

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПЕТРА ВЕЛИКОГО

АРКТИКА: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

Сборник трудов
Международной научной конференции

20–21 октября 2022 года



ПОЛИТЕХ-ПРЕСС

Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого

Санкт-Петербург

2022

УДК 581.524.441
А82

Арктика: история и современность : сборник трудов Международной научной конференции, 20 –21 октября 2022 г. – СПб. : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2022. – 447 с.

Сборник содержит статьи, написанные на основе докладов, представленных на VII Международной научной конференции «Арктика: история и современность» 20–21 октября 2022 г. в Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого. Вошедшие в сборник работы были подготовлены как исследователями, давно зарекомендовавшими себя в отечественной и мировой науке, так и аспирантами и молодыми учеными. Материалы, публикуемые в сборнике, будут полезны специалистам, ученым, студентам, чья сфера деятельности соприкасается с проблемами освоения и развития арктического региона, а также широкому кругу читателей.

Издание предназначено для широкого круга читателей интресующихся историей и современностью Арктики.

Печатается по решению
Совета по издательской деятельности Ученого совета
Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

ISBN 978-5-7422-7990-7 © Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ГУМАНИТАРНЫЕ И ВОЕННЫЕ НАУКИ

Антипов С.К. <i>СТРУКТУРНАЯ МОДЕЛЬ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ</i>	7
Белоножко Л.Н., Пинигин И.Е. <i>РЕГУЛИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ КОРЕННЫХ МАЛЫХ НАРОДОВ ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА</i>	16
Бойко Е.В. <i>ПРАКТИКИ НАУЧНОЙ ДИПЛОМАТИИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АРКТИЧЕСКИХ ИГРОКОВ РОССИИ*</i>	22
Гагиева А.К. <i>ВКЛАД ФИННО-УГОРСКИХ НАРОДОВ СЕВЕРА В ОСВОЕНИЕ АРКТИКИ</i>	31
Гринёв А.В. <i>ЕЩЕ РАЗ К ВОПРОСУ О РАННИХ РУССКИХ ПОСЕЛЕНИЯХ НА АЛЯСКЕ</i>	37
Гутенев М.Ю. <i>ВКЛАД РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В МЕЖДУНАРОДНОЕ МОЛОДЕЖНОЕ АРКТИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО</i>	47
Данилова Е. А. <i>БОРЬБА ЗА ГЛОБАЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ В СОВРЕМЕННОЙ АРКТИКЕ В УСЛОВИЯХ АКТУАЛЬНЫХ УГРОЗ И ВЫЗОВОВ: РОССИЙСКАЯ СТРАТЕГИЯ</i>	57
Domareva A.I. <i>THE ARCTIC'S PLACE IN CHINA'S OVERALL GLOBAL STRATEGY</i>	61
Зашихина И.М., Печинкина О.В. <i>АРКТИКА: ДЕЛИТЬСЯ ЗНАНИЕМ РАДИ ДИАЛОГА И БЕЗОПАСНОСТИ</i>	65
Инякина А.Д. <i>АРКТИЧЕСКАЯ НАУЧНАЯ ДИПЛОМАТИЯ РОССИИ В КОНТЕКСТЕ МЕНЯЮЩЕЙСЯ ГЕОПОЛИТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ</i>	75
Кашеваров А.Н. <i>«ПАМЯТНАЯ ЗАПИСКА» СОЛОВЕЦКИХ ЕПИСКОПОВ 7 ИЮНЯ 1926 Г., ОБРАЩЕННАЯ К ПРАВИТЕЛЬСТВУ СССР</i>	86
Копанев А.Н., Копанева Д.Д., Черных Т.Г. <i>ОБРАЗ РУССКОЙ АРКТИКИ В ВИДЕОИГРАХ</i>	96
Леонтьев Д.В., Михеев В.Л., Брыксенков А.А. <i>ЕЗДОВЫЕ СОБАКИ КАК ЧАСТЬ ИСТОРИЧЕСКОГО И КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ СЕВЕРА</i>	105
Мурыгин А.М. <i>СРЕДНЕВЕКОВЫЕ АРХЕОЛОГИЧЕСКИЕ МИКРОРАЙОНЫ ЗАПОЛЯРНОЙ ПЕЧОРЫ</i>	113
Прищеп А.С. <i>ВАСИЛИЙ ИВАНОВИЧ НЕГАНОВ - ГЛАВНЫЙ КОНСТРУКТОР ПЕРВОГО В МИРЕ АТОМНОГО ЛЕДОКОЛА «ЛЕНИН»</i>	121
Сергунин А.А. <i>РОССИЙСКАЯ АРКТИЧЕСКАЯ НАУЧНАЯ ДИПЛОМАТИЯ...ОРГАНИЗАЦИОННО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА</i>	126
Толоков В. А., Хузин А.Р. <i>УСИЛЕНИЕ РОССИЙСКОГО ВОЕННОГО ПРИСУТСТВИЯ В АРКТИКЕ: ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ, ВОЙСКА, ВОЕННЫЕ БАЗЫ</i>	133

