткое время, вышли из строя из-за несоответствия северным условиям. На замену лопастей пришлось потратить дополнительно 4 млн руб.

Принятый вариант проекта приплотинной малой ГЭС был разработан в Отделе энергетики КНЦ РАН при участии автора в 1990-х гг., и в последующем производился перерасчет его экономических показателей по методике ЧДД в современных ценах. Малая ГЭС установленной мощностью 1250 кВт имеет два агрегата с диаметром рабочего колеса 1,0 м и типовое здание ГЭС с короткими напорными турбинными водоводами и изогнутыми отсасывающими трубами. Водоприемник ГЭС оборудуется подвесными электрическими кранами, плоскими скользящими затворами и сороудерживающими решетками. В качестве водослива используется быстроток, сопряженный с рыбоходом. Для сохранения

поголовья семги в состав основных сооружений малой ГЭС включен лестничный рыбоход, рассчитанный на напор 10 м, общей длиной 190 м. Каменно-земляная плотина с грунтовым противофильтрационным ядром из моренной глины имеет длину 903 м, ширину по гребню — 8 м [22].

Малая ГЭС на р. Ельреке

Проект малой ГЭС на Ельреке, в центре Мурманской области, предназначен для электроснабжения с. Краснощелья.

В состав основных сооружений проекта входят: каменно-земляная плотина с противофильтрационным ядром из морены, бетонная водосливная плотина с широким порогом и русловое здание ГЭС. Компоновка основных сооружений ГЭС и расчет ее основных параметров соответствует предпроектной стадии проработки. Расчетный напор на ГЭС составляет 6 м. Здание ГЭС проектировалось автором с установкой двух агрегатов с диаметром рабочего колеса 1 м и установленной мощностью 250 кВт каждый. Принималось во внимание наличие местных строительных материалов. Установленная мощность ГЭС 500 кВт была определена, исходя из оптимальных приведенных затрат при совместной работе с ДЭС установленной мощности 300 кВт. ДЭС предусматривалась в основном в качестве аварийного резерва и для покрытия части нагрузки в маловодные годы. Для электроснабжения с. Краснощелья предполагалось сооружение ЛЭП 35 кВ протяженностью 12 км.

Для каждого из предлагаемых проектов на первоначальном этапе определялись суммарные капитальные вложения, издержки производства и себестоимость электроэнергии, вырабатываемой станциями. Затем вычислялся ЧДД каждого проекта с учетом изменения уровня инфляции и тарифа на электроэнергию. Реальная заемная ставка составляла 9 % при получении кредита на строительство возобновляемого источника энергии под 11 % годовых и показателе инфляции 3 %.

На рисунке 3 приведены результаты расчетов ЧДД проектов малых ГЭС для удаленных сел Чаваньга и Краснощелье.

Суммарный интегральный эффект от строительства этих ГЭС, включая экономию дизельного топлива, пополнение налогов и бюджетов разных уровней, а также чистую прибыль, составит 354 и 594 млн руб. соответственно. При этом снизятся выбросы в атмосферу окислов азота, серы и парниковых газов [22].

В настоящее время потребность в электроэнергии в с. Чаваньга удовлетворена за счет строительства гибридного ветросолнечнодизельного комплекса (ВЭС, СЭС, дизель-генератор) мощностью 258,4 кВт, имевшего ряд преимуществ (более короткие сроки строительства, удобство и простота возведения и меньшие объемы работ по сравнению с гидротехническим строительством). Поэтому малая ГЭС на р. Чаваньге, скорее всего, построена не будет.

МикроГЭС

Большинство малых рек Мурманской области по своим гидрологическим характеристикам пригодны для эксплуатации на них микроГЭС (рис. 4). Они достаточно многоводны и быстротечны. К тому же микроГЭС не требуют создания больших напоров воды. Использование гидроэнергетического потенциала малых рек в свете развития туристического кластера на Кольском полуострове имеет большие перспективы. Для создания комфортабельных туристических баз, что особенно важно для формирования индустрии туризма в Мурманской области, где основные перспективы связаны с развитием природного и экологического туризма, могут использоваться погружные микроГЭС круглогодичного действия. Стоимость электроэнергии, выработанной такой микроГЭС, в 5–8 раз ниже стоимости электроэнергии ДЭС. Окупаемость такой ГЭС составит 1,2–1,8 года. При серийном производстве и минимизации всех издержек рыночная стоимость микроГЭС мощностью 5 кВт может составить 650–700 тыс. руб.

В летнее время геологическими партиями, туристическими группами и другими потребителями могут использоваться наплавные свободнопоточные микроГЭС, которые устанавливаются на любые плавательные средства или стационарно на дне реки на якоря.

Свободнопоточная микроГЭС может работать параллельно с ДЭС, сокращая расход дорогостоящего топлива. Отсутствие земляных и строительных работ является большим ее преимуществом. На рис. 4, показаны возможные места для установки таких микроГЭС как отдельно, так и в комплексе с ветроустановками и солнечными батареями на рыболовно-охотничьих и туристических базах Мурманской области.

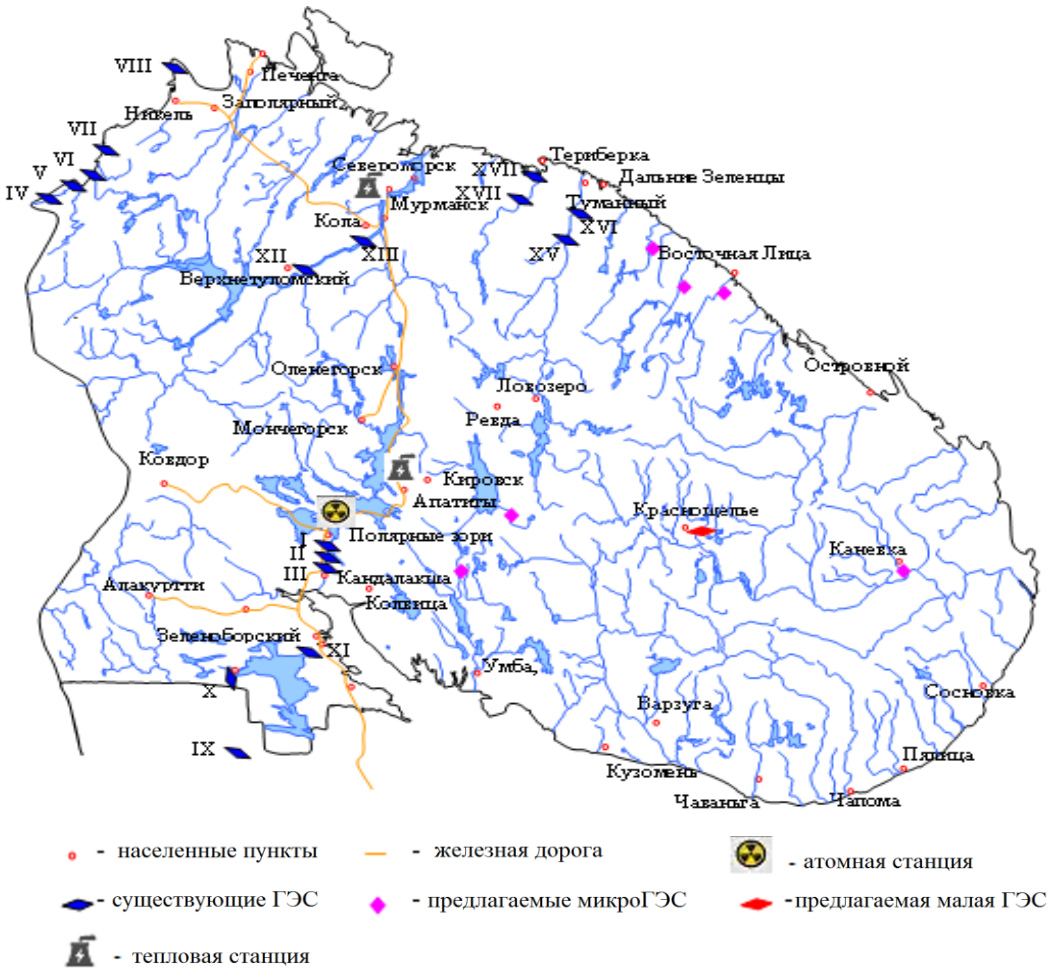


Рис. 4. Схема расположения предлагаемых малых и микроГЭС и существующих электростанций на территории Мурманской области. Источник: построено автором

Выводы

Мурманская область располагает значительными возобновляемыми речными ресурсами. Изменения средних годовых, особенно зимних, температур воздуха в сторону увеличения (среднегодовая температура воздуха за последние пятьдесят лет увеличивалась на 0,7–0,8 °С за каждые десять лет на западе и юге Кольского полуострова и на 0,5–0,6° С на мурманском и восточном побережьях Белого моря), а также атмосферных осадков оказали определенное влияние на водность рек и режим их стока.

За последний тридцатипятилетний период наблюдений по сравнению с предыдущим таким же периодом средний многолетний сток рек Кольского полуострова увеличился на 16 %. Как показало исследование, в условиях глобального потепления климата изменились периоды наступления летне-осенней и зимней межени (стали наступать позднее). Изменились даты вскрытия рек ото льда. Смещение сроков вскрытия в сторону ранних периодов на реках Кольского полуострова составляет 6–8 суток. Такие климатические изменения создают более благоприятные условия для развития малой, особенно микро-, энергетики в Мурманской области.

В будущем здесь возможно освоение гидроэнергетических ресурсов малых рек, технический потенциал которых составляет 516 МВт и 4,4 млрд кВт·ч /год. Это особенно важно для обеспечения электроэнергией малых удаленных сел Мурманской области и создания индустрии туризма в этом регионе, где основные перспективы связаны с развитием природного и экологического туризма.

Как показало исследование, наиболее перспективным проектом малой ГЭС в Мурманской области можно считать створ на Ельреке вблизи с. Краснощелья. Кроме того, имеются возможности использования микроГЭС на рыболовно-охотничьих и туристических базах Мурманской области, период работы которых расширяется из-за потепления климата и, как следствие, более раннего вскрытия рек и увеличения их водности.

Новизна представленного исследования состоит в обобщении материала о состоянии возобновляемых речных ресурсов Мурманской области в ретроспективе, анализе их современного состояния и разработке предложений по использованию в будущем, основанных на учете последствий изменения климата на водность и режим стока рек Кольского полуострова и определении влияния этих изменений на перспективы развития малой гидроэнергетики в Мурманской области. Одним из новых результатов является также построение современной карты-схемы изменения модуля годового стока рек области. Результаты могут быть использованы при разработке стратегий и планов социально-экономического развития Мурманской области и ее малых поселений, а также планов развития туристической отрасли в регионе.

Литература

1. Богданов В. В., Балашов К. Н., Панин А. П. Реки Варзина и Дроздовка // Водноэнергетические ресурсы Кольского полуострова. М.; Л.: Изд. Академии наук СССР, 1960. Вып. 4. 83 с.
2. Каталог рек Мурманской области. М.; Л.: Изд. Академии наук СССР, 1962. 210 с.
3. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 1 / под ред. Ю. А. Елшина, В. В. Куприянова. Л.: Гидрометеорологическое из-во, 1970. 316 с.
4. Global observed changes in daily climate extremes of temperature and precipitation / L. V. Alexander et al. // Geophys. Res. 2006. P. 111. D05109. DOI:10.1029/ 2005JD006290
5. Historical changes in Arctic freshwater ecosystems / T. D. Prowse et al. // Ambio. 2006. 35 (7). P. 339–346.
6. Increasing river discharge to the Arctic Ocean / B. J. Peterson et al. // Science. 2002. 298. P. 2172–2173.
7. Climatic effects on ice-jam flooding of the Peace-Athabasca Delta / S. Beltaos et al. // Hydrol. Process. 2006. 20 (19). P. 4031–4050.
8. Global impacts of the 1980s regime shift / Ph. C. Reid et al. // Glob. Change Biol. 2016. Vol. 22. P. 682–703.
9. Berezovskaya S., Yang D. Q., Hinzman L. Long-term annual water balance analysis of the Lena River // Global Planet. Change. 2005. 48 (1–3). P. 84–95.
10. Филатов Н. Н., Литвиненко А. В., Богданова М. С. Водные ресурсы северного экономического района России: состояние и использование // Водные ресурсы. 2016 Т. 43, № 5. С. 1–12. DOI: 10.7868/S0321059616050059
11. О классификации и районировании рек по водному режиму / Н. Л. Фролова и др. // Третьи Виноградовские чтения. Грани гидрологии: мат-лы конф. СПб., 2018. С. 246–251.
12. Василенко А. Н., Магрицкий Д. В., Фролова Н. Л. Закономерности изменений среднегодовой температуры воды рек Арктической зоны России в связи с изменениями климата // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2020. № 2. С. 8–22. DOI: 10.35567/1999-4508-2020-2-1
13. Добровольский С. Г., Татаринович Е. В., Юшков В. П. Сток важнейших рек России и его изменчивость по данным климатических моделей проекта CMIP5 // Метеорология и гидрология. 2016. № 12. С. 44–62.
14. Оценка климатических изменений в Арктике в XXI столетии на основе комбинированного прогностического сценария / Г. Н. Панин и др. // Арктика: экология и экономика. 2017. № 2 (26). С. 35–52. DOI 10.25283/2223-4594-2017-2-35-52
15. Climate change impact on streamflow in large-scale river basins: projections and their uncertainties sourced from GCMs and RCP scenarios / O. N. Nasonova et al. // Proc. IAHS. 2018. Vol. 379. P. 139–144. DOI:10.5194/piahs-379-139-2018
16. Изменения и изменчивость климата европейского Севера России и их влияние на водные объекты / Н. Н. Филатов и др. // Арктика: экология и экономика. 2012. № 2 (6). С. 80–93.
17. Коновалова О. Е. Энергетическое использование возобновляемых речных ресурсов Северного экономического района РФ // Труды КНЦ РАН. Серия: Энергетика. 2019. № 5 (10), вып. 18. С. 57–69. DOI: 10.25702/KSC.2307-5252.2019.5.57-69
18. Измайлова А. В. Озерные водные ресурсы Европейской части // Водные ресурсы. 2016. Т. 43, № 2. С. 122–133. DOI: 10.7868/50321059616020036
19. Мироненко А. А., Фролова Н. Л. Сток рек арктической зоны Европейской части России и его многолетняя и сезонная изменчивость // Третьи Виноградовские чтения: мат-лы конф. СПб.: Наукоемкие технологии, 2018. С. 103–105.
20. Антропогенные и климатически обусловленные изменения стока воды и ледовых явлений рек Российской Арктики / Н. Л. Фролова и др. // Вопросы географии. 2018. № 145. С. 233–251.

21. Водные ресурсы России и их использование / под ред. проф. И. Л. Шикломанова. СПб.: Государственный гидрологический институт, 2008. 600 с.
22. Разработка систем управления энергоэффективностью и направлений развития возобновляемой энергетики в условиях Арктической зоны РФ: отчет о НИР / ФИЦ КНЦ РАН; рук. В. А. Минин. Апатиты, 2018. 219 с.
23. Зархи М. И. Кольской системе 40 лет // Развитие энергетического хозяйства Мурманской области. Апатиты: Кольский филиал АН СССР, 1976. С. 11–15.
24. Коновалова О. Е. Экономическая оценка наиболее привлекательных проектов малых гидроэлектростанций Мурманской области // Труды Кольского научного центра РАН. 2015. № 8 (34). С. 83–89.
25. Минин В. А., Дмитриев Г. С. Перспективы использования энергии ветра и малых ГЭС в удаленных районах Мурманской области. Апатиты: КНЦ РАН, 2007. 97 с.

References

1. Bogdanov V. V., Balashov K. N., Panin A. P. Reki Varzina i Drozdovka [Varzina and Drozdovka Rivers]. *Vodnoenergeticheskie resursy Kol'skogo poluostrova* [Water and energy resources of the Kola Peninsula]. Moscow, Leningrad, Academy of Sciences of USSR, 1960, Issue. 4, 83 p. (In Russ.).
2. *Katalog rek Murmanskoi oblasti* [Catalog of the rivers of Murmansk region]. Moscow, Leningrad, Academy of Sciences of USSR, 1962, 210 p. (In Russ.).
3. Resursy poverkhnostnykh vod SSSR [Resources of a surface water of the USSR]. Leningrad, Gidrometeorologicheskoe iz-vo, 1970, vol. 1, 316 p. (In Russ.).
4. Alexander L. V., Zhang X., Peterson T. C., Caesar J., Gleason B., Klein Tank A. M. G., Haylock M., Collins D., Trewin B., Rahimzadeh F., Tagipour A., Rupa Kumar K., Revadekar J., Griffiths G., Vincent L., Stephenson D. B., Burn J., Aguilar E., Brunet M., Taylor M., New M., Zhai P., Rusticucci M., Vazquez-Aguirre J. L. Global observed changes in daily climate extremes of temperature and precipitation. *Geophys. Res.*, 2006, pp. 111, D05109. DOI: 10.1029/2005JD006290
5. Prowse T. D., Wrona F. J., Reist J. D., Gibson J. J., Hobbie J. E., Lévesque L. M. J., Warwick F. V. Historical changes in Arctic freshwater ecosystems. *Ambio*, 2006, 35 (7), pp. 339–346.
6. Peterson B. J., Holmes R. M., McClelland J. W., Vörösmarty C. J., Lammers R. B., Shiklomanov A. I., Shiklomanov I. A., Rahmstorf S. Increasing river discharge to the Arctic Ocean. *Science*, 2002, 298, pp. 2172–2173.
7. Beltaos S., Prowse T., Bonsal B., Carter T., MacKay R., Romolo L., Pietroniro A., Toth B. Climatic effects on ice-jam flooding of the Peace-Athabasca Delta. *Hydrol. Process*., 2006, 20 (19), pp. 4031–4050.
8. Reid Ph. C., Hari R. E., Beaugrand G., Livingstone D. M., Marty C., Straile D., Barichivich J., Goberville E., Adrian R., Aono Y., Brown R., Foster J., Groisman P., Helaouet P., Hsu H.-H., Kirby R., Knight J., Kraberg A., Li J., Lo T.-T., Myneni R. B., North R. P., Pounds J. A., Sparks T., Stubi R., Tian Y., Wiltshire K. H., Xiao D., Zhu Z. Global impacts of the 1980s regime shift. *Glob. Change Biol*., 2016, vol. 22, pp. 682–703.
9. Berezovskaya, S., Yang D. Q., Hinzman L. Long-term annual water balance analysis of the Lena River. *Global Planet. Change*, 2005, 48 (1–3), pp. 84–95.
10. Filatov N. N., Litvinenko A. V., Bogdanova M. S. Vodnye resursy Severnogo ekonomicheskogo raiona Rossii: sostoyanie i ispol'zovanie [Water resources of the Northern economic region of Russia: state and use]. *Vodnye resursy* [Water Resources], 2016, vol. 43, no. 5, pp. 502–514. (In Russ.). DOI: 10.7868/S0321059616050059
11. Frolova N. L., Kireeva M. B., Povalishnikova E. S., Panysheva K. M. O klassifikacii i rajonirovanii rek po vodnomu rezhimu [On the classification and zoning of rivers according to the water regime]. *Tret'i Vinogradovskie chteniya. Grani gidrologii: materialy konf*. [Third Vinogradov readings. Facets of Hydrology]. Saint Petersburg, 2018, pp. 246–251. (In Russ.).
12. Vasilenko A. N., Magrickij D. V., Frolova N. L. Zakonomernosti izmenenij srednegodovoj temperatury vody rek Arkticheskoj zony Rossii v svyazi s izmeneniyami klimata [Regularities of changes in the average annual water temperature of rivers in the Arctic zone of Russia due to climate changes]. *Vodnoe khozyaistvo Rossii: problemy, tekhnologii, upravlenie* [Water Management in Russia: Problems, Technologies, Management], 2020, no. 2, pp. 8–22. (In Russ.). DOI: 10.35567/1999-4508-2020-2-1
13. Dobrovol'skij S. G., Tatarinovich E. V., Yushkov V. P. Stok vazhnejshih rek Rossii i ego izmenchivost' po dannym klimaticheskih modelej proekta CMIP5 [Flow of major rivers in Russia and its variability