Овчинникова Е.В., Трипецкая С.А., Турова С.А. <i>МУЛЬТИМЕДИЙНЫЙ ГИД ПО ДОМУ-МУЗЕЮ КАРЕЛЬСКИХ РУНОПЕВЦЕВ В ПОСЁЛКЕ КАЛЕВАЛА — ОДНОМ ИЗ ЦЕНТРОВ АРКТИЧЕСКОЙ КАРЕЛИИ</i>	138
Филиппова Т.П. <i>НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕЧОРСКОГО КРАЯ ТИМАНСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ 1889-1890 ГГ.</i>	145
Чащин М.В., Шакиров М.М., Оспищева Е.А., Чащин А.М. <i>БИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В АРКТИКЕ – ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА РОССИИ, СТРАН АЗИИ И АФРИКИ</i>	153

МАТЕРИАЛЫ, ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ АРКТИКИ

Аксенович Т.В., Селиванов В.Н. <i>ВЕЙВЛЕТНЫЙ АНАЛИЗ СПЕКТРАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГЕОИНДУКТИРОВАННЫХ ТОКОВ В ПЕРИОД СИЛЬНЫХ МАГНИТНЫХ БУРЬ</i>	158
Воронина Е.П. <i>РЕАЛИЗАЦИЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ ПРОЕКТОВ - ФАКТОР ИНТЕНСИФИКАЦИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ РОССИИ</i>	170
Драчук А.О., Новиков Н.С., Кривень Д.В. <i>ВЛИЯНИЕ БИОПОЛИМЕРОВ НА ОБРАЗОВАНИЕ ГИДРАТОВ МЕТАНА В ДИСПЕРСНОМ ЛЬДУ</i>	180
Жингель П.А., Плетнева К.А, Кривень Д.В. <i>ВЛИЯНИЕ ПРОМОТИРУЮЩИХ БИОДОБАВОК НА КИНЕТИКУ ГИДРАТООБРАЗОВАНИЯ МЕТАНА</i>	191
Кибкало А.А. <i>ИССЛЕДОВАНИЕ МНОГОКРАТНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГИДРАТА МЕТАНА В ГИДРОГЕЛЕВЫХ СИСТЕМАХ</i>	198
Морковских А.Д. <i>РАСПРОСТРАНЕНИЕ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДАХ БАССЕЙНА РЕКИ ПЕЧОРА</i>	207
Поленин В.И., Комашинский В.И., Бобрышев С.В. <i>НА ПУТИ К ПЯТОЙ ТРАНСПОРТНОЙ МОДЕ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ</i>	217
Половко С.А., Павлов Е.В., Шубин П.К. <i>АКТУАЛЬНОСТЬ СОЗДАНИЯ АЭРОМОБИЛЬНОГО РОБОТИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ПОИСКА И СПАСАНИЯ В УСЛОВИЯХ АРКТИКИ</i>	225
Расулова А.М. <i>ИЗМЕНЕНИЕ СУММАРНОГО ИСПАРЕНИЯ В ПРИРОДНЫХ ЗОНАХ АРКТИКИ</i>	232
Чалялетдинов А.М. <i>ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ</i>	239
Топчая В.Ю., Котова Е.И. <i>ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В СНЕГОВОМ ПОКРОВЕ ПОБЕРЕЖЬЯ БАРЕНЦЕВА МОРЯ</i>	245
Трипольников В.П. <i>ДИХОТОМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАЗБРОСА МОНИТОРИНГОВ- БЫХ ДАННЫХ</i>	252