according to climate models of the CMIP5 project]. *Meteorologiya i gidrologiya* [Meteorology and Hydrology], 2016, no. 12, pp. 44–62. (In Russ.).
14. Panin G. N., Dianskij N. A., Solomonova I. V., Gusev A. V., Vyruchalkina T. Yu. Ocenka klimaticheskih izmenenij v Arktike v XXI stoletii na osnove kombinirovannogo prognosticheskogo scenariya [Assessment of climate change in the Arctic in the 21st century based on a combined predictive scenario]. *Arktika: ekologiya i ekonomika* [Arctic: Ecology and Economy], 2017, no. 2 (26), pp. 35–52. (In Russ.). DOI: 10.25283/2223-4594-2017-2-35-52
15. Nasonova O. N., Gusev Y. M., Kovalev E. E., Ayzel G. V. Climate change impact on streamflow in large-scale river basins: projections and their uncertainties sourced from GCMs and RCP scenarios. *Proc. IAHS*, 2018, vol. 379, pp. 139–144. DOI: 10.5194/piahs-379-139-2018
16. Filatov N. N., Nazarova L. E., Georgiev A. P., Semenov A. V., Anciferova A. R., Ozhigina V. N., Bogdan M. I. Izmeneniya i izmenchivost' klimata evropejskogo Severa Rossii i ih vliyanie na vodnye ob"ekty. [Changes and climate variability in the European North of Russia and their impact on water objects]. *Arktika: ekologiya i ekonomika* [Arctic: Ecology and Economy], 2012, no. 2 (6), pp. 80–93. (In Russ.).
17. Konovalova O. E. Energeticheskoe ispol'zovanie vozobnovlyaemykh rechnykh resursov Severnogo ekonomicheskogo raiona RF [Energy use of renewable river resources in the Northern economic region of the Russian Federation]. *Trudy KNTs RAN. Seriya: Energetika* [Transactions of Kola Science Centre RAS. Power Engineering], 2019, no. 5 (10), issue 18, pp. 57–69. (In Russ.).
18. Izmailova A. V. Ozernye vodnye resursy Evropeiskoi chasti [Lake water resources of the European part]. *Vodnye resursy* [Water Resources], 2016, vol. 43, no. 2, pp. 122–133. (In Russ.). DOI: 10.7868/50321059616020036
19. Mironenko A. A., Frolova N. L. Stok rek arkticheskoi zony Evropeiskoi chasti Rossii i ego mnogoletnyaya i sezonnaya izmenchivost' [Drain of the rivers of the Arctic zone of the European part of Russia both its long-term and seasonal variability]. *Tret'i Vinogradovskie chteniya: mat-ly konf.* [Third Vinogradov readings]. Saint Petersburg, Naukoemkie tekhnologii, 2018, pp. 103–105. (In Russ.).
20. Frolova N. L., Magritsky D. V., Kireeva M. B., Agafonova S. A., Povalishnikova E. S. Antropogennye i klimaticheski obuslovlennye izmeneniya stoka vody i ledovykh yavlenii rek Rossiiskoi Arktiki [The anthropogenic and climatic caused changes of a drain of water and the ice phenomena of the rivers of the Russian Arctic]. *Voprosy geografii* [Geography Questions], 2018, no. 145, pp. 233–251. (In Russ.).
21. *Vodnye resursy Rossii i ikh ispol'zovanie* [Water resources of Russia and their use]. Saint Petersburg, Gosudarstvennyi gidrologicheskii institut, 600 p. (In Russ.).
22. *Razrabotka sistem upravleniia energoeffektivnost'iu i napravlenii razvitiia vozobnovliaemoi energetiki v usloviiakh Arkticheskoi zony RF* [Development of systems of management of energy efficiency and the directions of development of renewable power in the conditions of the Arctic zone of the Russian Federation]. Apatity, 2018, 219 p.
23. Zarhi M. I. Kol'skoj sisteme 40 let [Kola power system is 40 years old]. *Razvitie jenergeticheskogo hozjajstva Murmanskoj oblasti* [Development of the Murmansk region's energy sector]. Apatity, Kola Branch of the USSR Academy of Sciences, 1976, pp. 11–15. (In Russ.).
24. Konovalova O. E Ekonomicheskaya otsenka naibolee privlekatel'nykh proektov malykh gidroehlektrostantsij Murmanskoj oblasti [Economic assessment of the most attractive projects of small hydroelectric power plants in the Murmansk region]. *Trudy Kol'skogo nauchnogo tsentra RAN* [Transactions of Kola Science Centre RAS], 2015, no. 8 (34), pp. 83–89. (In Russ.).
25. Minin V. A., Dmitriev G. S. *Perspektivy ispol'zovaniia energii vetra i malykh GES v udalennykh raionakh Murmanskoi oblasti* [The prospects of use of wind power and small hydroelectric power stations in remote areas of Murmansk region], Apatity, KNC RAS, 2007, 97 p. (In Russ.).

DOI: 10.37614/2220-802X.2.2020.69.011
УДК 332.14

А. Н. Чапаргина
кандидат экономических наук, старший научный сотрудник
Институт экономических проблем им. Г. П. Лузина ФИЦ КНЦ РАН, Апатиты, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ ДОХОДОВ НАСЕЛЕНИЯ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ: ТЕНДЕНЦИИ И ДЕТЕРМИНАНТЫ

Аннотация. Доходы являются индикатором уровня жизни населения и источником удовлетворения разнообразных потребностей. Статья посвящена анализу доходов населения арктического региона Российской Федерации — Мурманской области, для которой проблема повышения доходов населения обостряется в силу суровых природно-климатических условий и удорожающего фактора жизнедеятельности. Целью исследования является анализ, систематизация и оценка специфики формирования, уровня и динамики, дифференциации доходов населения Мурманской области за период 2000–2019 гг. для выявления трендов в сфере доходов населения и определения детерминант, влияющих на их формирование в этом арктическом регионе. Исследование основывалось на методах анализа и синтеза статистической информации, группировки, обобщения и сопоставления. Проведенный анализ актуальных статистических данных позволил определить и сравнить тенденции в сфере доходов населения РФ и Мурманской области за последние два десятилетия. Для страны в целом основными из них являются замедление темпов роста среднедушевых доходов населения, сохраняющийся высокий уровень дифференциации доходов, сокращение доли доходов, полученных от предпринимательства и собственности. Выявлены и сопоставлены с общероссийскими основные тенденции изменения денежных доходов населения Мурманской области. Установлено, что в этом регионе в указанном периоде основными тенденциями стали: замедление темпов роста среднедушевых доходов населения при более низких значениях темпов роста доходов по сравнению со среднероссийскими, снижение реальных доходов населения и нисходящий тренд покупательной способности доходов, уменьшение уровня бедности и сглаживание степени расслоения населения по уровню доходов. Определены детерминанты, влияющие на формирование доходов населения Мурманской области как арктического региона. Это, прежде всего, действие районных коэффициентов и северных надбавок, а также специфическая структура потребностей населения. Сформулированы мероприятия, реализация которых будет способствовать повышению уровня доходов населения региона, и направления, в рамках которых необходимо выстраивать политику государственного регулирования доходов населения в Мурманской области как регионе российской Арктики. Практическая значимость работы состоит в том, что результаты исследования могут быть использованы региональными органами власти для формирования и корректировки социально-экономической политики.

Ключевые слова: Мурманская область, доходы населения, среднемесячная заработная плата, пенсии, структура денежных доходов, прожиточный минимум, покупательная способность.

A. N. Chapargina
PhD (Economics), Senior Researcher
Luzin Institute for Economic Studies, Federal Research Centre “Kola Science Centre of Russian Academy of Sciences”, Apatity, Russia

STUDY OF POPULATION INCOMES IN THE MURMANSK REGION: TRENDS AND DETERMINANTS

Abstract. Incomes are an indicator of the population living standard and a source for meeting various needs. The article is devoted to analysis of population incomes in one of the Arctic regions of Russia — the Murmansk region. For the region, the problem of increasing population incomes is especially acute due to harsh natural and climatic conditions and high living cost. The paper aims to analyze, systematize and evaluate the specifics of the formation, levels and dynamics, as well as differentiation of population incomes in the Murmansk region in 2000–2019, to identify trends in incomes, as well as determinants influencing incomes formation in this Arctic region. The study was based on the methods of analysis and synthesis of statistical information, grouping, generalization and comparison. The analysis of relevant statistical data made it possible to reveal and compare trends in population incomes both in the Russian Federation and in the Murmansk region over the last two decades. For the country as a whole the main trends include slowing down growth rates of average per capita income, the persisting high level of income differentiation, decrease in

share of income received from entrepreneurship and property. The main trends in changing population incomes in the Murmansk region are identified and compared with the Russian ones. It is found that main trends in this region in the studied period are a slowdown in the growth rate of per capita income of the population with lower rates of income growth compared to the national average, decrease in real incomes, a downward trend in the purchasing power of incomes, decrease in poverty and smoothing the degree of population stratification. Also the determinants influencing formation of population incomes in the Murmansk region as an Arctic region are identified. First of all these are the effect of regional coefficients and northern allowances and the specific structure of the population's needs. Measures aimed at increasing population incomes and directions for building up a state policy regulating population incomes in the Murmansk region as an Arctic region are formulated. The practical significance of the work is that the results of the study can be used by the regional authorities for developing and correcting the socio-economic policy.

Keywords: Murmansk region, population income, average monthly wages, pensions, cash income structure, cost of living, purchasing power.

Введение: постановка проблемы

В период нестабильности мировой экономики проблемы уровня жизни и неравенства доходов становятся ключевыми, а социальная политика государства, направленная на распределение и перераспределение общих доходов между социальными группами и членами общества, играет решающую роль.

Президент России В. Путин в послании Федеральному собранию 15 января 2020 г. уделил особое внимание повышению уровня доходов граждан. Он затронул вопросы, связанные с преодолением застоя в сфере доходов населения, со снижением количества людей, доходы которых находятся на уровне минимального размера оплаты труда, с преодолением бедности[1]. На сегодняшний день в условиях пандемии коронавируса сохранение рабочих мест и доходов граждан является безусловным приоритетом властей РФ, отмечает президент В. Путин в обращении к гражданам страны[2].

Личный доход считается основой для удовлетворения основных потребностей населения, а уровень и структура личных доходов, источники их формирования и степень дифференциации являются важнейшими показателями социально-экономического развития общества. Проблематика уровня доходов и их дифференциации актуальна для всех стран, регионов, муниципалитетов. Анализу доходов населения посвящен большой массив как статистических, так и теоретических исследований.

Благосостояние, доходы, накопленный капитал — это те категории, интерес к исследованию которых проявился еще в XVIII в. Отметим, что в отличие от классической школы, оперировавшей эмпирическими оценками благосостояния с точки зрения различных идеологических убеждений, современные исследователи строят свои работы на обработке большого массива данных с помощью внедрения сложных моделей и новейших IT-технологий [1, с. 30]. Анализ статистики о доходах домохозяйств, их элементах и прогнозирование их динамики проводят на основе метода главных компонент [2] и путем типологизации макроэкономических параметров доходов населения [3], раскрывая потенциал индикативного планирования.

В настоящее время имеется большое число научных работ по исследованию доходов населения, которые можно сгруппировать в четыре блока в зависимости от рассматриваемой тематики в сфере доходов населения.

Первый блок работ посвящен методологическим и теоретическим основам исследования доходов населения. В отечественной научной литературе это работы С. А. Павловой и Д. О. Павлова, Н. Г. Коробкиной, А. А. Кочербаевой, Э. И. Сатторова, Н. В. Устиновой, В. В. Лебедева и др. [4–8]. Авторы анализируют экономические показатели, используемые для оценки формирования доходов и расходов населения, а также возможности совершенствования методологических и теоретических основ исследования доходов.

Второй блок работ связан непосредственно с анализом доходов населения в Российской Федерации, их структурных элементов и дифференциации. Внимание к средней заработной плате как одному из видов доходов уделялось, например, в работах Н. А. Вашкина, О. Н. Смакотина, А. Ю. Белоусова [9] и Т. Н. Савиной [10], которая отмечает проблемы оплаты труда в РФ, отставание ее минимального размера от прожиточного минимума, низкий уровень заработной платы, высокую

[1] Путин требует увеличить доходы граждан // Московский комсомолец. 04.01.2020. URL: https://www.mk.ru/politics/2020/01/04/putin-trebuet-uvelichit-dokhody-grazhdan.html (дата обращения: 29.04.2020).

[2] Путин назвал безусловным приоритетом сохранение доходов граждан в условиях пандемии. Москва, 2 апреля // ТАСС: сайт. URL: https://tass.ru/ekonomika/8145993https://tass.ru/ekonomika/8145993 (дата обращения: 29.04.2020).

дифференциацию в размере. Идентификация групп населения с разным уровнем материального достатка в обществе с высокой степенью неравенства распределения по уровню жизни рассмотрена в статье В. Н. Бобкова, И. Б. Колмакова [11]. Также дифференциацию доходов населения России изучают Т. В. Черноморова, Т. В. Чернова, М. В. Бикеев, М. Ю. Мокрова, Л. Н. Липатова и др. [12–15].

Третий блок работ отражает взаимосвязь дохода с другими аспектами жизнедеятельности человека — благосостояние, уровень жизни, здоровье, образование, семейное положение и т. д. Взаимосвязь между благосостоянием, доходом, общественным здоровьем и возможностью адаптироваться к экономической нестабильности исследована в работе А. А. Куклина и Е. В. Васильевой [16]. Они утверждают, что благоприятная среда и хорошее социальное самочувствие населения не могут быть обеспечены только материальными благами и финансовыми региональными потоками, на них влияет субъективное восприятие населением своей среды проживания. Поэтому, с точки зрения этих авторов, снизить стресс и неуверенность в завтрашнем дне могут только повсеместное снижение негативных влияний социально-экономических детерминант — безработицы и расслоения населения по уровню доходов — и всеобщее повышение качества жизни (в первую очередь социально незащищенных слоев населения). В работе С. В. Севрюковой и О. Н. Корастеловой доходы населения рассматриваются как основное условие роста уровня жизни населения, зависящее от внутренних и внешних возможностей человека [17]. Исследуя зависимость между доходами и объемом кредитования, Н. С. Воронова и О. С. Мирошниченко утверждают, что уровень доходов определяет потенциал банковского кредитования в регионе [18], а анализ уровня доходов и их динамики необходим для выявления причин высокой закредитованности российских граждан [19]. Связь между доходом и благополучием, проблемы материального благополучия населения, удовлетворенности собственным материальным положением проанализированы в статье Е. В. Дорошенко посредствам эвдемонистического и оценочного подходов к измерению благополучия, а также синтеза теории принятия решений в условиях неопределенности Канемана и методов психологической диагностики [20]. Зарубежные авторы подчеркивают, что уровень дохода и степень его неравенства оказывают влияние на психическое здоровье населения [21, 22]. Считается, что люди с более низким доходом имеют более высокую распространенность депрессии [23]. J. G. Hariri, D. D. Lassen рассматривают доходы с точки зрения политологии, говоря о тесной зависимости между уровнем дохода и политическим поведением гражданина [24].

К четвертому блоку можно отнести работы, посвященные доходам населения конкретного региона. Например, в работе Д. Б. Дугаржаповой [25] рассматриваются изменения денежных доходов населения Республики Бурятия, определяется специфика их использования, при этом высокий уровень вариативности благосостояния населения объясняется разницей в структуре доходов. Анализ структуры и динамики денежных доходов населения Карачаево-Черкесской Республики проводится С. Х. Темирболатовой, которая утверждает, что для преодоления негативных явлений в социально-трудовой сфере и повышения денежных доходов населения республики необходима реализация комплекса мер, направленных на регулирование рынка труда, сокращение разрыва в дифференциации доходов, социальную защиту населения, повышение мотивации и производительности труда, создание условий для самореализации способностей и самозанятости населения [26]. Дифференциация доходов населения Свердловской области оценена в работе Л. Ю. Помыткиной и А. Б. Бессонова [27], а доходов населения Хабаровского края — в статье Л. А. Головановой и И. С. Васильченко [28].

Что касается работ, посвященных анализу доходов населения отдельных арктических регионов РФ, то их немного. Как правило, авторы анализируют уровень жизни населения северных и арктических регионов, упоминая доходы как основной показатель [29, 30], или проводят оценку доходов населения по всем регионам российской Арктики в целом [31, 32]. Практически во всех работах о доходах и уровне жизни населения в условиях Севера и Арктики прежде всего говорится о том, что в арктических регионах из-за суровых природно-климатических условий проживания компенсация затрат на жизнеобеспечение населения существенно выше, чем в других субъектах РФ, и это должно отражаться на доходах [33–35].

Работы, посвященные анализу доходов населения Мурманской области, также немногочисленны. Исследования доходов населения Мурманской области и трендов в их изменении велись в рамках долгосрочного мониторинга процессов в социальной сфере Мурманской области в 1992–2011 гг. [35]. Доходы населения Мурманской области изучались в социологических исследованиях как фактор социального самочувствия [36] или как основной фактор, влияющий на сбережения людей [37], а также в рамках исследования уровня и качества жизни населения [38–40]. Проблематика всесторонней оценки, динамики и тенденций развития доходов населения этого арктического региона РФ в последние годы не поднималась.

Таким образом, анализ научной литературы в сфере доходов населения позволяет проконстатировать, что к 2020 г. основные методологические и теоретические положения в области изучения доходов населения на государственном уровне и их взаимосвязи с показателями, характеризующими другие сферы жизни общества, сформированы. При этом региональный срез анализа уровня, динамики и тенденций изменения доходов населения, особенно в арктических регионах с особыми условиями проживания, в том числе и в Мурманской области, по-прежнему требует внимания и глубокого анализа.

Методы и методология

Целью исследования является анализ, систематизация и критическая оценка специфики формирования, дифференциации, уровня и динамики доходов населения Мурманской области за период 2000–2019 гг. для выявления трендов в сфере доходов и определения детерминант, влияющих на их формирование в арктическом регионе. Под детерминантами в данном исследовании понимаются специфические факторы, оказывающие влияние на формирование доходов населения в регионе проживания.

Объектом исследования являются доходы населения Мурманской области.