ЭКОЛОГИЯ И БИОРЕСУРСЫ В АРКТИКЕ

Веселова Д.Н. ПРАВОВОЙ АСПЕКТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ КИТАЙСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКОЙ.....	262
Дар В.В. ФОРМИРОВАНИЕ МАЛЫХ ОЗЕЛЕНЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ КАК СПОСОБ РАЗВИТИЯ ЭКОТУРИЗМА В АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ.....	272
Зубченко А.В., Алексеев М.Ю. ГОРБУША (ONCORHYNCHUS GORBUSCHA (WALBAUM)) – НОВЫЙ ОБЪЕКТ ПРОМЫСЛА В АРКТИЧЕСКИХ ВОДАХ СЕВЕРА РОССИИ.....	278
Кириллова А.Н., Домовенкова В.Д., Корчагина Е.В. АНАЛИЗ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СОКРАЩЕНИЮ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ МУСОРА НА МОРСКУЮ СРЕДУ АРКТИКИ.....	285
Корнеенкова Н.Ю., Расулова А.М., Измайлова А.В. ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА ПРИ ВЫЯВЛЕНИИ РЕПЕРНЫХ ОЗЕР СЕВЕРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ.....	291
Христофорова Н.К., Литвиненко А.В., Алексеев М.Ю. МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ИНТРОДУЦИРОВАННОЙ ГОРБУШИ ИЗ ЕВРО-АРКТИЧЕСКИХ РЕК.....	298

ЭКОНОМИКА И ЛОГИСТИКА В АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ

Гаврилова Т.А., Тебряев А.А. ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ «АРКТИЧЕСКИЙ ГЕКТАР».....	307
Гудкова Е.А. РОССИЙСКАЯ АРКТИКА И ЕЁ ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ.....	313
Диденко, Н.И., Скрипник Д.Ф., Кикас К.Н. УПРАВЛЕНИЕ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ СЛОЖНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА –МОРСКАЯ НЕФТЯНАЯ ПЛАТФОРМА.....	320
Dorofeeva L., Roslyakova N. TOURIST POTENTIAL OF THE ARCTIC REGIONS OF RUSSIA.....	330
Дружинин П.В., Курило А.Е., Морошкина М.В. РАЗВИТИЕ АРКТИЧЕСКИХ МУНИЦИПАЛИТЕТОВ БЕЛОМОРЬЯ.....	342
Ильинский А. А., Сайтова А. А., Тарасова В. М. РЫНОК УГЛЕРОДНЫХ ЕДИНИЦ КАК ПОТЕНЦИАЛ ДЛЯ РАЗВИТИЯ АРКТИКИ.....	347
Катышева Е.Г. РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ НЕФТЕГАЗОВЫХ ПРОЕКТОВ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РОССИИ.....	355
Котова Т.В. РОССИЙСКИЕ МОРЯ АРКТИКИ В АТЛАСНОМ КАРТОГРАФИРОВАНИИ РОССИИ.....	361
Ларченко Л.В. РОССИЙСКИЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ КОМПЛЕКС В УСЛОВИЯХ САНКЦИЙ: РАСШИРЕНИЕ РЫНКОВ СБЫТА, ВЫСТРАИВАНИЕ НОВЫХ ЛОГИСТИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЦЕПОЧЕК.....	375
Пастух О.А. РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ СЕВЕРНОЙ СТОЛИЦЫ В ОСВОЕНИИ И РАЗВИТИИ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА.....	379
Plotnikova M.K. INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF THE RUSSIAN ARCTIC	386

Plotnikova M.K. THE ECONOMY OF THE SAMI IN NORWAY.....	394
Силин А. Н. ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА В МЕХАНИЗМЕ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В АРКТИКЕ: СОЦИОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗМЕРЕНИЕ.....	401
Соколов Я.О., Катышева Е.Г. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МОРСКОЙ ЛОГИСТИКИ В АРКТИКЕ	409
Тимошенко В.А., Ащеулов А.В. НОВОПОРТОВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ ПО ДОБЫЧЕ НЕФТИ	418
Тюленева Е. П., Дьячан Д. Е., Кириллова Т. В. ОСОБЕННОСТИ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В АРКТИКЕ И ЕГО СОЦИАЛЬНАЯ РОЛЬ.....	426
Якушева У.Е. АНАЛИЗ ФИНАНСОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛЕСНЫХ КОНЦЕССИЙ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ГУБЕРНИИ В НАЧАЛЕ XX ВЕКА.....	433
Ярапова Е.И. РАЗВИТИЕ АРКТИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ.....	441

СТРУКТУРНАЯ МОДЕЛЬ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Антипов Сергей Константинович – старший преподаватель, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 195251, Россия, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29.

e-mail: antipov_sk@spbstu.ru

Аннотация. В статье описывается необходимость математического моделирования устойчивого развития арктических территорий Российской Федерации, кратко рассматриваются две основные концепции устойчивого развития территорий: трехсекторная и четырехсекторная. Выдвигаются требования для построения качественной математической модели, а также дается оценка достижимости этих требований. Проводится выбор ключевых элементов для построения структурного вида модели устойчивого развития и оцениваются возможные варианты структуры предполагаемой модели. Приводится структура наиболее перспективного варианта моделирования устойчивого развития всей арктической зоны России и разбираются способы реализации данной модели в реальных условиях. Также в статье рассматриваются возможности дальнейшего масштабирования предлагаемой модели и способы адаптации модели как на более высокие уровни (взаимодействие между арктическими и приарктическими регионами, а также связь с остальными регионами РФ), так и на низкие уровни – регионы, муниципалитеты и т.п.