Теоретико-методологической базой исследования выступили научные наработки отечественных и зарубежных ученых, посвященные анализу доходов, их структуры, покупательной способности и дифференциации, вопросам влияния уровня доходов на здоровье, политическое поведение и качество жизни населения; правовые документы; документы социально-экономического развития территорий; интернет-ресурсы. Информационную базу работы составили данные Федеральной службы государственной статистики, ее территориального органа по Мурманской области, а также данные Единой межведомственной информационно-статистической системы, которые в процессе работы были обработаны, систематизированы и сопоставлены.

Методами исследования выступают анализ и синтез статистической информации, группировка, обобщение, сопоставление, табличный и графический методы представления информации и результатов исследования.

Научная новизна исследования заключается в определении трендов развития в сфере доходов населения Мурманской области за двадцатилетний период, начиная с 2000 г., и выделении специфических детерминант, оказывающих влияние на доходы населения данного арктического региона.

Для формирования комплексного, всестороннего представления о доходах населения арктического региона РФ — Мурманской области — анализируются следующие показатели: среднедушевые денежные доходы населения, реальные денежные доходы, реальная начисленная заработная плата работников организаций, реальный размер начисленных пенсий, доля населения с доходами ниже прожиточного минимума, структура доходов, коэффициенты дифференциации доходов и Джини, распределение общего объема денежных доходов по 20-процентным группам населения.

С целью выявления специфических трендов развития доходы населения Мурманской области сравнивались со среднероссийскими значениями и показателями Северо-Западного федерального округа, в который включен исследуемый регион.

Полученные результаты

Экономические реформы в России, проводившиеся в 1990-е гг., особенно либерализация цен в 1992 г., вызвали падение уровня жизни и доходов большей части населения страны и Мурманской области. В последующий период, до начала 2000 г., в Мурманской области продолжалась тенденция снижения денежных доходов населения, причем средние темпы их спада в области превышали среднероссийский уровень. С 1995 г. в Мурманской области доходы снижались в среднем на 10 % в год, а в среднем по России — на 7–8 %[3]. К 1999 г. уровень доходов населения Мурманской области составлял 43,7 % по сравнению с 1991 г. [35].

Начиная с 2000 г. размер доходов на душу населения в Мурманской области с каждым годом увеличивался. За последние двадцать лет среднедушевые денежные доходы населения региона возросли почти в двенадцать раз. Аналогичная тенденция роста среднедушевых доходов наблюдалась и в целом по России, и в Северо-Западном федеральном округе (табл. 1). Однако на фоне

[3] О Стратегии экономического развития Мурманской области на период до 2015 года: Постановление от 20 декабря 2001 г. № 251-ПП / Правительство Мурманской области. URL: http://docs.cntd.ru/document/913506663 (дата обращения: 01.05.2020).

неблагоприятных экономических тенденций и эпидемиологических событий в 2020 г. перспективы усиления экономического роста и, соответственно, роста доходов населения в России в ближайшем будущем вызывают сомнения. Наиболее вероятный сценарий — рецессия в мире и в России, которая приведет к снижению уровня жизни населения.

Таблица 1

Среднедушевые денежные доходы населения Мурманской области в 2000–2019 гг., руб.

Год	Российская Федерация	Северо-Западный федеральный округ	Мурманская область
2000	2281	2269	3550
2001	3062	3084	4620
2002	3947	4010	5893
2003	5167	5398	7162
2004	6399	6914	8476
2005	8088	8996	10624
2006	10155	10889	13020
2007	12540	13163	15859
2008	14864	14915	19615
2009	16895	17390	22333
2010	18958	19837	24047
2011	20780	21184	25303
2012	23221	23422	28932
2013	25684	25490	31907
2014	27412	27778	33783
2015	30254	31253	36747
2016	30865	32822	37359
2017	31897	34299	39273
2018	33178	36163	41564
2019	35188	37795	43311

Примечание. Источник: составлено автором на основе данных Росстата.

Мурманская область относится к регионам Крайнего Севера РФ, где установлены повышающие коэффициенты и процентные надбавки[4], которые и являются одной из детерминант, определяющей особенности формирования доходов населения. Они в минимальный размер оплаты труда (МРОТ) не входят и начисляются дополнительно. Поэтому у жителей области минимально допустимый доход, хотя и базируется на федеральном МРОТ, по размеру выше среднероссийского.

Среднедушевые доходы населения — это доходы, не скорректированные на инфляцию. Они показывают усредненную тенденцию, не давая представления о разбросе значений доходов по различным категориям населения (в зависимости от социального статуса), и не учитывают инфляционное давление, что требует анализа доходов населения в реальном выражении с выделением основных источников — заработной платы и пенсий.

Из данных табл. 2 видно, что тенденция изменения реальных доходов населения с 2000 по 2018 гг. была разнонаправленной как в целом по России, так и в Мурманской области. В 2000 г. зафиксирован наибольший рост реальных денежных доходов населения Мурманской области: он составил 116,7 % к предыдущему году и превысил аналогичный общероссийский показатель. Наращивание доходов в 2000 г. связано прежде всего с повышением заработной платы в бюджетных организациях (в здравоохранении и образовании — на 40 %) и индексацией пенсионных начислений (средний размер пенсии увеличился почти на 60 %).

[4] Федеральный закон от 19 февраля 1993 г. № 4520-1 (ред. от 7 марта 2018 г.) «О государственных гарантиях и компенсациях для лиц, работающих и проживающих в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях». URL: http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=292682&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.7345949542261622#05294209417924002 (дата обращения: 01.05.2020).

Таблица 2

Темпы роста денежных доходов населения Мурманской области в 2000–2018 гг., % к предыдущему году

Год	Реальные денежные доходы населения			Реальная начисленная заработная плата работников организаций			Реальный размер начисленных пенсий (на конец года)		
	Российская Федерация	Северо-Западный федеральный округ	Мурманская область	Российская Федерация	Северо-Западный федеральный округ	Мурманская область	Российская Федерация	Северо-Западный федеральный округ	Мурманская область
2000	113,4	…	116,7	120,9	…	115,4	94,8	…	93,2
2001	110,1	110,9	101,6	120,0	118,9	114,4	131,4	…	128,5
2002	110,8	111,5	103,6	116,2	119,9	110,9	116,6	117,8	106,9
2003	114,6	117,4	101,2	110,9	106,6	101,5	111,7	113,4	110,9
2004	111,2	114,2	103,4	110,6	109,7	104,8	106,7	105,3	105,2
2005	111,7	114,4	109,5	112,6	111,5	109,5	103,8	105,2	115,5
2006	114,1	109,9	110,8	113,3	113,9	111,8	112,9	112,5	111,9
2007	113,1	109,5	109,5	117,2	117,0	111,9	102,7	103,5	103,3
2008	103,9	98,7	107,0	111,5	110,9	111,9	115,8	116,6	117,4
2009	101,8	103,9	99,9	96,5	96,0	99,1	108,9	107,7	108,9
2010	105,4	106,7	98,5	105,2	105,4	101,6	124,9	124,9	122,6
2011	101,2	98,7	96,7	102,8	101,1	102,3	112,2	111,4	111,0
2012	105,8	105,9	107,6	108,4	107,6	107,4	104,6	104,7	105,3
2013	104,8	105,3	105,8	104,8	105,0	104,6	103,3	103,5	104,4
2014	99,2	101,2	97,6	101,2	100,8	100,3	103,3	103,0	103,7
2015	96,4	96,7	93,8	91,0	91,7	92,0	97,5	96,4	98,5
2016	95,5	98,3	94,2	100,8	101,2	99,2	101,1	101,1	101,1
2017	99,8	100,9	100,2	102,9	104,1	101,7	137,3*	133,0*	126,2*
2018	101,1	102,8	102,0	108,5	109,0	108,4	74,8*	76,8*	80,2*

* Включая единовременную выплату в сумме 5 тыс. руб., назначенную по ФЗ от 22 ноября 2016 г. № 385-ФЗ.

Примечание. Источник: составлено автором на основе данных Росстата.

В период с 2001 по 2006 гг. наблюдалась тенденция незначительного роста реальных доходов населения исследуемого региона, но темпов роста реальных доходов, как в 2000 г., достичь не удалось, что отрицательно сказалось на качестве и уровне жизни населения Мурманской области. Более того, мировой финансовый кризис 2008 г. привел к резкому снижению данного показателя (с 107,0 до 99,9 % к предыдущему году) в 2009 г. Интересно отметить, что в период 2009–2011 гг. реальные доходы граждан Мурманской области снизились на 3,2 %, в отличие от доходов населения страны, где в кризисный период спада не произошло, т. е. кризис 2008 г. имел для доходов жителей региона более серьезные последствия.

Экономический кризис, разразившийся в 2014 г. из-за сильного падения мировых цен на нефть и политической нестабильности в мире, также привел к резкому сокращению реальных доходов населения Мурманской области. В 2015 г. зафиксирован минимум (93,8 % к предыдущему году) темпа роста реальных доходов населения начиная с 2000 г. Постепенное возобновление роста реальных доходов населения началось с 2017 г., причем в Мурманской области оно шло немного быстрее, чем в стране в целом. В Мурманской области в 2018 г. темп роста реальных доходов возрос на 1,8 %, а по России в целом — на 1,3 %.

Максимальный рост реальной среднемесячной заработной платы в Мурманской области также приходился на 2000 г.: темп роста составил 115,4 % к предыдущему году, уступая аналогичному показателю по стране (120,9 % к предыдущему году). Максимальная дегрессия реальной заработной платы у населения региона была в посткризисные годы (в 2009 и 2015 гг.). В 2018 г. наблюдался подъем реальной заработной платы на 6,7 %, что явилось наибольшим темпом ее прироста с 2012 г.

Что касается величины реальных назначенных пенсий, то здесь несколько другая ситуация — замедление их темпа роста можно наблюдать только в 2015 г., а посткризисные 2009–2010 гг. характеризуются, наоборот, увеличением темпов роста реального размера пенсий. Максимальный рост пенсионных начислений относительно предыдущего года в Мурманской области и РФ зафиксирован в 2001 г. В 2000–2018 гг. изменение этого показателя в Мурманской области происходило аналогично общероссийскому тренду.

На основании данных табл. 2 видно, что пенсии в России показывали тенденцию роста (в большей или меньшей степени) до 2015 г. Резкое замедление темпов роста пенсий в 2016 г. можно объяснить тем, что в 2016 г. при индексации пенсий правительством впервые было принято решение не индексировать пенсии работающих пенсионеров из-за роста дефицита пенсионного фонда. Кроме того, вторую индексацию в 2016 г. было решено заменить на единовременную выплату в размере 5 тыс. руб., что определило восстановление роста пенсии в 2017 г. Резкий провал показателя в 2018 г. объясняется прежде всего низкой индексацией пенсий (самой минимальной со времён распада СССР — 3,7 %), поскольку в этот год, как объясняет правительство, в нашей стране были низкие показатели инфляции, продемонстрировавшие успехи российской экономики[5].

Напомним, что с начала 2000-х гг. российская пенсионная система неустанно подвергалась реформам. Так, в 2002 г. пенсию разделили на три части — базовую, страховую и накопительную, последняя стала новшеством в пенсионной системе страны. В 2010 г. базовую и страховую часть объединили в страховую часть пенсии, которая и подлежала индексации, а в 2015 г. поменялся порядок исчисления пенсий и условия появления права на страховую пенсию по старости. В 2019 г. началась новая пенсионная реформа, повышающая пенсионный возраст на пять лет, произошло продление заморозки накопительной части пенсии до 2022 г. Несмотря на все реформы, сегодня, в 2020 г., все виды пенсий, выплачиваемые Пенсионным фондом РФ, ежегодно индексируются в связи с ростом цен и среднемесячной заработной платы. Поэтому можно предположить, что благодаря принимаемым правительством мерам в будущем такой социальный источник доходов, как пенсии, будет положительно сказываться на изменении общего объема доходов населения.

Определить особенности процесса получения различных видов доходов и динамику их изменения позволил анализ структуры денежных доходов населения в Мурманской области (рис. 1).

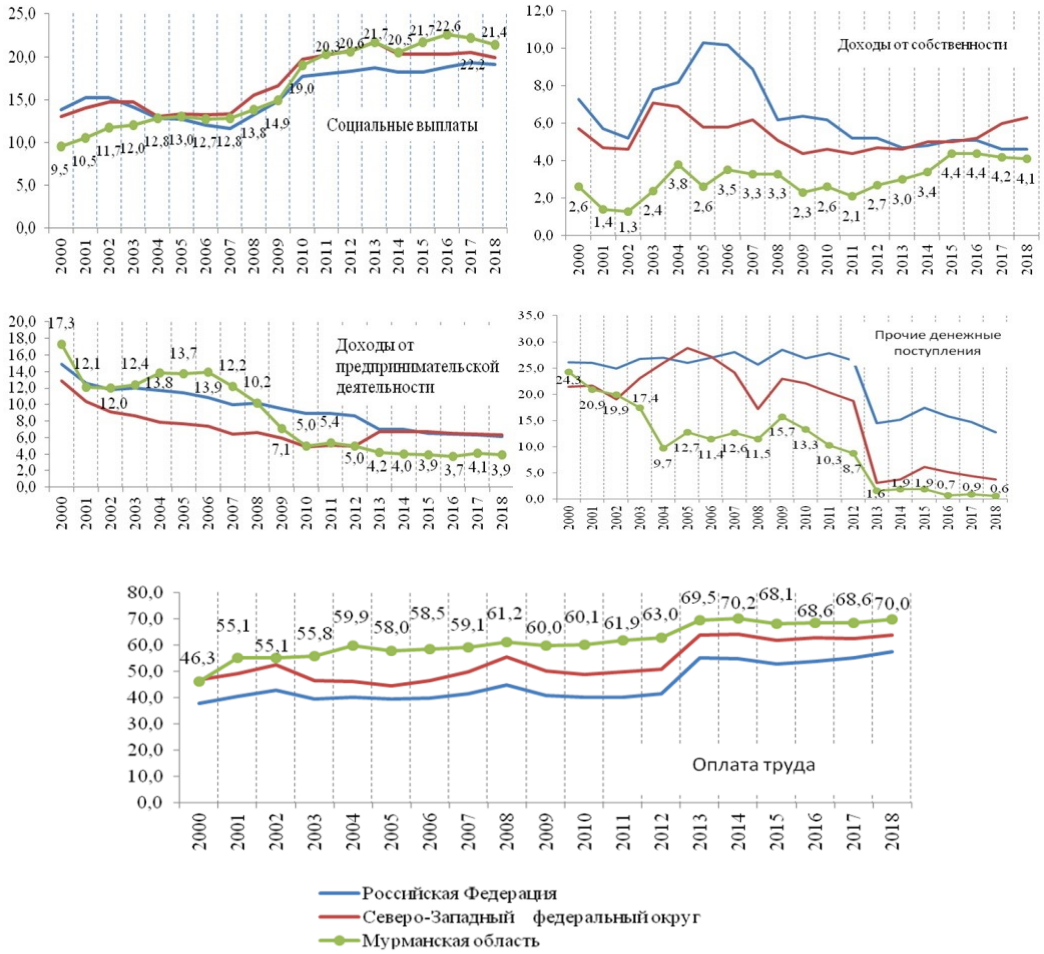


Рис. 1. Структура доходов населения Мурманской области, %. Источник: составлено автором на основе данных Росстата

[5] Как росли пенсии в России с 1990 по 2018 годы. URL: https://zen.yandex.ru/media/pravo/kak-rosli-pensii-v-rossii-s-1990-po-2018-gody-5a65c2fec5feafb27c4c5da8 (дата обращения: 01.05.2020).

Львиную долю в структуре доходов на протяжении всего исследуемого периода занимала оплата труда (например, в 2018 г. ее доля составляла 70 %), причем ее вес в структуре доходов в Мурманской области был выше среднероссийского и среднего по Северо-Западному федеральному округу. Тенденция увеличения доли заработной платы в структуре доходов свидетельствует о том, что оплата труда выполняет свои функции (социальную, воспроизводственную, стимулирующую и т. п.) в системе социально-экономических отношений [41].

При этом в Мурманской области наблюдается высокая межотраслевая дифференциация в уровне заработной платы. Разница в соотношении максимальной и минимальной заработной платы в 2018 г. составляет почти пять раз (рис. 2). В 2018 г. наибольший размер заработной платы был у работников сельскохозяйственной отрасли, хотя экономика Мурманской области базируется на горнодобывающей промышленности и традиционно именно в этой отрасли наблюдаются самые высокие уровни заработной платы (еще одна детерминанта, определяющая особенности доходов населения исследуемого региона). Это не ошибка статистики, просто в 2018 г. данные по отрасли «Рыболовство и рыбоводство» были включены в статистику сельского и лесного хозяйства, а ранее данные по рыболовству отражались отдельной строкой. На втором месте идет заработная плата работников добывающей отрасли — 78862,9 руб. Самая низкооплачиваемая отрасль в экономике Мурманской области — «Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания». Всего в девяти отраслях из восемнадцати рассмотренных заработная плата превышала среднеобластной уровень (58878 руб.[6]).

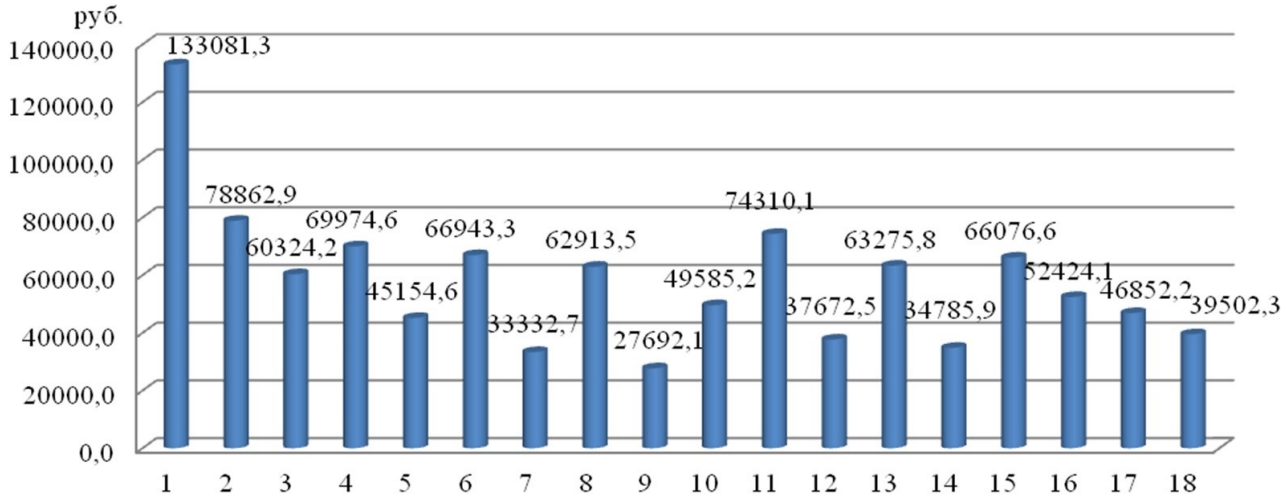


Рис. 2. Среднемесячная заработная плата одного работника по Мурманской области в 2018 г., руб.:
1 — сельское и лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство; *2* — добыча полезных ископаемых; *3* — обрабатывающие производства; *4* — обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха; *5* — водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений; *6* — строительство; *7* — оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов; *8* — транспортировка и хранение; *9* — деятельность гостиниц и предприятий общественного питания; *10* — деятельность в области информации и связи; *11* — финансовая и страховая деятельность; *12* — деятельность по операциям с недвижимым имуществом; *13* — профессиональная, научная и техническая деятельность; *14* — административная деятельность и сопутствующие дополнительные услуги; *15* — государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение; *16* — деятельность в области здравоохранения и социальных услуг; *17* — деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений; *18* — предоставление прочих видов услуг. Источник: составлено автором на основе данных Росстата

Вторыми по удельному весу в структуре доходов с 2010 г. были социальные выплаты (пенсии, пособия). Увеличение их доли вызвано перераспределением в структуре денежных доходов вследствие уменьшения удельного веса прочих денежных поступлений с 15,7 % в 2009 г. до 0,6 %

[6] Составлено автором на основе данных Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Мурманской области. URL: https://murmanskstat.gks.ru/folder/72803?print=1 (дата обращения: 01.05.2020).

в 2018 г. С 2010 г. доля социальных выплат в Мурманской области превышала общероссийский уровень в среднем на 2,6 %.

Доходы от собственности занимают незначительное место в структуре доходов в Мурманской области и составляют 4,1 % в 2018 г. За период 2000–2018 гг. резко снизилась доля доходов от предпринимательской деятельности с 17,3 % в 2000 г. до 3,9 % в 2018 г. Причем наиболее сильно эти доходы упали после кризисного 2008 г., когда в стране наблюдалась нестабильная экономичесая ситуация. Тенденция сокращения доли доходов от предпринимательства также характерна для страны в целом и для Северо-Западного федерального округа.

Таким образом, преобладание в структуре денежных доходов населения социальных выплат и оплаты труда детерминирует официальное трудовое происхождение доходов жителей исследуемого региона, а возможности получения населением региона других форм денежных доходов (например, доходов от собственности) невелики по сравнению с российскими.

Макроэкономическая нестабильность и процессы трансформации, характерные для современной России, не позволяют сократить разницу в доходах населения ни на межрегиональном, ни на внутрирегиональном уровнях.

Снизившаяся дифференциация населения по доходам с одновременным ростом среднедушевых доходов населения является отличительной чертой Мурманской области. Иностранные эксперты считают, что рост неравенства населения по доходам в большей степени может быть объяснен изменениями в структуре домохозяйств и занятости, нежели изменениями в заработной плате [42]. Российские исследователи объясняют изменения уровня неравенства в обществе мобильностью по доходам, т. е. перемещением индивидов или домохозяйств на шкале по доходам [43, 44].

За период 2012–2018 гг. денежные доходы населения Мурманской области увеличились в 1,5 раза (в абсолютном выражении с 28932 руб. в месяц до 41564 руб.). Если ориентироваться на то, что коэффициент дифференциации доходов, характеризующий степень социального расслоения, в тот же период сократился с 13,9 до 10,5 раз, то мы можем говорить о сглаживании степени социального расслоения населения региона, т. е. о ситуации, когда богатые беднеют, бедные богатеют, но разными темпами (рис. 3).

Рис. 3. Динамика коэффициента дифференциации доходов населения в Мурманской области. Составлено автором на основе данных Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Мурманской области. URL: https://murmanskstat.gks.ru/folder/72803?print=1 (дата обращения: 01.05.2020)

Коэффициент концентрации доходов (коэффициент Джини) в 2000–2018 гг. по России увеличился с 0,395 до 0,413 (что говорит об усугублении неравномерности в распределении доходов), а в Мурманской области, напротив, сократился с 0,371 до 0,356 (рис. 4). Отметим, что снижение коэффициента Джини в исследуемом регионе свидетельствует о более равномерном распределении доходов населения, но не позволяет говорить о повышении богатства населения Мурманской области. Рекордно высокое значение данного показателя в России наблюдалось в 2007 г., а в Мурманской области — в 2009 г. (рис. 4).

Рис. 4. Изменение коэффициента Джини в Мурманской области за период 2000–2018 гг. Составлено автором на основе данных Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Мурманской области. URL: https://murmanskstat.gks.ru/folder/72803?print=1 (дата обращения: 01.05.2020)

При этом распределение общего объема денежных доходов населения Мурманской области по 20-процентным группам населения не претерпело значительных изменений (табл. 3). На долю группы 1 (группа населения с наименьшими доходами) в течение исследуемого периода приходилось от 42,9 до 45,8 % общей суммы денежных доходов, на долю же группы 5 (группа населения с наибольшими доходами) — менее 6,5 %. Если при общем уровне снижения дифференциации доходов населения (коэффициента Джини) доля общего объема денежных доходов в группе населения с наименьшими доходами увеличивается при одновременном ее сокращении в группе населения с наибольшими доходами, то логично говорить о перераспределении денежных ресурсов в пользу низкодоходного населения.

Таблица 3

Распределение общего объема денежных доходов населения Мурманской области по 20-процентным группам населения в 2000–2018 гг., %

Год	Российская Федерация					Мурманская область				
	Группы									
	1*	2	3	4	5**	1*	2	3	4	5**
2000	5,9	10,4	15,1	21,9	46,7	6,3	11,1	16	22,9	43,7
2001	5,7	10,4	15,4	22,8	45,7	6,2	11,1	15,9	22,9	43,9
2002	5,7	10,4	15,4	22,7	45,8	6,1	11	15,8	22,9	44,2
2003	5,5	10,3	15,3	22,7	46,2	6,2	11,1	15,9	22,9	43,9
2004	5,4	10,1	15,1	22,7	46,7	6,2	11	15,9	22,9	44
2005	5,4	10,1	15,1	22,7	46,7	6,1	11	15,8	22,9	44,2
2006	5,3	9,9	15,0	22,6	47,2	6	10,8	15,7	22,9	44,6
2007	5,1	9,8	14,8	22,5	47,8	5,7	10,5	15,5	22,8	45,5
2008	5,1	9,8	14,8	22,5	47,8	5,7	10,4	15,4	22,7	45,8
2009	5,2	9,8	14,8	22,5	47,7	5,6	10,4	15,4	22,8	45,8
2010	5,2	9,8	14,8	22,5	47,7	5,7	10,5	15,5	22,8	45,5
2011	5,2	9,9	14,9	22,6	47,4	5,8	10,6	15,6	22,8	45,2
2012	5,2	9,8	14,9	22,5	47,6	5,7	10,4	15,4	22,7	45,8
2013	5,2	9,9	14,9	22,6	47,4	5,8	10,5	15,5	22,8	45,4
2014	5,3	9,9	15,0	22,6	47,2	6,1	10,9	15,8	22, 9	44,3
2015	5,3	10,1	15,0	22,6	47	6,4	11,3	16,1	23	43,2
2016	5,3	10,1	15,0	22,6	47	6,4	11,3	16,1	23	43,2
2017	5,3	10,1	15,1	22,6	46,9	6,5	11,4	16,2	23	42,9
2018	5,3	10,0	15,0	22,6	47,1	6,5	11,4	16,2	23	42,9

* Группа 1 — группа с наименьшими доходами.
** Группа 5 — группа с наибольшими доходами.

Примечание. Составлено автором на основе данных Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Мурманской области. URL: https://murmanskstat.gks.ru/folder/72803?print=1 (дата обращения: 01.05.2020).

Доля населения с доходами ниже регионального прожиточного минимума в Мурманской области снизилась за период 2000–2007 гг. практически в два раза (как и в среднем по России), однако далее оставалась почти на одном и том же уровне (+/- 1–2 %). В Мурманской области снижение этого показателя происходило с 2014 г. более быстрыми темпами, чем по России в целом (рис. 5). Сглаживание уровня доходов различных социальных групп населения как в стране в целом, так и в исследуемом регионе создает условия для установления политической и экономической стабильности. Благодаря этому факту люди также менее чувствительно реагируют на изменение цен, а уменьшение уровня бедности, измеренного по доле населения с доходами ниже прожиточного минимума, выступает положительным трендом, указывающим на эффективность работы действующих органов власти.

Рис. 5. Динамика доли населения Мурманской области с доходами ниже прожиточного минимума, % от общей численности. Составлено автором на основе данных Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Мурманской области. URL: https://murmanskstat.gks.ru/folder/72803?print=1 (дата обращения: 01.05.2020)

Анализ уровня, структуры и дифференциации доходов будет неполным, если не оценить покупательную способность доходов населения Мурманской области, т. е. возможность удовлетворения своих потребностей жителями региона за счет полученных доходов (рис. 6).

Рис. 6. Соотношение среднедушевых денежных доходов населения Мурманской области и величины прожиточного минимума в регионе. Рассчитано автором на основе данных: Федеральная служба государственной статистики / Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации — 2018 г. URL: https://www.gks.ru/folder/210/document/13204 (дата обращения: 01.05.2020)

В определенной мере покупательную способность денежных доходов населения конкретного региона можно определить путем сопоставления денежных доходов с региональным прожиточным

минимумом [45, 46]. Население Мурманской области имеет доходы в абсолютном выражении выше, чем по России в целом, но если сравнить их покупательную способность, соотнеся их с региональным прожиточным минимумом, то она получится ниже среднероссийского уровня.

Даже дополнительные льготы и преференции, установленные для населения Севера и Арктики и определяющие его повышенный доход, не уравнивают (не говоря уже о превышении) покупательную способность населения Мурманской области со среднероссийской. А ведь суровые природно-климатические условия и дискомфортность проживания в этом регионе обусловливают особую структуру потребностей населения (например, повышенная необходимость в теплой одежде, санаторно-курортном лечении для восстановления здоровья в отпускной период и др.), которая также является детерминантой, влияющей в Мурманской области на формирование доходов (например, определяет мотив и форму накопления сбережений) и их использование. Неблагоприятное текущее положение Мурманской области в сфере обеспечения покупательной способности доходов населения связано прежде всего с неадекватной экономической компенсацией населению Севера РФ дополнительных материальных и физиологических затрат в связи с жизнедеятельностью в экстремальных природно-климатических условиях, а также частичным характером инфорсмента в отношении реализации северных гарантий во внебюджетной сфере [35, 38, 47].

Заключение

В Российской Федерации в 2000–2019 гг. сложились следующие основные тенденции в сфере доходов населения: замедлился темп роста среднедушевых доходов населения, несмотря на рост заработной платы, в первую очередь работников бюджетных организаций, индексацию социальных выплат и повышение минимального размера заработной платы, чему способствовали инфляционный и налоговый рост, повышение процентных ставок по кредитам, снижение доходности банковских вкладов. Уровень дифференциации доходов населения по совокупности показателей в целом является достаточно высоким, что подтверждают негативные тренды в области формирования доходов среди социальных групп, коэффициент фондов и коэффициент Джини. В структуре формирования денежных доходов населения преобладают доходы, финансируемые государством, — оплата труда и социальные выплаты. Вес доходов, полученных от предпринимательства и собственности, а также социальных выплат, сокращается.

Анализ денежных доходов населения Мурманской области и сопоставления с общероссийскими тенденциями выявили следующие основные тренды, имевшие место в 2000–2019 гг.: 1) замедление темпов роста среднедушевых доходов населения региона относительно среднероссийского значения; 2) сохраняющаяся тенденция снижения реальных доходов населения по сравнению с 2000 г.; 3) нисходящий тренд покупательной способности доходов населения на протяжении всего двадцатилетнего периода; 4) уменьшение уровня бедности, измеряемого по доле населения с доходами ниже прожиточного минимума, и сглаживание степени расслоения населения региона по уровню доходов более быстрыми темпами, чем в России в целом; 5) стабильно высокая межотраслевая дифференциация в уровне заработной платы.

Среди основных детерминант, определяющих специфику формирования доходов населения Мурманской области как региона российской Арктики, проведенный анализ позволил выделить: особенности структуры экономики региона, состоящие в преобладании отраслей горнопромышленного комплекса и низкой степени ее диверсификации; действие районных коэффициентов и северных надбавок, компенсирующих суровые климатические условия проживания и жизнедеятельности; специфическую структуру потребностей населения, обусловленную природно-климатическими и экономико-географическими особенностями региона, расположенного в Арктической зоне РФ.

Являясь одним из субъектов Российской Федерации, Мурманская область во многом находится под влиянием тенденций изменения уровня и качества жизни населения, проявившихся в стране в целом. В России в 2018 г. произошло ужесточение санкций США, принятие майских указов президента, повышение возраста выхода на пенсию, повышение НДС и ключевой ставки Центральным банком, увеличение розничных цен на бензин. Все эти обстоятельства приводят к ужесточению условий ведения экономической деятельности, заставляют искать дополнительные источники фондирования и, естественно, отрицательно сказываются на доходах населения.

Ранее Минэкономразвития прогнозировало рост реальных доходов населения в 2020 г. на 1,5 % с ускорением до 2,4 % к 2024 г. за счет роста реальных заработных плат и социальных выплат, а также снижения долговой нагрузки. Однако данные планы были составлены до пандемии коронавируса,

негативные экономические последствия которой уже ощущаются и, скорее всего, приведут к пересмотру этих прогнозов.

Сегодня как никогда необходимо искать решения целого ряда задач для поддержания стабильности в обществе и уровня жизни населения, которые объективно возникли в связи с непростой экономико-политической и эпидемиологической ситуацией в нашей стране и мире. Для регулирования уровня доходов, обеспечения социальной справедливости и сокращения уровня бедности в Мурманской области можно предложить следующий ряд мероприятий:

– целесообразно продолжать проводить политику, направленную на увеличение заработной платы, пенсий, пособий более быстрыми темпами, чем рост прожиточного минимума, увеличивая тем самым покупательную способность населения;

– увеличить размер социальной доплаты, установленной на федеральном уровне, к пенсии в Мурманской области в связи с повышенной стоимостью потребительской корзины и прожиточного минимума;

– активизировать политику по созданию новых рабочих мест, реализовывать инвестиционные проекты с привлечением рабочей силы из числа местного населения;

– придерживаться дифференцированного подхода в отношении разных доходных групп при повышении доходов населения, предполагающего учет особенностей социального положения человека и его потребностей;

– активизировать меры по борьбе с теневыми доходами;

– увеличить субсидии на оплату коммунальных услуг ввиду увеличения стандартов их стоимости, установленных в регионе, из расчёта на одного члена домохозяйства;

– сохранить максимальный размер пособия по безработице для тех, кто потерял работу из-за ограничений, связанных с пандемией, в размере северного МРОТ (27 899 руб.) до конца 2020 г.;

– расширить расходы государственного бюджета для поддержания малоимущих граждан.

Результаты выполненного анализа денежных доходов населения Мурманской области и предложения по совершенствованию региональной политики в области доходов населения возможно применить при определении приоритетных направлений и проведении корректировки социально-экономической политики в области уровня жизни населения региональными органами власти.

Литература

1. Григорьев Л. М., Павлюшина В. А. Социальное неравенство в мире: тенденции 2000–2016 гг. // Вопросы экономики. 2018. № 10. С. 29–52.
2. Черкашина Т. Ю. Измерение доходов населения: варианты оценки смещения // Вопросы экономики. 2020. № 1. С. 127–144. DOI: 10.32609/0042-8736-2020-1-127-144
3. Ладыкова Т. И., Берсенёв В. Л. Типология макроэкономических параметров доходов населения // Экономика региона. 2018. Т. 14, вып. 2. С. 380–394. DOI: 10.17059/2018-2-4
4. Павлова С. А., Павлов Д. О. К вопросу о совершенствовании методологии расчета доходов и расходов населения // Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий. 2019. № 3 (31). С. 67–71.
5. Коробкина Н. Г. Теоретические подходы к определению дохода как экономической категории и объекта налогообложения // Экономический вестник университета. 2014. № 23–1. С. 144–151.
6. Кочербаева А. А., Сатторов Э. И. Методологические основы измерения и оценки степени неравенства доходов и уровня благосостояния населения в современных условиях хозяйствования // Известия вузов Кыргызстана. 2017. № 8. С. 63–67.
7. Устинова Н. В. Модель распределения доходов населения: теоретический и практический анализ // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2014. Т. 20. С. 3451–3455. URL: http://e-koncept.ru/2014/54954.htm.
8. Лебедев В. В., Лебедев К. В. Построение кривой Лоренца и оценка индикаторов дифференциации денежных доходов населения на основе экспоненциального распределения // Вестник университета. 2018. № 1. С. 141–148.
9. Вашкина Н. А., Смакотина О. Н., Белоусова А. Ю. Анализ уровня жизни в России // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2011. № 11. С. 298–303.
10. Савина Т. Н. Влияние оплаты труда на динамику доходов населения // Экономический анализ: теория и практика. 2016. № 6 (453). С. 86–99.

11. Бобков В. Н., Колмаков И. Б. Выявление социальной структуры и неравенства распределения денежных доходов населения Российской Федерации // Экономика региона. 2017. Т. 13, № 4. С. 971–984.
12. Черноморова Т. В. Неравенство в доходах в эпоху глобализации // Россия и современный мир. 2014. № 1 (82). С. 55–75.
13. Чернова Т. В. Межрегиональная дифференциация денежных доходов населения. Ростов н/Д: СКНЦ ВШ, 2002. 192 с.
14. Бикеев М. В. Статистический анализ дифференциации доходов и уровня бедности населения Российской Федерации // Экономические исследования и разработки. 2018. № 2. С. 38–46.
15. Мокрова М. Ю., Липатова Л. Н. Динамика основных показателей дифференциации доходов населения регионов России // Научные труды Северо-Западного института управления РАНХиГС. 2019. Т. 10, № 2 (39). С. 312–325.
16. Куклин А. А., Васильева Е. В. Благосостояние и общественное здоровье населения России. Адаптация к экономической нестабильности // Экономика региона. 2015. № 1. С. 64–76.
17. Севрюкова С. В., Коростелева О. Н. Формирование денежных доходов населения как социально-экономический аспект регулирования уровня жизни // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 11. С. 151–155. DOI: 10.24422/MCITO.2017.11.8168
18. Воронова Н. С., Мирошниченко О. С. Доходы населения как потенциал развития банковского кредитования: компаративный анализ российских регионов // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2018. Т. 11, № 4. С. 144–159. DOI: 10.15838/esc.2018.4.58.9
19. Шаринова Г. А. Проблема закредитованности населения регионов Российской Федерации // Экономика сельского хозяйства России. 2017. № 3. С. 81–84.
20. Дорошенко Е. В. Уровень благополучия: взаимосвязь дохода и личностных характеристик человека // Управленец. 2019. Т. 10, № 1. С. 62–71.
21. Zeng J., Jian W. Changes in income related inequalities of depression prevalence in China: a longitudinal, population study // Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology. 2019. 54. P. 1133–1142. https://doi.org/10.1007/s00127-019-01710-0
22. Veenstra G. Social capital, SES and health: an individual-level analysis // Social Sci Med. 2000. 50 (5) P. 619–629. https://doi.org/10.1016/S0277-9536(99)00307
23. Depressive symptoms and SES among the mid-aged and elderly in China: evidence from the China Health and Retirement Longitudinal Study national baseline / X. Lei et al. // Social Sci Med. 2014. 120. P. 224–232. https ://doi.org/10.1016/j.socsc imed.2014.09.028
24. Hariri J. G., Lassen D. D. Income and outcomes: Social desirability bias distorts measurements of the relationship between income and political behavior // Public Opinion Quarterly. 2017. Vol. 81, No. 2. P. 564–576. https://doi.org/10.1093/poq/nfw044
25. Дугаржапова Д. Б. Особенности формирования и использования денежных доходов населения: региональный аспект // Региональная экономика: теория и практика. 2017. Т. 15, № 10 (445). С. 1894–1905. DOI: 10.24891/re.15.10.1894.
26. Темирболатова С. Х. Структура и динамика денежных доходов населения Карачаево-Черкесской Республики на современном этапе: анализ и меры повышения уровня доходов // Региональные проблемы преобразования экономики. 2018. № 12 (98). С. 186–192.
27. Помыткина Л. Ю., Бессонов А. Б. Дифференциация доходов населения Свердловской области // Эко-потенциал. 2018. № 1 (21). С. 48–54.
28. Голованова Л. А., Васильченко И. С. Анализ дифференциации доходов населения Хабаровского края // Ученые заметки ТОГУ. 2018. Т. 9, № 1. С. 479–485.
29. Чапаргина А. Н. Оценка уровня жизни населения как индикатора роста сбережений // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2010. № 1 (25). С. 147–150.
30. Гальцева Н. В., Фавстрицкая О. С., Шарыпова О. А. Уровень жизни населения северных и арктических территорий Дальнего Востока России // Региональная экономика: теория и практика. 2017. Т. 15, № 1 (436). С. 85–100.
31. Зленко Е. Г. Особенности условий формирования денежных доходов населения и стоимости жизни в Арктической зоне России // Уровень жизни населения регионов России. 2017. № 1 (203). С. 65–75.
32. Перспективы распределения населения по уровню доходов в регионах Севера / Ю. А. Гаджиев и др. // Проблемы прогнозирования. 2014. № 1 (142). С. 109–117.