Ключевые слова: устойчивое развитие, арктическая зона Российской Федерации, моделирование развития регионов, структурная эконометрическая модель.

Введение. В условиях стремительного изменения миропорядка и перехода мировых процессов к многополярности для Российской Федерации крайне

важно стремиться к реализации устойчивого развития, особенно в области территорий, геополитическая ценность которых наиболее важна. Очевидно, что арктическая зона России является важнейшим стратегическим объектом как с точки зрения геополитики, так и с точки зрения экономики. Северный морской путь, являющийся ключевой транспортной магистралью российского севера, имеет огромный потенциал не только как участок перевозки транзитных грузов, но и как незыблемая составляющая торговых, народно-хозяйственных перевозок. Особенно важно обратить внимание на востребованность данной транспортной артерии при условии развития дружественных отношений с Китайской Народной Республикой [1, 2].

Экономически для Российской Федерации развитие арктической зоны становится все более и более оправданным. Еще в середине 20 века найденные в Арктике скопления углеводородов, руды и минералов считались не рентабельными с финансовой точки зрения, однако, стремительное технологическое развитие на рубеже веков и, особенно, в начале 21 века серьезно изменило эти оценки. Автоматизация производственных процессов, роботизация и внедрение интеллектуальных систем способно существенно снизить стоимость добычи природных ресурсов. Также снижение зависимости от непосредственного участия человека позволит избежать множества трудностей, связанных с не простыми климатическими условиями Крайнего Севера. Фактически, грамотное планирование в области развития циркумполярных арктических территорий позволит формировать не просто точечные участки добычи полезных ископаемых, а полноценно функционирующие региональные кластеры, взаимодействующие друг с другом в том числе и посредством Северного Морского Пути.

Для реализации устойчивого развития регионов необходимо выполнения минимум нескольких условий, таких как: обладание актуальной и своевременной информацией по деятельности регионов и взаимодействиям между ними; ведение статистического учета наиболее значимых экономических, социальных, экологических и технологических факторов (перспективнее всего говорить о непрерывном и автоматизированном учете); формирования открытых информационных баз данных как со стороны государственных учреждений, так и со стороны бизнеса; проведение качественной аналитики имеющихся данных; формирование математических моделей, способных с наибольшей точностью описывать исследуемые процессы и обладающих высокой степенью

предиктивной точности; организация четкого планирования развития на основе полученных аналитических и прогностических данных [3].

Методика исследования

Основной целью проводимого исследования является формирование структуры модели устойчивого развития Арктических территорий Российской Федерации. К основным задачам исследования можно отнести следующие:

- Оценка возможностей моделирования
- Выбор способа построения модели
- Построение вариантов структурного вида модели
- Формирование оптимального варианта структурного вида модели

Для достижения поставленной цели необходимо понимать, какие элементы непременно должны быть включены в модель. Устойчивое развитие территорий может быть рассмотрено по-разному, в зависимости от количества выделяемых секторов. Многие ученые рассматривают устойчивое развитие, как совокупность и паритетное взаимодействие трех секторов: экономика, экология и социальная сфера (рис. 1). Такая модель вполне адекватна и хорошо могла описывать возможности государства еще в прошлом столетии [4, 5]. Однако, в настоящее время важно понимать, что трехсекторная модель уже является недостаточной.



Рисунок 1. Трехсекторная модель устойчивого развития

Не менее значимым является еще один сектор – технологический, что позволяет построить более обстоятельную четырехсекционную модель (рис. 2). Влияние технологического развития и НТП на все отрасли сейчас настолько существенно, что невозможно себе представить достижение устойчивого развития без оценки развития технологий. Возможно, в качестве отдельного сектора стоило бы выделить информацию или знания, но в настоящем исследовании за основу достаточной полноты берется именно четырехсекторная модель.