33. Арктическое пространство России в XXI веке: факторы развития, организация управления / под ред. акад. В. В. Ивантера. СПб.: Наука, 2016. 1040 с.
34. Disparities in rural development of the Russian Arctic zone regions / I. Efremova et al. // Research for Rural Development. 2017. № 2. P. 189–194. DOI: 10.22616/rrd.23.2017.067
35. Дидык В. В., Рябова Л. А. Тренды экономического и социального развития Мурманской области: результаты мониторинга за два десятилетия рыночных реформ. Апатиты: КНЦ РАН, 2012. 265 с.
36. Гущина И. А., Довиденко А. В. Доходы населения как фактор его социального самочувствия (на примере Мурманской области) // Вестник Мурманского государственного технического университета. 2006. Т. 9, № 4. С. 606–610.
37. Чапаргина А. Н. Доходы и сбережения населения северных регионов // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2013. № 5 (36). С. 86а–91.
38. Рябова Л. А. О неотложных мерах по повышению уровня и качества жизни населения Арктической зоны РФ // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2012. № 1 (29). С. 67–71.
39. Иванова М. В., Неволин А. Е. Оценка качества жизни населения как основа формирования социально-экономической политики в регионе (на примере Мурманской области) // Vestnik of MSTU. 2006. Т. 9, № 4. С. 694–699.
40. Корчак Е. А. Уровень жизни населения регионов Севера и Арктики РФ // Фундаментальные исследования. 2015. № 7–3. С. 605–609.
41. Фокин В. Я. Классификация муниципальных образований региона по структуре и уровню доходов и потребительских расходов населения // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2015. № 5 (41). С. 89–103. DOI: 10.15838/esc/2015.5.41.6
42. Peichl A., Pestel N., Schneider H. Does Size Matter? The Impact of Changes in Household Structure on Income Distribution in Germany // Review of Income and Wealth. 2012. Vol. 58 (1). P. 118–141.
43. Суворов А. В. Проблема анализа дифференциации доходов и построения дифференцированного баланса денежных доходов и расходов населения // Проблемы прогнозирования. 2001. № 1. С. 58–73.
44. Богомолова Т. Ю., Тапилина В. С., Ростовцев П. С. Влияние мобильности населения по доходам на изменение неравенства // Экономическая социология. 2002. Т. 3, № 1. С. 72–86.
45. Чапаргина А. Н. Об инвестиционной активности сбережений населения в Арктических регионах // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2017. № 3 (54). С. 29–37.
46. Christopher Deeming Defining Minimum Income (and Living) Standards in Europe: Methodological Issues and Policy Debates // Social Policy & Society. 2017. 16:1. P. 33–48. DOI: 10.1017/S147474641500041X
47. Корчак Е. А. Государственная политика в сфере уровня жизни в регионах Севера и Арктики РФ // ЭКО. 2017. № 10 (520). С. 110–123.

References

1. Grigor'ev L. M., Pavlyushina V. A. Sotsial'noe neravenstvo v mire: tendentsii 2000–2016 gg. [Social Inequality in the World: Trends 2000–2016]. *Voprosy ekonomiki* [Economic Issues], 2018, no. 10, pp. 29–52. (In Russ.).
2. Cherkashina T. Yu. Izmerenie dokhodov naseleniya: varianty otsenki smeshcheniya [Measurement of population income: Variants of estimating biases]. *Voprosy ekonomiki* [Economic Issues], 2020, no. 1, pp. 127–144. (In Russ.). https://doi.org/10.32609/0042-8736-2020-1-127-144
3. Ladykova T. I., Bersenev V. L. Tipologiya makroekonomicheskikh parametrov dokhodov naseleniya [Typology of macroeconomic parameters of population income]. *Ekonomika regiona* [Economy of Region], 2018, no. 14 (2), pp. 380–394. (In Russ.). DOI: 10.17059/2018-2-4
4. Pavlova S. A., Pavlov D. O. K voprosu o sovershenstvovanii metodologii rascheta dokhodov i raskhodov naseleniya [To the question of improving the methodology for calculating incomes and expenditures of the population]. *Vestnik Sibirskogo instituta biznesa i informatsionnykh tekhnologii* [Bulletin of the Siberian Institute of Business and Information Technology], 2019, no. 3 (31), pp. 67–71. (In Russ.).
5. Korobkina N. G. Teoreticheskie podkhody k opredeleniyu dokhoda kak ekonomicheskoi kategorii i ob"ekta nalogooblozheniya [Theoretical approaches to the definition of income as an economic category and object of taxation]. *Ekonomicheskii vestnik universiteta* [University Economic Bulletin], 2014, no. 23–1, pp. 144–151. (In Russ.).

6. Kocherbaeva A. A., Sattorov E. I. Metodologicheskie osnovy izmereniya i otsenki stepeni neravenstva dokhodov i urovnya blagososto yaniya naseleniya v sovremennykh usloviyakh khozyaistvovaniya [Methodological foundations for measuring and assessing the degree of income inequality and the level of well-being of the population in modern economic conditions]. *Izvestiya vuzov Kyrgyzstana* [Bulletin of the Universities of Kyrgyzstan], 2017, no. 8, pp. 63–67. (In Russ.).
7. Ustinova N. V. Model' raspredeleniya dokhodov naseleniya: teoreticheskii i prakticheskii analiz [Population income distribution model: theoretical and practical analysis]. *Nauchno-metodicheskii elektronnyi zhurnal "Kontsept"* [Scientific and methodological electronic journal "Concept"], 2014, no. 20, pp. 3451–3455. (In Russ.). Available at: http://e-koncept.ru/2014/54954.htm
8. Lebedev V. V., Lebedev K. V. Postroenie krivoi Lorentsa i otsenka indikatorov differentsiatsii denezhnykh dokhodov naseleniya na osnove eksponentsial'nogo raspredeleniya [The construction of the Lorentz curve and the assessment of indicators of differentiation of monetary incomes of the population based on the exponential distribution]. *Vestnik universiteta* [University Vestnik], 2018, no. 1, pp. 141–148. (In Russ.).
9. Vashkina N. A., Smakotina O. N., Belousova A. Yu. Analiz urovnya zhizni v Rossii [Analysis of living standards in Russia]. *Aktual'nye problemy gumanitarnykh i estestvennykh nauk* [Actual Problems of the Humanities and Natural Sciences], 2011, no. 11, pp. 298–303. (In Russ.).
10. Savina T. N. Vliyaniye oplaty truda na dinamiku dokhodov naseleniya [The impact of labor compensation on household income behavior]. *Ekonomicheskiy analiz: teoriya i praktika* [Economic Analysis: Theory and Practice], 2016, no. 6 (453), pp. 86–99. (In Russ.).
11. Bobkov V. N., Kolmakov I. B. Vyyavlenie sotsial'noi struktury i neravenstva raspredeleniya denezhnykh dokhodov naseleniya Rossiiskoi Federatsii [Identification of the social structure and inequality of the distribution of cash incomes of the population of the Russian Federation]. *Ekonomika regiona* [Economy of the Region], 2017, vol. 13, no. 4, pp. 971–984. (In Russ.).
12. Chernomorova T. V. Neravenstvo v dokhodakh v epokhu globalizatsii [Income inequality in the era of globalization]. *Rossiya i sovremennyi mir* [Russia and the Modern World], 2014, no. 1 (82), pp. 55–75. (In Russ.).
13. Chernova T. V. *Mezhregional'naya differenciaciya denezhnyh dohodov naseleniya* [Interregional differentiation of cash incomes of the population]. Rostov-on-Don, SKNTs VSh, 2002, 192 p. (In Russ.).
14. Bikeev M. V. Statisticheskii analiz differentsiatsii dokhodov i urovnya bednosti naseleniya Rossiiskoi Federatsii [Statistical analysis of income differentiation and poverty level of the population of the Russian Federation]. *Ekonomicheskie issledovaniya i razrabotki* [Economic Research and Development], 2018, no. 2, pp. 38–46. (In Russ.).
15. Mokrova M. Yu., Lipatova L. N. Dinamika osnovnykh pokazatelei differentsiatsii dokhodov naseleniya regionov Rossii [Dynamics of the main indicators of income differentiation of the population of the regions of Russia]. *Nauchnye trudy Severo-Zapadnogo instituta upravleniya RANKhiGS* [Transections of the North-West Institute of Management RANEPA], 2019, vol. 10, no. 2 (39), pp. 312–325. (In Russ.).
16. Kuklin A. A., Vasil'eva E. V. Blagososto yanie i obshchestvennoe zdorov'e naseleniya Rossii. Adaptatsiya k ekonomicheskoi nestabil'nosti [Welfare and public health of the population of Russia. Adapting to economic instability]. *Ekonomika regiona* [Economy of Region], 2015, no.1, pp. 64–76. (In Russ.).
17. Sevryukova S. V., Korosteleva O. N. Formirovaniye denezhnykh dokhodov naseleniya kak sotsial'no-ekonomicheskiy aspekt regulirovaniya urovnya zhizni [The formation of monetary incomes of the population as a social-economic aspect of the regulation of living standards]. *Nauchno-metodicheskiy elektronnyy zhurnal "Kontsept"* [Scientific and methodological electronic journal "Concept"], 2017, No. 11, pp. 151–155. (In Russ.). DOI: 10.24422/MCITO.2017.11.8168
18. Voronova N. S., Miroshnichenko O. S. Dokhody naseleniya kak potentsial razvitiya bankovskogo kreditovaniya: komparativnyi analiz rossiiskikh regionov [People's incomes as a potential for development of bank lending: comparative analysis of Russian regions]. *Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz* [Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast], 2018, vol. 11, no. 4, pp. 144–159. (In Russ.). DOI: 10.15838/esc.2018.4.58.9
19. Sharinova G. A. Problema zakreditovannosti naseleniya regionov Rossiiskoi Federatsii [The problem of the debt burden of the population of the regions of the Russian Federation]. *Ekonomika sel'skogo khozyaistva Rossii* [Agricultural Economics of Russia], 2017, no. 3, pp. 81–84. (In Russ.).
20. Doroshenko E. V. Uroven' blagopoluchiya: vzaimosvyaz' dokhoda i lichnostnykh kharakteristik cheloveka [Well-being: the relationship of income and personal characteristics of a person]. *Upravlenets* [Manager], 2019, vol. 10, no. 1, pp. 62–71. (In Russ.).

21. Zeng J., Jian W. Changes in income related inequalities of depression prevalence in China: a longitudinal, population study. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 2019, 54, pp. 1133–1142. https://doi.org/10.1007/s00127-019-01710-0
22. Veenstra G. Social capital, SES and health: an individual-level analysis. *Social Sci Med*, 2000, 50 (5), pp. 619–629. https://doi.org/10.1016/S0277 -9536(99)00307
23. Lei X, Sun X, Strauss J, Zhang P, Zhao Y Depressive symptoms and SES among the mid-aged and elderly in China: evidence from the China Health and Retirement Longitudinal Study national baseline. *Social Sci Med*, 2014, 120, pp. 224–232. https ://doi.org/10.1016/j.socsc imed.2014.09.028
24. Hariri J. G., Lassen D. D. Income and outcomes: Social desirability bias distorts measurements of the relationship between income and political behavior. *Public Opinion Quarterly*, 2017, vol. 81, no. 2, pp. 564–576. https://doi.org/10.1093/poq/nfw044
25. Dugarzhapova D. B. Osobennosti formirovaniya i ispol'zovaniya denezhnykh dokhodov naseleniya: regional'nyy aspekt [The generation and use of monetary income of the population: A regional dimension]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika* [Regional Economics: Theory and Practice], 2017, vol. 15, no. 10 (445), pp. 1894–1905. (In Russ.). DOI: 10.24891/re.15.10.1894
26. Temirbolatova S. Kh. Struktura i dinamika denezhnykh dokhodov naseleniya Karachaevo-Cherkesskoi Respubliki na sovremennom etape: analiz i mery povysheniya urovnya dokhodov [The structure and dynamics of cash incomes of the population of the Karachay-Cherkess Republic at the present stage: analysis and measures to increase income]. *Regional'nye problemy preobrazovaniya ekonomiki* [Regional Problems of Economic Transformation], 2018, no. 12 (98), pp. 186–192. (In Russ.)
27. Pomytkina L. Yu., Bessonov A. B. Differentsiatsiya dokhodov naseleniya Sverdlovskoi oblasti [Differentiation of income of the population of the Sverdlovsk region]. *Eko-potentsial* [Eco-potential], 2018, no. 1 (21), pp. 48–54. (In Russ.).
28. Golovanova L. A., Vasil'chenko I. S. Analiz differentsiatsii dokhodov naseleniya Khabarovskogo kraya [Analysis of income differentiation of the population of the Khabarovsk Territory]. *Uchenye zametki TOGU* [Scientific Notes of the Pacific National University], 2018, vol. 9, no. 1, pp. 479–485. (In Russ.).
29. Chapargina A. N. Otsenka urovnya zhizni naseleniya kak indikatora rosta sberezhenii [Assessment of living standards as an indicator of growth in savings]. *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Formation of Economic Order], 2010, no. 1 (25). pp. 147–150. (In Russ.).
30. Gal'tseva N. V., Favstritskaya O. S., Sharypova O. A. Uroven' zhizni naseleniya severnykh i arkticheskikh territorii Dal'nego Vostoka Rossii [The standard of living of the population of the northern and Arctic territories of the Russian Far East]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika* [Regional Economics: Theory and Practice], 2017, vol. 15, no. 1 (436), pp. 85–100. (In Russ.).
31. Zlenko E. G. Osobennosti uslovii formirovaniya denezhnykh dokhodov naseleniya i stoimosti zhizni v Arkticheskoi zone Rossii [Features of the conditions for the formation of cash incomes of the population and the cost of living in the Arctic zone of Russia]. *Uroven' zhizni naseleniya regionov Rossii* [Living Standards of the Population of the Regions of Russia], 2017, no. 1 (203), pp. 65–75. (In Russ.).
32. Gadzhiev Yu. A., Akopov V. I., Styrov M. M., Muradyants A. G. Perspektivy raspredeleniya naseleniya po urovnyu dokhodov v regionakh Severa [Prospects for the distribution of the population by income level in the regions of the North]. *Problemy prognozirovaniya* [Problems of Forecasting], 2014, no. 1 (142), pp. 109–117. (In Russ.).
33. *Arkticheskoe prostranstvo Rossii v XXI veke: faktory razvitiya, organizatsiya upravleniya* [The Arctic space of Russia in the XXI century: development factors, management organization]. Saint Petersburg, Nauka, 2016, 1040 p. (In Russ.).
34. Efremova I., Didenko N., Rudenko D., Skripnuk D. Disparities in rural development of the Russian Arctic zone regions. *Research for Rural Development*, 2017, no. 2, pp. 189–194. DOI: 10.22616/rrd.23.2017.067
35. Didyk V. V., Riabova L. A. *Trendy ekonomicheskogo i social'nogo razvitiya Murmanskoj oblasti: rezul'taty monitoringa za dva desyatiletiya rynochnyh reform* [Trends of economic and social development of the Murmansk region: results of the monitoring during the two decades of the market reforms]. Apatity, Kola Science Centre, 2012, 265 p. (In Russ.).
36. Gushchina I. A., Dovidenko A. V. Dokhody naseleniya kak faktor ego sotsial'nogo samochuvstviya (na primere Murmanskoi oblasti) [Incomes of the population as a factor in their social well-being (for example, the Murmansk region)]. *Vestnik Murmanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Bulletin of the Murmansk State Technical University], 2006, vol. 9, no. 4, pp. 606–610. (In Russ.).

37. Chapargina A. N. Dokhody i sberezheniya naseleniya severnykh regionov [Incomes and savings of the population of the northern regions]. *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Formation of Economic Order], 2013, no. 5 (36), pp. 86a–91. (In Russ.).
38. Ryabova L. A. O neotlozhnykh merakh po povysheniyu urovnya i kachestva zhizni naseleniya Arkticheskoi zony RF [On urgent measures to improve the level and quality of life of the population of the Arctic zone of the Russian Federation]. *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Formation of Economic Order], 2012, no. 1 (29), pp. 67–71. (In Russ.).
39. Ivanova M. V., Nevolin A. E. Otsenka kachestva zhizni naseleniya kak osnova formirovaniya sotsial'no-ekonomicheskoi politiki v regione (na primere Murmanskoi oblasti) [Assessment of the quality of life of the population as the basis for the formation of socio-economic policy in the region (on the example of the Murmansk region)]. *Vestnik of MSTU*, 2006, vol. 9, no. 4, pp. 694–699. (In Russ.).
40. Korchak E. A. Uroven' zhizni naseleniya regionov Severa i Arktiki RF [The standard of living of the population of the regions of the North and the Arctic of the Russian Federation]. *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental Research], 2015, no. 7–3, pp. 605–609. (In Russ.).
41. Fokin V. Ya. Klassifikatsiya munitsipal'nykh obrazovanii regiona po strukture i urovnyu dokhodov i potrebitel'skikh raskhodov naseleniya [Classification of Region's Municipalities by Structure and Level of Incomes and Consumer Spending]. *Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz* [Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast], 2015, no. 5 (41), pp. 89–103. (In Russ.). DOI: 10.15838/esc/2015.5.41.6
42. Peichl A., Pestel N., Schneider H. Does Size Matter? The Impact of Changes in Household Structure on Income Distribution in Germany. *Review of Income and Wealth*, 2012, vol. 58 (1), pp. 118–141.
43. Suvorov A. V. Problema analiza differentsiatsii dokhodov i postroeniya differentsirovannogo balansa denezhnykh dokhodov i raskhodov naseleniya [The problem of analyzing income differentiation and constructing a differentiated balance of cash incomes and expenses of the population]. *Problemy prognozirovaniya* [Problems of Forecasting], 2001, no. 1, pp. 58–73. (In Russ.).
44. Bogomolova T. Yu., Tapilina V. S., Rostovtsev P. S. Vliyanie mobil'nosti naseleniya po dokhodam na izmenenie neravenstva [The effect of population mobility by income on changing inequality]. *Ekonomicheskaya sotsiologiya* [Economic Sociology], 2002, vol. 3, no. 1, pp. 72–86. (In Russ.).
45. Chapargina A. N. Ob investitsionnoi aktivnosti sberezhenii naseleniya v Arkticheskikh regionakh [On the investment activity of population savings in the Arctic regions]. *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Formation of Economic Order], 2017, no. 3 (54), pp. 29–37. (In Russ.).
46. Christopher Deeming Defining Minimum Income (and Living) Standards in Europe: Methodological Issues and Policy Debates. *Social Policy & Society*, 2017, no. 16:1, pp. 33–48. DOI:10.1017/S147474641500041X
47. Korchak E. A. Gosudarstvennaya politika v sfere urovnya zhizni v regionakh Severa i Arktiki RF [State policy in the field of living standards in the regions of the North and the Arctic of the Russian Federation]. *EKO* [ECO], 2017, no. 10 (520), pp. 110–123. (In Russ.).

DOI: 10.37614/2220-802X.2.2020.69.012
УДК 338.46

М. В. Иванова
доктор экономических наук, доцент, главный научный сотрудник
Институт экономических проблем им. Г. П. Лузина ФИЦ КНЦ РАН, Апатиты, Россия

Ю. Л. Гилярова
помощник председателя ФИЦ «Кольский научный центр Российской академии наук», Апатиты, Россия

В. И. Атакина
аспирант
Институт экономических проблем им. Г. П. Лузина ФИЦ КНЦ РАН, Апатиты, Россия

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ И ОЦЕНКА ИНФОРМАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В СФЕРЕ УСЛУГ В МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В статье проанализирована информационная активность населения как фактор инновационной культуры, в данном контексте определяющий готовность и способность общества к инновациям, в частности в сфере услуг. В процессе исследования рассмотрены вопросы развития информационного общества в Российской Федерации в части восприятия населением сферы услуг на основе информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Представлены подходы к оценке информатизации общества различными международными организациями, которые свидетельствуют о том, что ИКТ являются одним из базовых показателей, характеризующих инновационность экономики и общества разных стран. Также рассмотрены этапы формирования специализированной нормативно-правовой базы в области цифровой экономики и информационного пространства в России. Представлен обзор национальных проектов в части цифровизации различных сфер деятельности в региональном разрезе. Исследование показывает, что информатизация и ее следующий этап (цифровизация) в настоящее время детерминированы как существенный фактор развития в социально-экономической сфере, однако единой методологии исследования цифрового общества не выработано. Поскольку цифровое общество как в мировом, так и в национальном масштабах имеет разные уровни развития, измерить влияние информационных технологий на *новое* качество жизни людей, определить пределы цифровой трансформации достаточно сложно. Представлены результаты исследования готовности населения Мурманской области к использованию информационных технологий в повседневной жизни (проведено анкетирование жителей региона от 18 до 74 лет), которые позволили выявить наиболее популярные сферы использования цифровых технологий в бытовой жизни (от оформления документов до покупок одежды онлайн) и популярность оказываемых услуг в зависимости от возраста респондентов.

Ключевые слова: информатизация, Мурманская область, население, сфера услуг.

M. V. Ivanova
Doctor of Sciences (Economics), Chief Researcher
Luzin Institute for Economic Studies, Federal Research Centre “Kola Science Centre of Russian Academy of Sciences”, Apatity, Russia

Y. L. Gilyarova
Chairman Assistant
Federal Research Centre “Kola Science Centre of Russian Academy of Sciences”, Apatity, Russia

V. I. Atakina
Postgraduate Student
Luzin Institute for Economic Studies, Federal Research Centre “Kola Science Centre of Russian Academy of Sciences”, Apatity, Russia

INFORMATIZATION AND ASSESSMENT OF POPULATION`S INFORMATIONAL ACTIVITY IN THE SERVICE SECTOR IN THE MURMANSK REGION

Abstract. The article analyses the population`s informational activity, in this context defined as a factor of innovative culture determining the readiness and ability of society to innovations, particularly in the field of services. The developmental issues of the informational society in the Russian Federation with regard to the population`s perception of services based on information and communication technologies (ICTs), were considered. Approaches to measuring informatization of the society by various international organizations are presented, which show that ICTs are

one of the basic indicator characterizing economy's and society`s innovation level in different countries. The stages of creating a specialized legal framework in the digital economy and informational area in Russia are studied. An overview of national projects with regard to the digitization of different activities in the regional context, is presented. The study shows that informatization, and its next stage (digitization) are currently determined as a significant factor of socio-economic development, but there is no uniform methodology for studying the digital society. As the digital society in both global and national scales has different levels of development, it is rather difficult, to measure the impact of informational technologies on the *new* life quality, and to define the limits of digital transformation. The results of the study on the population`s readiness in the Murmansk region to use informational technologies in everyday life (survey of the population aged from 18 to 74 was carried out), which identified the most popular spheres of using digital technologies in everyday life (from paperwork to shopping for clothes online) and the popularity of services provided, depending on the age of the respondents.

***Keywords*:** informatization, Murmansk region, population, services.

Введение

Постепенная информатизация общества, начавшаяся еще в 1941 г., когда немецкий инженер Конрад Цузе изобрел первый в мире программируемый компьютер[1], который мог купить любой желающий, привела к тому что ИКТ проникли фактически во все сферы жизнедеятельности человека. Показатель обеспеченности ИКТ, согласно методике Всемирного банка, включается в расчёт индекса знаний KI (Knowledge Index) и характеризует готовность, доступность и возможность общества к восприятию информационных коммуникаций и технологий. Необходимыми характеристиками информационной инфраструктуры являются доступность, надежность и эффективность компьютеров, телефонов, телевизоров, радиоприемников и различных сетей, их объединяющих.

Исследование посвящено цифровым технологиям в сфере услуг в Мурманской области. По расчетам, выполненным в работе [1], уровень индекса в 2013 г. в Мурманской области составлял 4,0 против среднероссийского 6,38. Данные тенденции сохраняются и по настоящее время, поскольку российская периферия отстает от инновационных центров по глубине проникновения *новой* экономики (инновационной, информационной или цифровой). Мурманская область, обладая фактически всеми базовыми элементами инновационной среды, в рейтинге инновационных регионов России по результатам находится в группе «Среднеслабые инноваторы» (2017–2018 гг.). Оценка причин такого отставания требует более глубокого изучения готовности населения региона воспринимать новые тенденции. Способность восприятия нового связана с формированием инновационной культуры, которая должна способствовать повышению восприятия цифровых новшеств в повседневной жизни. Инновационная культура в данном контексте рассматривается в широком смысле, как социально-экономический феномен, определяющий готовность и способность общества к инновациям во всех их проявлениях: в услугах, производстве, управлении, образовании, законодательстве.

Эксперты всероссийского центра изучения общественного мнения (ВЦИОМ) провели опрос в январе 2020 г. на тему: «Отношение россиян к технологиям искусственного интеллекта (ИИ)». Большая часть россиян слышали об ИИ, более осведомлены в данном вопросе представители мужского пола (40 %) и молодежь в возрасте от 18 до 24 лет (42 %). Половина респондентов выражает заинтересованность к распространению технологий ИИ. Критическое отношение к инновациям наблюдается у опрошенных, которые бояться технических сбоев, хищения персональных данных. Превалирует готовность использования ИИ в сфере государственных услуг (68 %). Более 2/3 от всех опрошенных полагают, что не произойдет замещения человека технологиями ИИ в их профессии, но 59 % населения не имеют желания проходить обучение в области ИИ в ближайшее время [2]. Целью статьи является оценка готовности населения Мурманской области к использованию информационных технологий в повседневной жизни.

Методология исследования

Исследование базируется на системном междисциплинарном подходе. Теоретические построения основываются на результатах экспертной оценки отечественных и зарубежных ученых, а также различных аспектах законодательного регулирования развития ИКТ как информатизации экономики и общества. С целью изучения готовности населения Мурманской области к использованию информационных технологий в повседневной жизни было проведено анкетирование

[1] Timeline of Computer History [Электронный ресурс]. URL: https://www.computerhistory.org/timeline/1941/(дата обращения: 27.01.2020).

жителей региона от 18 до 74 лет. Эмпирическое социологическое исследование в Мурманской области проводилось в рамках позитивистской парадигмы, предполагающей количественное представление информации и объективизм. Тип исследования — выборочное. Тип и вид выборки — стратифицированная с квотами по полу и возрасту. Объём генеральной совокупности — 554191 чел. в возрасте от 18 до 74 лет, из них 271416 мужчин и 282775 женщин. Доверительная вероятность — 95,4. Максимальная статистическая погрешность ±4 %. Отражение генеральной совокупности в выборочной составил 623 чел., из них 304 мужчины и 319 женщин. Выборочная совокупность пилотажного исследования — 100 чел. Гендерный состав испытуемых: мужчин — 49 %, женщин — 51 %. Обработка данных — компьютерная с использованием IBM SPSS Statistics base 14.0.

Современные исследования в области информатизации

Истоки государственной политики, направленной на развитие сектора ИКТ, берут начало с 1980-х гг., когда стал расти спрос на персональные компьютеры и, соответственно, на комплектующие и программное обеспечение. Дальнейшее развитие мировой экономики и мировых сетей (переход к цифровым телекоммуникациям, развитие Интернета) привело к формированию различных государственных программ поддержки ИКТ в разных странах. В целом эксперты выделяют два основных подхода к развитию данного сектора[2]: 1) в качестве сектора производства (данный подход подразумевает политику усиления и/или развития производств, связанных с ИКТ); 2) в качестве катализатора социально-экономического развития (информатизация), что предполагает принятие общей стратегии, затрагивающей большое число секторов экономики с целью максимальной информатизации экономики и общества.

В настоящее время информатизация и цифровизация детерминированы как существенный фактор развития в социально-экономической сфере, в то же время еще не выработаны единый подход, единая методология исследования цифрового общества, нет четких дефиниций общепринятого смысла. Важным вопросом является измерение влияния информационных технологий на *новое* качество жизни людей, с учетом того что цифровое общество как в мировом, так и в национальном масштабе имеет разные уровни развития.

Международные организации проводят аналитические исследования в области информатизации общества. Показатели ИКТ включены в оценку инновационной деятельности разных стран и в оценку экономики знаний. Всемирный экономический форум (World Economic Forum, WEF), организующий знаменитые зимние съезды бизнесменов, политиков, ученых и публицистов, составляет показатель сетевой готовности (Networked Readiness Index — NRI). NRI оценивает потенциал экономики и общества в области информационных технологий и телекоммуникаций по трем основным компонентам: инфраструктурной и правовой среде, предлагаемой данной страной или сообществом (регионом, штатом, провинцией, кантоном и т. д.); готовности субъектов (физических лиц, домашних хозяйств, фирм, организаций, органов государственной власти и местного управления) к использованию информационно-телекоммуникационных технологий; фактической степени использования субъектами доступной технологии.

Вершину рейтинга занимают в основном северные и англосаксонские страны. В первую десятку рейтинга 2019 г. входят: Швеция (82,65), Сингапур (82,13), Нидерланды (81,78), Норвегия (81,30), Швейцария (81,08), Дания (81,08), Финляндия (80,34), США (80,32), Германия (78,23), Великобритания (77,73). Россия (54,98) находится на 48-м месте [3].

Методика Всемирного банка в рамках программы «Знания для развития» (Knowledge for Development, K4D) оценивает готовность и возможности той или иной страны к переходу на инновационную модель развития[3]. Основные двенадцать показателей данной методики составляют четыре группы (институциональный режим, образование, инновации, информационные коммуникации и технологии (ИКТ)), которые лежат в основе расчета индекса экономики знаний и индекса знаний. Комиссия европейских сообществ (КЕС — Commission of the European Communities) для оценки развития инновационной деятельности стран — членов Европейского союза

[2] Обзор государственной политики развития ИКТ. Финальный отчет [Электронный ресурс] / Фонд экономических исследований «Новая экономика». 2002. URL: https://gsom.spbu.ru/files/upload/undergraduate/materials/elec_pravitelstvo/politika_IKT.pdf.

[3] Skills & Innovation Policy / Knowledge for Development [Электронный ресурс]. URL: http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/WBI/WBIPROGRAMS/KFDLP/0,,menuPK:461238~pagePK:64156143~piPK:64154155~theSitePK:461198,00.html.

использует разнообразные показатели, сравнимые с показателями США и Японии. В 2012 г. Россия заняла в рейтинге индекса экономики знаний 55-е место со значением индекса 5,78 пункта. Наибольшие показали у следующих стран: Швеция — 9,43 пункта; Финляндия — 9,33; Дания — 9,16; Нидерланды — 9,11; Новая Зеландия — 8,97; Канада — 8,92; Германия — 8,9; Австралия — 8,88; Швейцария — 8,87[4].

Проект «Исследование инноваций сообщества» (Community Innovation Surveys, CIS) осуществляется Евростатом[5] на регулярной основе. Европейское инновационное табло (European Innovation Scoreboard) публикуется ежегодно с 2000 г. В процессе реализации данная методика претерпела некоторые изменения, и с 2008 г. основное внимание стало уделяться инновациям в сфере услуг, нетехнологическим инновациям, результатам инновационной деятельности. Одним из показателей условий развития инноваций является доступность ИКТ. По Европейскому инновационному табло 2019 г., Дания, Финляндия, Нидерланды, Швеция стали инновационными лидерами с индексом более 130. Австралия, Бельгия, Эстония, Франция, Германия, Ирландия с индексом не менее 110. Россия с индексом 46[6].

Современные исследования с разных аспектов рассматривают вопросы развития информатизации в России: с точки зрения инноваций в различных аспектах организационной и управленческой деятельности компаний, например, инновационного поведения среди сотрудников крупных и средних производственных компаний в России [4]. Вопросы интеграции сферы услуг в цифровом обществе достаточно активно рассматриваются в современной научной литературе — от развития интернет-торговли до формирования информационной среды предоставления государственных электронных услуг [5–9]. В работах Н. А. Восколович рассматриваются вопросы взаимосвязи качества жизни населения и развития сферы услуг как ведущего сектора современной экономики на основе ИКТ [10]. Т. А. Кузовкова, профессор Московского технического университета, полагает, что направленность государственной политики РФ на информатизацию на первых этапах обеспечила высокий технологический уровень инфокоммуникационной инфраструктуры формирования единой платформы с интегрированной базой данных, и выделяет три этапа формирования цифровой экономики информационного общества в РФ: 1) цифровизация операционных и бизнес-процессов, систем и структур управления, производства и потребления (2015–2024 гг.); 2) цифровая трансформация экономики и социума (2025–2030 гг.); 3) единое национальное цифровое пространство (2031–2040 гг.) [11]. А. Б. Климова приходит к выводу, что главной движущей силой развития информационного общества становится не столько информация, сколько человек, способный управлять информационными потоками, создавать и передавать новое знание в форме интеллектуального продукта. В ряде высокоразвитых стран мира вопросы развития информационного общества решаются на государственном уровне и имеют статус государственной политики [12].

В зарубежной научной литературе проблемному полю развития сфер услуг в условиях её тесного взаимодействия с современными ИКТ также уделено достаточное внимание. М. С. Фазэмэн и П. А. Павлов утверждают, что покупки услуг / товаров посредством сети Интернет значительно поспособствовали процветанию на рынках с электронными торговыми площадками. Исследователи анализируют предполагаемый риск потребителей, заказывающих товар / услуги онлайн. Но в то же время эти авторы выявляют простоту использования сети Интернет, что дает возможность приобрести товар или услуги дистанционно, не тратя время и силы. Исследователи выдвигают маркетинговые стратегии для продвижения товаров и услуг на онлайн-площадках [13]. М. Бэрэт считает, что применение ИКТ в сфере услуг является своевременным, и ставит вопрос о пересмотре процессов традиционного обслуживания клиентов и развитии инноваций в сфере услуг [14].

По оценкам ряда экспертов, внедрение системы электронных услуг является решающим и оказывает положительное влияние на производительность фирм. Фирмы анализируют возможности электронных услуг и с каждым годом создают более эффективные программы по улучшению взаимоотношения с клиентами и производительности организации. Так, результаты опроса

[4] Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. URL: https://digital.gov.ru/ru/activity/statistic/rating/indeks-ekonomiki-znanij/#tabs|Compare:Place.

[5] Евростат (англ. Eurostat) — статистическая служба Европейского союза, занимающаяся сбором статистической информации по странам — членам ЕС и гармонизацией статистических методов, используемых данными странами. Офис Eurostat находится в Люксембурге.

[6] European Innovation Scorebord, 2019. URL: https://ec.europa.eu/docsroom/documents/38781.

115 компаний в Тайване показали, что предприятия подчеркивают важность ИКТ в сфере услуг, так как применение электронных услуг положительно влияет на результативность отношений фирмы с клиентом [15]. К. Лавлок, один из пионеров в области маркетинга услуг, в своей работе о классификации услуг для получения стратегического понимания маркетинга резюмирует, что разнообразие сферы услуг затрудняет выработку полезных программ для эффективного управления фирмами. Классификация услуг позволит маркетингу найти лучшие методы для удовлетворения клиентов и сделать индустрию услуг более эффективной как для фирм, так и для потенциального клиента. Автор разделяет услуги на услуги, направленные на умы людей (образование, театр), и услуги, предоставляющие нематериальные активы (ценные бумаги, страховка) [16].

Институциональная среда развития информатизации

Следуя мировым трендам, Россия активно включилась в процессы информатизации и создания ИИ. В настоящее время регулирование процессов развития информатизации в стране представлено достаточно обширным законодательством, включающем и создание, и функционирование электронного правительства (табл. 1).

Таблица 1

Этапы формирования правового поля информатизации общества в России (федеральный уровень)

Год	Документ	Вид, дата утверждения
2002	Федеральная целевая программа «Электронная Россия (2002–2010 годы)»	Постановление Правительства Российской Федерации от 28 января 2002 г. № 65
2008	Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации	Утверждена Президентом Российской Федерации 7 февраля 2008 г. № Пр-212 (признана утратившей силу Указом Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203)
2011	Государственная программа Российской Федерации «Информационное общество (2011–2020 годы)»	Постановление Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 313
2017	Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы	Указ Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203
2017	Программа «Цифровая экономика Российской Федерации»	Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р
2019	Национальная стратегия «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации»	Указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490

В национальной стратегии развития ИИ до 2030 г., отмечено, что благодаря внедрению технологических решений рост мировой экономики в 2024 г. составит не менее 1 трлн долл. США: «Согласно прогнозам долгосрочного социально-экономического развития России в случае недостаточного развития и использования конкурентоспособных технологий искусственного интеллекта реализация приоритетных направлений научно-технологического развития страны замедлится, что впоследствии повлечет за собой ее экономическое и технологическое отставание»[7].

В системе государственного регулирования социально-экономическим развитием общества появился относительно новый инструмент — национальные проекты, которые призваны постепенно менять все сферы общественной жизни, начиная с социально-экономической, психологической, общественной и заканчивая политической сферами развития страны. Всего принято к реализации тринадцать национальных проектов[8]: по здравоохранению, образованию, демографии, культуре, безопасным и качественным автомобильным дорогам, жилью и городской среде, экологии, науке, малому и среднему предпринимательству и поддержке индивидуальной предпринимательской

[7] Указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72738946/.

[8] Национальные проекты: целевые показатели и основные результаты. М., 2019. URL: http://static.government.ru/media/files/p7nn2CS0pVhvQ98OOwAt2dzCIAietQih.pdf.

инициативы, цифровой экономике, производительности труда и поддержке занятости, международной кооперации и экспорту, комплексному плану модернизации и расширению магистральной инфраструктуры на период до 2024 г.

Каждый национальный проект состоит из нескольких федеральных, среди которых можно выделить проект, связанный с вопросами информатизации различных видов деятельности по заявленным направлениям развития: 1) в рамках проекта «Здравоохранение» выделены отдельные федеральные проекты «Развитие сети национальных медицинских исследовательских центров и внедрение инновационных медицинских технологий» (63,9 млрд руб.), «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы здравоохранения (ЕГИСЗ)» (177,7 млрд руб.); 2) в рамках проекта «Образование» выделен отдельный федеральный проект «Цифровая образовательная среда» (79,8 млрд руб.); 3) в рамках проекта «Культура» выделен отдельный федеральный проект «Цифровая культура» (6,8 млрд руб.); 4) в рамках проекта «Экология» выделен отдельный федеральный проект «Внедрение наилучших доступных технологий» (2427,3 млрд руб.); 5) в рамках проекта «Цифровая экономика» выделены отдельные федеральные проекты «Цифровая экономика», который включает в себя шесть федеральных проектов: «Нормативное регулирование цифровой среды» (1,7 млрд руб.), «Информационная инфраструктура» (772,4 млрд руб.), «Кадры для цифровой экономики» (143,1 млрд руб.), «Информационная безопасность» (30,2 млрд руб.), «Цифровые технологии» (451,8 млрд руб.) и «Цифровое государственное управление (235,7 млрд руб.).

Национальные проекты, реализуемые в регионах, также задают вектор развития информатизации на региональном уровне, например, в Мурманской области: 1) в рамках проекта «Цифровая образовательная среда» осуществляется создание к 2024 г. современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность образования всех видов и уровней[9]; 2) проект «Кадры для цифровой экономики» организует участие образовательных организаций Мурманской области в получении грантовой поддержки федерального уровня, направленной на выявление и развитие талантов в областях математики, информатики, цифровых технологий для развития цифровой экономики, включая федеральные гранты и субсидии; 3) проект «Цифровизация услуг и формирование информационного пространства в сфере культуры («Цифровая культура»)» нацелен на увеличение числа обращений к цифровым ресурсам в сфере культуры в пять раз (млн обращений в год) и ориентирован на создание восьми мультимедиа-гидов по экспозициям и выставочным проектам, при посещении которых возможно получение информации о произведениях с использованием технологии дополненной реальности[10]; 4) проект «Цифровое государственное управление» способствует внедрению цифровых технологий и платформенных решений в сферах государственного управления и оказания государственных услуг, в том числе в интересах населения и субъектов малого и среднего предпринимательства, включая индивидуальных предпринимателей[11].

Формирование институциональной среды направлено на создание благоприятных условий применения ИКТ в разных областях жизни населения, повышение его инновационной культуры и подготовку платформы для следующего этапа информатизации общества — цифровой экономики.

Результаты исследования

Формирование институциональной основы информатизации общества, рост информированности и цифровой грамотности населения страны, региона, рост качества и доступности государственных услуг создают благоприятную среду для развития информационного общества, обеспечивая улучшение качества жизни граждан. Насколько сегодня население готово к использованию в своей повседневной жизни инноваций (в форме информационных технологий) в сфере услуг? По данным статистики Мурманской области, показатель «Заказ товаров и услуг» посредством информационных технологий за пять лет (с 2014 по 2018 гг.) вырос в два раза; доля населения, получавшего государственные и муниципальные услуги в электронной форме имеет положительную динамику, за рассматриваемый период прирост составил 40,1 %; количество жителей Мурманской области, использующих информационные технологии в повседневной жизни,

[9] https://minobr.gov-murman.ru/activities/natsionalniy%20proect%20obrazovanie/RP%20Tsos/.

[10] https://culture.gov-murman.ru/napravleniya-deyatelnosti/implementation_national_projects/.

[11] https://it.gov-murman.ru/activities/digital_economy/reg_projects/.

увеличивается (табл. 2)[12], таким образом, рост данных показателей позволяет предположить, что население более активно использует порталы госуслуг, учреждений здравоохранения, образования, интернет-магазинов и т. д.

Таблица 2

Использование информационных технологий и информационно-телекоммуникационных сетей в домашних хозяйствах Мурманской области, %

	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Удельный вес домашних хозяйств, имевших					
персональный компьютер	82,7	88,6	83,2	82,5	81,3
доступ к сети Интернет	80,4	87,3	81,8	81,9	83,5
широкополосный доступ	79,5	83,5	78,3	80,4	82,4
Доля населения в возрасте 15–74 лет, использовавшего					
персональный компьютер	85,6	89,6	88,8	89,3	89,4
доступ к сети Интернет	84,1	87,7	87,9	88,9	90,3
заказы товаров и услуг	28,4	39,7	41,5	41,7	56,1
Доля населения в возрасте 15–72 лет, получавшего государственные и муниципальные услуги в электронной форме	22,2	37,5	31,5	45,6	62,3

По результатам проведенного авторами социологического исследования мнения населения Мурманской области об использовании современных цифровых технологий в бытовой жизни были выявлены наиболее популярные сферы использования цифровых технологий и популярность оказываемых услуг в зависимости от возраста респондентов. Респондентам был задан ряд вопросов об использовании услуги с применением ИКТ (табл. 3):

Таблица 3

Услуги с применением ИКТ

Услуга	Онлайн-возможности	
	сайт	мобильное приложение
Оформление паспортов гражданина Российской Федерации, загранпаспортов	Госуслуги	Госуслуги
Оформление виз в Мурманской области	VFS Global	–
Услуги такси	m.murmansk.rutaxi.ru; taxi333-777.ru; taximaxim.ru	Яндекс-такси; inDriver
Оплата коммунальных услуг	Сбербанк Онлайн	Сбербанк Онлайн
Запись к врачу	Polarmed; Gublekar; Госуслуги	–
Получение дополнительного образования	Lingva	Lingva
Покупка одежды / обуви / техники / еды	Wildberries; Sportmaster; Amigos51; Mmk.chibbis	Wildberries; Sportmaster; Amigos51; Chibbis

Наиболее востребованными онлайн-услугами среди респондентов оказались: заказ еды (так ответили 86 % респондентов), покупка одежды / обуви / техники через интернет (80 %), бронирование железнодорожных билетов / авиабилетов (68 %). Половина интервьюируемых оформляют загранпаспорта / визы онлайн, оплачивают коммунальные услуги и вызывают такси посредством сети Интернет (рис. 1).

[12] https://murmanskstat.gks.ru/storage/mediabank/012311003_2019.pdf#page=1771.

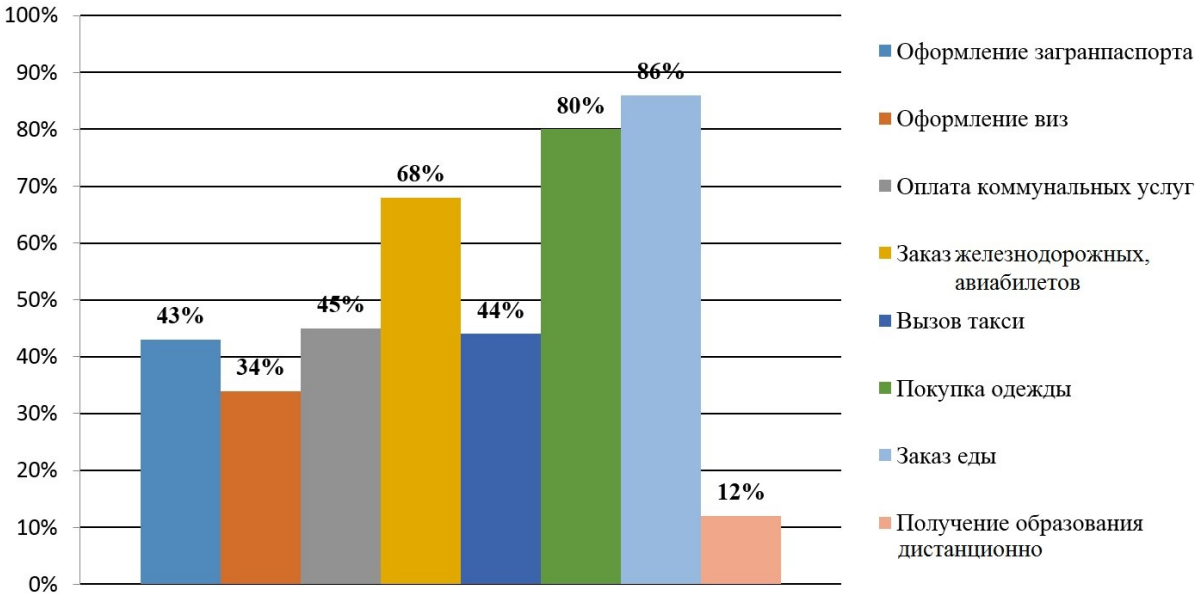


Рис. 1. Оценка востребованности онлайн-услуг по результатам социологического опроса населения Мурманской области в 2020 г., %

Большинство интернет-пользователей во всех возрастных группах зарегистрированы в социальных сетях (86 % опрошенных) и 82 % имеют регистрацию на Едином государственном портале, 1/3 от опрошенных записывается на прием к врачу через электронный портал здравоохранения (рис. 2).

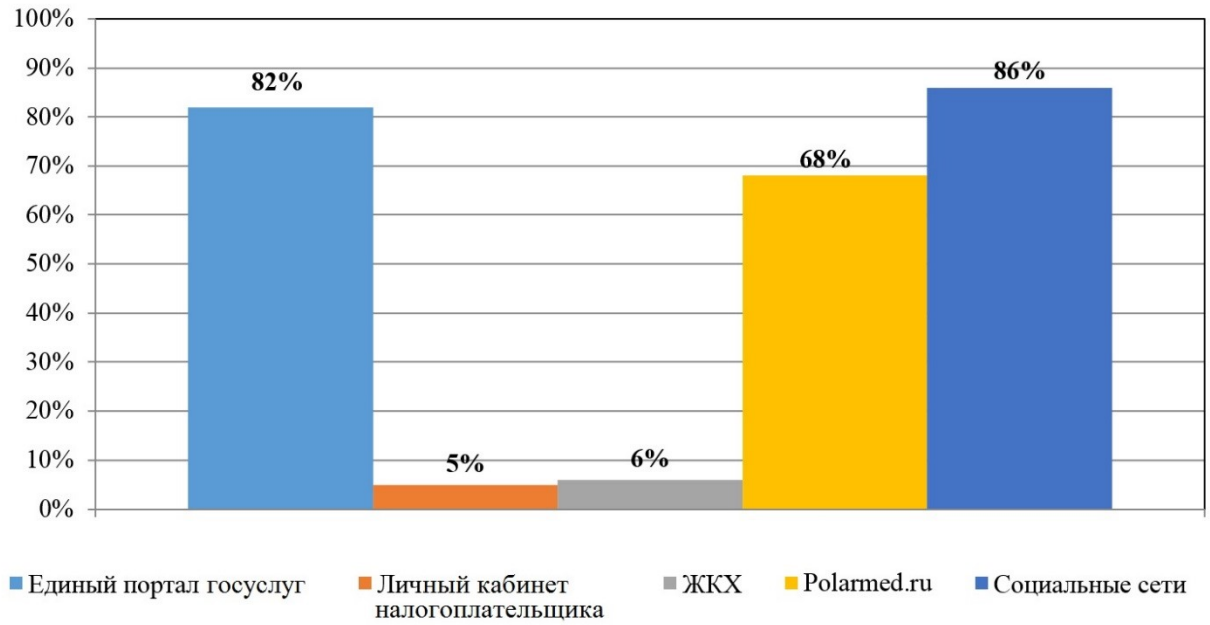


Рис. 2. Доля зарегистрированных респондентов на электронных порталах, предоставляющих различные интерактивные интернет-сервисы, и в социальных сетях (по результатам социологического опроса населения Мурманской области в 2020 г.), %

Оплата коммунальных услуг — услуга, которая фактически охватывает все возрастные группы опрошенных респондентов. В настоящее время оплатить коммунальные услуги можно традиционным способом (более привычным для населения) — в отделениях Сбербанка и на почте, а также по-новому: по смс, через банкомат, через интернет или оформить автоплатеж. Ответы респондентов отличались в зависимости от возрастной когорты: 84 % людей в возрасте от 60 лет

предпочитают оплачивать счета на почте; 65 % респондентов от 25 до 34 лет и половина опрошенных от 18 до 24 и от 35 до 44 делают это с помощью интернета (рис. 3).

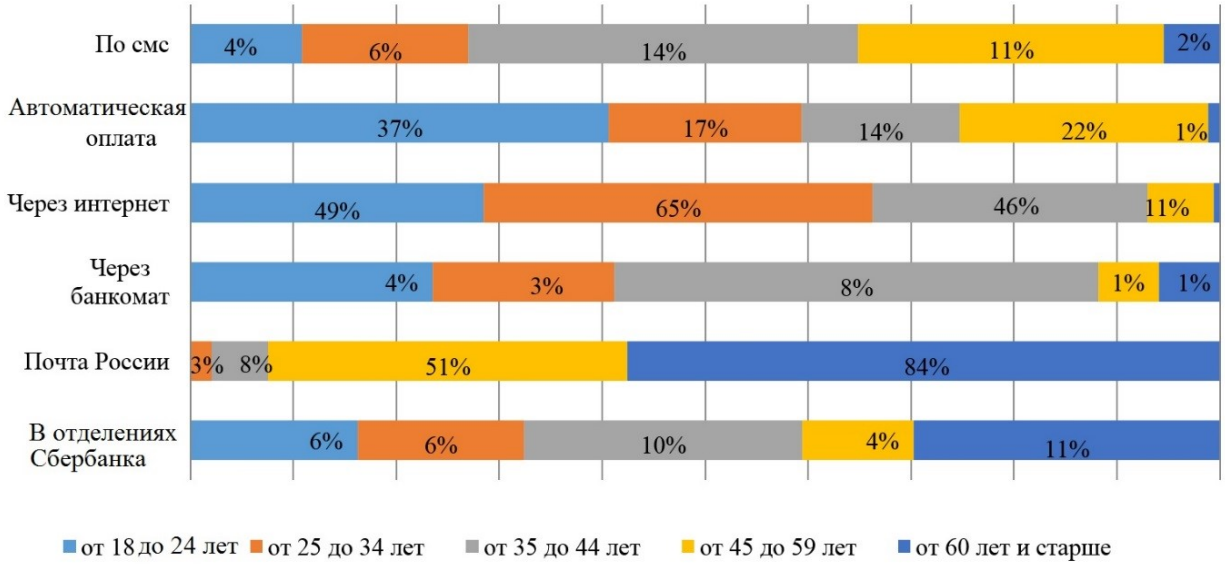


Рис. 3. Распределение ответов респондентов на вопрос «Каким способом Вы оплачиваете коммунальные услуги?» по возрастным группам (по результатам социологического опроса населения Мурманской области в 2020 г.), %

На вопрос «Как Вы обычно вызываете такси?» более половины респондентов в возрасте от 18 до 34 лет ответили: «Через мобильное приложение». Но среди опрошенных от 60 лет мобильное приложение вообще не пользуется спросом (рис. 4).

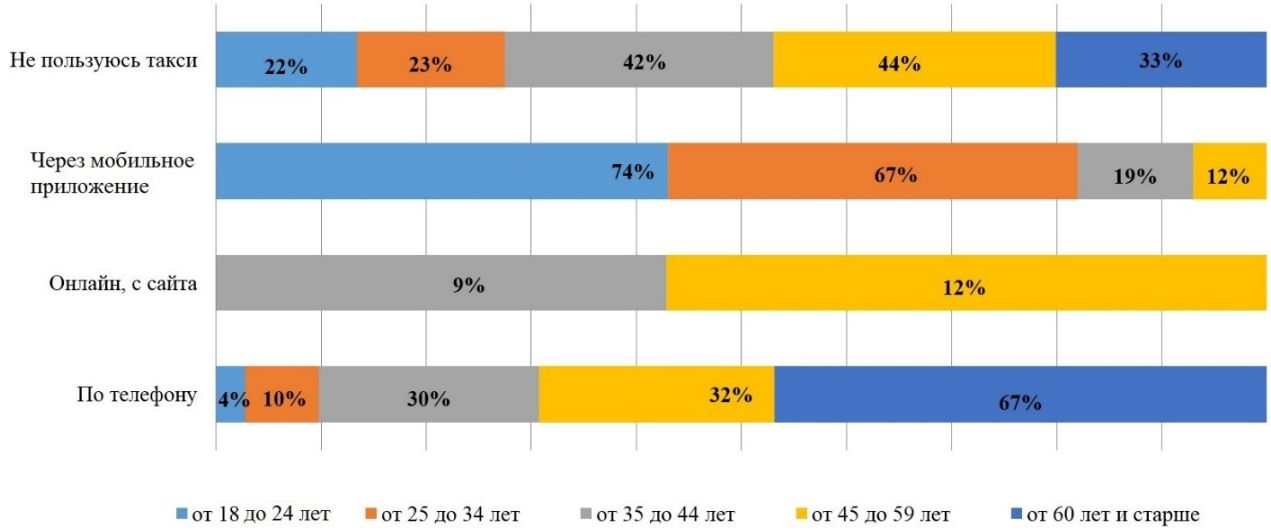


Рис. 4. Распределение ответов респондентов на вопрос «Как обычно Вы вызываете такси?» по возрастным группам (по результатам социологического опроса населения Мурманской области в 2020 г.), %

По результатам опроса можно сделать вывод, что через единый сервис РЖД бронируются билеты гораздо реже среди всех возрастных когорт. Молодое поколение от 18 до 34 лет использует единые сервисы для покупки билетов, например Авиасейлс, Трэвэл, Букинг, Туту, Тикетс, а все опрошенные в возрасте от 60 лет предпочитают покупать билеты в кассе (рис. 5).

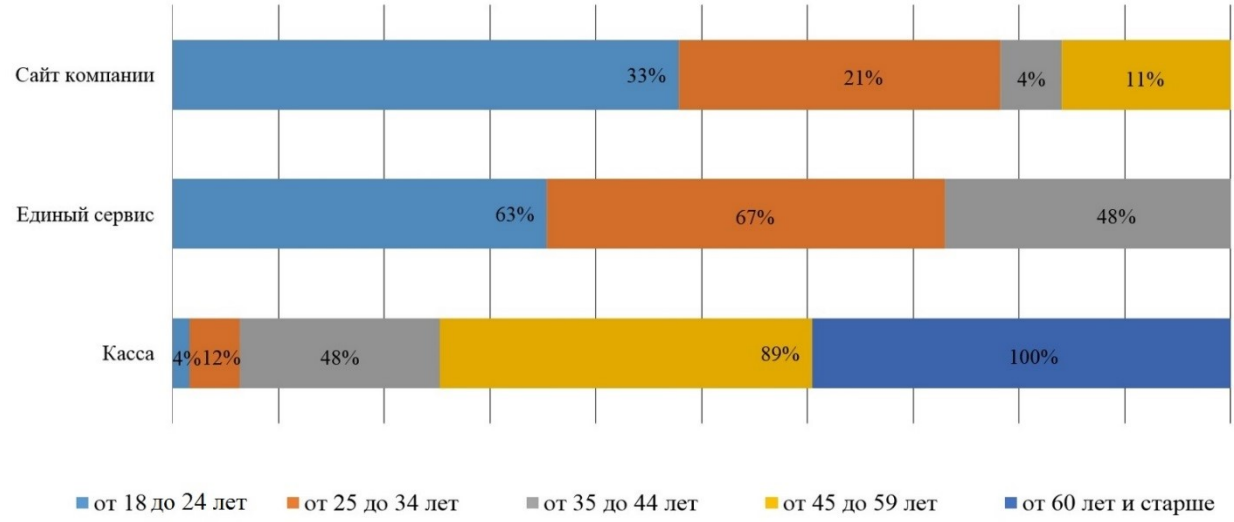


Рис. 5. Распределение ответов респондентов на вопрос «Как Вы предпочитаете заказывать ЖД билеты или авиабилеты?» по возрастным группам (по результатам социологического опроса населения Мурманской области в 2020 г.), %

Оценка распределения респондентов по предпочтениям использования электронных или печатных изданий свидетельствует, что респонденты в возрасте от 18 до 34 в основном читают электронные книги, а опрошенные в возрасте от 45 до 60 предпочитают печатный формат (рис. 6).

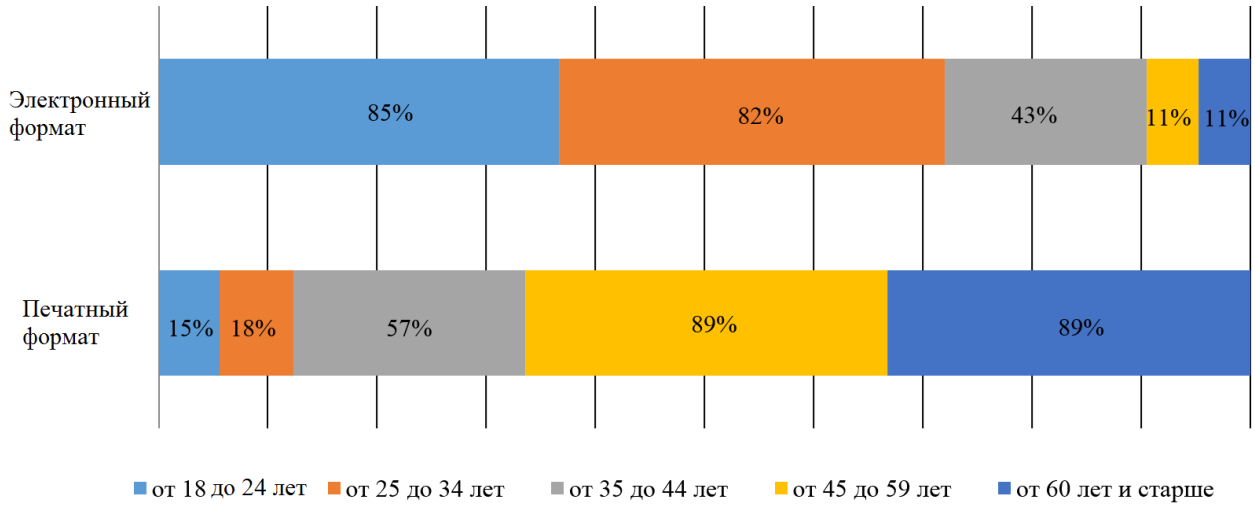


Рис. 6. Распределение ответов респондентов на вопрос «Какой формат книг Вы предпочитаете?» по возрастным группам (по результатам социологического опроса населения Мурманской области в 2020 г.), %

Фактически молодое поколение от 18 до 24 лет делает покупки через интернет-магазин. В группе от 35 — до 44–76 % респондентов, всего 24 % не пользуются этими услугами. В группе от 45 до 59 лет 67 % не делают покупки через интернет-магазин. Наблюдаем, что чем старше поколение, тем меньше доля людей, совершающих покупки через интернет-магазин (рис. 7).

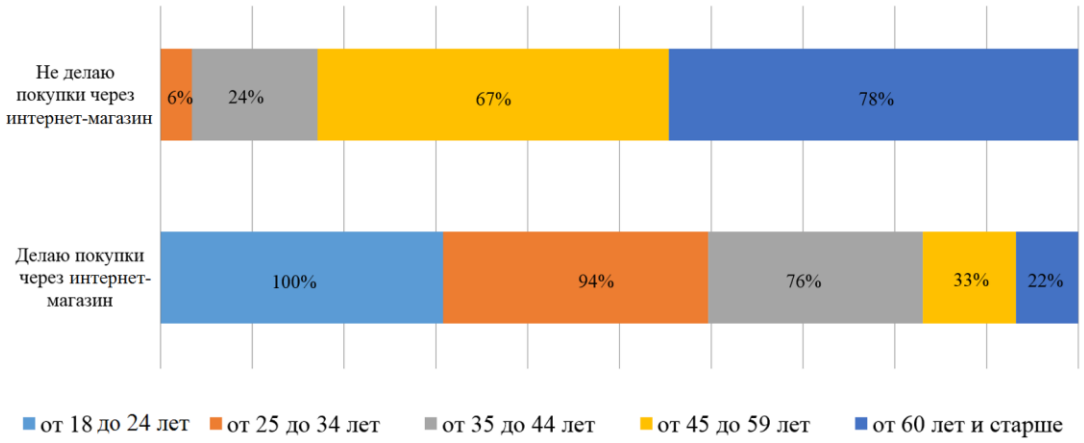


Рис. 7. Распределение ответов респондентов на вопрос «Делали ли Вы покупки через интернет-магазин? по возрастным группам (по результатам социологического опроса населения Мурманской области в 2020 г.), %

Заключение

В результате исследования можно сделать следующее выводы. Во-первых, информатизация общества расширяется. Прежде всего, это связано с возрастающей ролью государства как структуры сервисной деятельности, обеспечивающей предоставление государственных услуг населению. Сервисная деятельность государства переходит на электронные способы коммуникации [18]. Одним из важных преимуществ получения услуг в электронной форме является упрощение, т. е. то, что заказать услугу / товар можно в любой удобный день и не нужно тратить время и деньги на поездку до пункта назначения.

Во-вторых, в Российской Федерации с 2000 г. активно идет процесс формирования институциональной среды информатизации общества. В настоящее время наблюдается усиление законодательной и финансовой поддержки государства, обеспечивающей постепенный переход от информатизации к цифровизации, существенную роль в реализации данного направления играют национальные проекты. У России есть все необходимые предпосылки для дальнейшей реализации цифрового потенциала и ускорения темпов цифровизации. Новые технологии будут влиять на развитие бизнеса и государственного управления, рост качества жизни, появление новых форм социализации людей и их коммуникаций [17].

В-третьих, население России по-разному реагирует на происходящие изменения. Население Мурманской области не является исключением, что подтверждается результатами социологического исследования. На данный момент создается активная среда по использованию ИИ, но результаты проведенного нами социологического исследования в Мурманской области говорят о том, что люди не готовы к внедрению инновационных технологий в повседневную жизнь, особенно это касается людей старшего поколения.

Проведенный анализ результатов социологического опроса показал, что на развитие сферы услуг в цифровом обществе влияет ряд факторов, сдерживающих онлайн-потребление: потребительские предпочтения личного взаимодействия с поставщиком услуг, недоверие к интернет-услугам и платежам в онлайн-среде, ограниченный доступ к платным онлайн-услугам вследствие территориальной дифференциации уровня информационного обеспечения, а также низкие пользовательские навыки людей старшего возраста.

Респонденты в возрасте от 18 до 45 лет отметили недостаточность развития услуг на основе ИКТ в регионе и предложили в качестве возможных направлений развития цифровых технологий для удовлетворения бытовых потребностей: расширение сети бесплатного Wi-Fi; оплату по банковской карте в автобусе; мобильные приложения в туризме; запись ко всем узким специалистам через интернет, налаживание бесперебойной работы уже имеющихся сайтов.

Наблюдается прямая зависимость готовности к использованию услуг от возраста респондентов. Можно сказать, что поколение развития интернета и компьютеров, т. е. те, кто родился уже в период активной информатизации в России, не задумываясь пользуются ИКТ в повседневной жизни при заказе товаров / услуг, оплате коммунальных счетов, бронировании гостиниц, записи к врачу на прием. Однако для людей старшего поколения использование инновационных технологий в быту является проблемой. Изучение уровня использования пожилыми сервисов системы «Электронное государство» показывает, что оно минимально [19]. Особое внимание государству следует уделить инвестициям в развитие программ образовательных учреждений, связанных с применением информационных технологий. Это, с одной стороны, поможет людям, которые плохо адаптируются в применении информационных технологий,

а с другой — поспособствует созданию кадрового обеспечения для реализации этих проектов. Необходимы специальные программы в Мурманской области для людей старшего возраста, что требует создания адаптивной современной информационно-коммуникационной инфраструктуры. Следует развивать и больше внедрять программы, которые помогали бы использовать информационные технологии в повседневной жизни. Такие программы могут реализовываться в высших учебных заведениях и на базе учебных центров, осуществляющих дополнительное образование.

Цифровые технологии становятся неотъемлемой частью жизни каждого человека, и это заставляет человеческий разум действовать в совершенно новых интеллектуальных обстоятельствах. Количество пользователей, применяющих инновационные технологии в повседневной жизни, увеличилось, и очевидно, что влияние цифровых технологий на сферу услуг нуждается в дальнейших исследованиях [20].

Литература

1. Иванова М. В. Формирование региональной инновационной подсистемы: теория, методология, практика: дис. ... д-ра эконом. наук. СПб., 2013.
2. Искусственный интеллект: угроза или возможность?: ВЦИОМ, 2020. № 4154 [Электронный ресурс]. URL: https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=10132 (дата обращения: 27.01.2020).
3. The Network Readiness Index 2019: Towards a Future-Ready Society [Электронный ресурс]. URL: https://networkreadinessindex.org/wp-content/uploads/2020/03/The-Network-Readiness-Index-2019-New-version-March-2020.pdf (дата обращения: 27.01.2020).
4. Molodchik M., Krutova A, Molodchik A. Leadership. Learning and organizational culture as antecedents for innovative behaviour: the case of Russia // International Journal of Learning and Intellectual Capital. 2016. Vol. 13, No. 2–3. P. 202–215.
5. Восколович Н. А. Интернет-торговля и её развитие в современных условиях // Вестник Сибирского университета потребительской кооперации. 2016. № 1. С. 67–71.
6. Лапидус Л. В., Бестолкова Г.В. Рынок электронной коммерции: оценка ожиданий и потребительского восприятия качества е-услуг // Экономика и предпринимательство. 2016. № 7 (72). С. 415–418.
7. Агафонова А. Н. К вопросу о сущности электронных услуг // Глобальный научный потенциал. 2014. № 9. С. 55.
8. Бестолкова Г. В. Государственные электронные услуги: виды и особенности // Государственное управление. Электронный вестник. 2017. № 65. С. 23–44.
9. Формирование информационной среды предоставления электронных услуг населению / И. С. Константинов и др. // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика. 2015. Т. 3, № 1 (198). С. 143–147.
10. Восколович Н. А. Измерение влияния цифровой трансформации сферы услуг на качество жизни населения // Государственное управление. Электронный вестник. 2019. № 75.
11. Кузовкова Т. А., Кухаренко Е. Г., Салютина Т. Ю. Обоснование эволюции критериев цифрового развития экономики и общества // Экономика и качество систем связи. 2019. № 2. С. 1–8.
12. Климова А. Б. От информационного общества — к обществу знания // Дискуссия. 2016. № 7. С. 73–78.
13. Featherman M. S., Pavlou P. A. Predicting e-services adoption: a perceived risk facets perspective // International Journal of Human-Computer Studies. 2003. Vol. 59, No. 4. P. 451–474.
14. Service innovation in the digital age: key contributions and future directions / M. Barrett et al. // MIS Quarterly. 2015. Vol. 39, No. 1. P. 135–154.
15. Chuang S. H., Lin H. N. Performance implications of information-value offering in e-service systems: Examining the resource-based perspective and innovation strategy // The Journal of Strategic Information Systems. 2017. Vol. 26, No. 1. P. 22–38.
16. Lovelock C. H. Classifying services to gain strategic marketing insights // The Journal of Marketing. 1983. No. 3. P. 9–20.
17. Капранова Л. Д. Цифровая экономика в России: состояние и перспективы развития // Экономика. Налоги. Право. 2018. № 2. С. 58–68.
18. Прудникова О. А. Информатизация общества в рамках структурной перестройки экономики // Власть. 2015. Т. 21, № 10. С. 70–71.
19. Дмитриева А. В. Компьютерная грамотность как инструмент социального включения пожилых людей в современное общество // Журнал социологии и социальной антропологии. 2015. № 3. С. 184–197.
20. Riabtseva N. K. Contemporary digital technologies and innovations in human intelligence // Russian Linguistic Bulletin. 2017. No. 3 (11). P. 7–15.

References

1. Ivanova M. V. *Formirovanie regional'noj innovacionnoj podsistemy: teorija, metodologija, praktika: dis. ... d-ra jekonom. nauk* [Formation of regional innovative subsystem: theory, methodology and application. Dr. Sci. (Economics). diss.]. Saint Petersburg, 2013. (In Russ.).
2. *Iskusstvennyj intellekt: ugroza ili vozmozhnost'?*: VCIOM, 2020, no. 4154. (In Russ.). Available at: https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=10132 (accessed 27.01.2020).
3. *The Network Readiness Index 2019: Towards a Future-Ready Society*. Available at: https://networkreadinessindex.org/wp-content/uploads/2020/03/The-Network-Readiness-Index-2019-New-version-March-2020.pdf (accessed 27.01.2020).
4. Molodchik M., Krutova A, Molodchik A. Leadership, learning and organizational culture as antecedents for innovative behaviour: the case of Russia. *International Journal of Learning and Intellectual Capital*, 2016, vol. 13, no. 2–3, pp. 202–215.
5. Voskolovich N. A. Internet-torgovlja i ejo razvitie v sovremennyh uslovijah [E-commerce and Its Development in Modern Conditions]. *Vestnik Sibirskogo universiteta potrebitel'skoj kooperacii* [Siberian University of Consumer Cooperation], 2016, no. 1, pp. 67–71. (In Russ.).
6. Lapidus L. V., Bestolkova G. V. Rynok jelektronnoj kommercii: ocenka ozhidanij i potrebitel'skogo vosprijatija kachestva e-uslug [E-commerce market: expectation and consumer perception of e-services' quality assessment]. *Jekonomika i predprinimatel'stvo* [Economics and Entrepreneurship], 2016, no. 7 (72), pp. 415–418. (In Russ.).
7. Agafonova A. N. K voprosu o sushhnosti jelektronnyh uslug [On the Issue of Electronic Services]. *Global'nyj nauchnyj potencial* [Global Scientific Potential], 2014, no. 9, pp. 55. (In Russ.).
8. Bestolkova G. V. Gosudarstvennye jelektronnye uslugi: vidy i osobennosti [State Electronic Services: Types and Features]. *Gosudarstvennoe upravlenie. Jelektronnyj vestnik* [Public Administration. Electronic Messenger], 2017, no. 65, pp. 23–44. (In Russ.).
9. Konstantinov I. S., Lunev R. A., Volkov V. N. Stychuk A. A. Formirovanie informacionnoj sredy predostavlenija jelektronnyh uslug naseleniju [The formation information environment of electronic services to population]. *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Jekonomika. Informatika* [Scientific Reports of Belgorod State University. Series: Economics. Computer Science], 2015, vol. 3, no. 1 (198), pp. 143–147. (In Russ.).
10. Voskolovich N. A. Izmerenie vlijanija cifrovoj transformacii sfery uslug na kachestvo zhizni naselenija [Measuring the Impact of Digital Transformation of Services on the Quality of Life]. *Gosudarstvennoe upravlenie. Jelektronnyj vestnik* [Public Administration. Electronic Messenger], 2019, no. 75. (In Russ.).
11. Kuzovkova T. A., Kuharenko E. G., Saljutina T. Ju. Obosnovanie jevoljucii kriteriev cifrovogo razvitija jekonomiki i obshhestva [Justification of the evolution of criteria for digital development of the economy and society]. *Jekonomika i kachestvo sistem svjazi* [Economy and Quality of Communication Systems], 2019, no. 2, pp. 1–8. (In Russ.).
12. Klimova A. B. Ot informacionnogo obshhestva — k obshhestvu znanija [From the Information Society to the Knowledge Society]. *Diskussija* [Discussion], 2016, no. 7, pp. 73–78. (In Russ.).
13. Featherman M. S., Pavlou P. A. Predicting e-services adoption: a perceived risk facets perspective. *International Journal of Human-Computer Studies*, 2003, vol. 59, no. 4, pp. 451–474.
14. Barrett M., Davidson E., Prabhu J. C., Vargo S. L. Service innovation in the digital age: key contributions and future directions. *MIS Quarterly*, 2015, vol. 39, no. 1, pp. 135–154.
15. Chuang S. H., Lin H. N. Performance implications of information-value offering in e-service systems: Examining the resource-based perspective and innovation strategy. *The Journal of Strategic Information Systems*, 2017, vol. 26, no. 1, pp. 22–38.
16. Lovelock C. H. Classifying services to gain strategic marketing insights. *The Journal of Marketing*, 1983, no. 3, pp. 9–20.
17. Kapranova L. D. Cifrovaja jekonomika v Rossii: sostojanie i perspektivy razvitija [The Digital Economy in Russia: Its State and Prospect of Development]. *Jekonomika. Nalogi. Pravo* [Economics. Taxes. Law], 2018, no. 2, pp. 58–68. (In Russ.).
18. Prudnikova O. A. Informatizacija obshhestva v ramkah strukturnoj perestrojki jekonomiki [Informatization of society in the framework of structural adjustment of the economy]. *Vlast'* [Power], 2015, vol. 21, no. 10, pp. 70–71. (In Russ.).
19. Dmitrieva A. V. Komp'juternaja gramotnost' kak instrument social'nogo vkljuchenija pozhilyh ljudej v sovremennoe obshhestvo [Computer literacy as a tool for social inclusion of older people in modern society]. *Zhurnal sociologii i social'noj antropologii* [Journal of Sociology and Social Anthropology], 2015, no. 3, pp. 184–197. (In Russ.).
20. Riabtseva N. K. Contemporary digital technologies and innovations in human intelligence. *Russian Linguistic Bulletin*, 2017, no. 3 (11), pp. 7–15.

ФИЦ КОЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ
184209, Мурманская область, г.Апатиты, ул.Ферсмана, 24а

INSTITUTE FOR ECONOMIC STUDIES
24a, Fersman str., Apatity, Murmansk reg., 184209, RUSSIA

РИО
КНЦ
naukaprint.ru