Рисунок 2. Четырехсекторная модель устойчивого развития

В настоящее время устойчивое развитие оценивается различными экспертами и описываются различные концепции для его оценки. Как правило большинство аналитики сводится к тому, что устойчивое развитие труднодостижимо и неоднозначно, в виду чего построение количественных моделей затруднено [6]. Некоторые ученые, предлагают свои варианты математических моделей, способных хотя бы частично описать устойчивое развитие территорий за счет описания и выбора наиболее значимых показателей, как предлагает Перелет Р.А. [7]. Профессор Диденко Н.И. в своей статье увязывает основные группы экономических показателей в систему взаимосвязанных эконометрических ADL уравнений [8, 9]. Схожих идей в своих оценках придерживаются и профессора Скрипнюк Д.Ф. и Ромашкина Г.Ф. [10, 11] С точки зрения эконометрического анализа модель распределенного лага позволит оценить не только связи между ключевыми факторами экономики, социальной сферы и экологии, но и проследить влияние временной инертности на протекающие процессы. Сама по себе такая методика не позволяет четко сформировать разделение модели на составляющие в виду отсутствия

глобальной структуры. Именно необходимость разработки структуры модели устойчивого развития арктической зоны России и обуславливает актуальность проводимого исследования.

Для построения структурного вида модели на первом этапе целесообразнее выбрать древовидный граф. Такой выбор основывается на возможности достижения лучшего результата в виду следующих достоинств:

1. Соблюдение четкой иерархии, при которой основным узлом является группа регионов Арктической зоны, последующими узлами могут выступать как регионы, так и сектора модели устойчивого развития (выбор порядка зависит от целей модели и возможности реализации). Конечным этапом при любом варианте будут выступать количественные факторы.

2. Последовательность модели. Это напрямую вытекает из предыдущего пункта. Если соблюсти принцип иерархии и разделить группы узлов на уровни, то станет гораздо проще отслеживать влияния конечных факторов на развитие регионов или секторов.

3. Наглядность модели. Визуально древовидный граф позволит наглядно представить связи между отдельными узлами, что позволит «считывать» модель без глубокого погружения в ее математические основы.

Таким образом методика исследования сходится к выбору точки отсчета – ключевого узла древовидного графа и корректного выбора основных узлов деления.

Результаты

В результате проведенного исследования было построено множество вариантов структурного вида модели устойчивого развития арктических территорий РФ. Однако, для получения более однозначного описания важно правильно выбрать ключевые узлы деления графа. Оптимальнее всего использовать наиболее значимые группы, такие как-либо непосредственно регионы арктической зоны, либо сектора модели устойчивого развития.

Первая предлагаемая модель представлена на рис. 3 и в качестве первичного узла содержит группу регионов Арктической зоны (АЗ). Вторым уровнем узлов выступают регионы (Р1 – Р9). Известно, что на данный момент к арктической зоне РФ полностью относят 4 региона и 5 регионов частично.

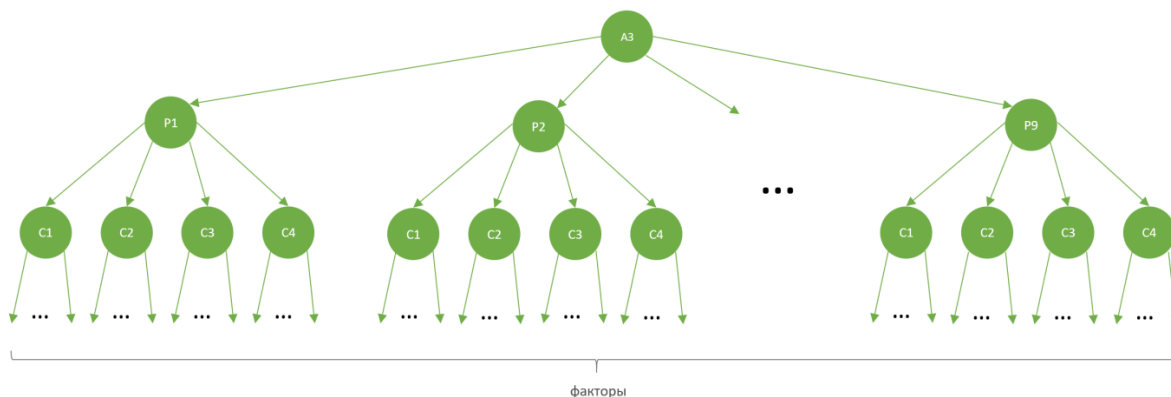


Рисунок 3. Структурный вид модели в виде древовидного графа с основным делением по регионам

В предлагаемой модели классификация регионов дается следующим образом:

- P1. Мурманская область
- P2. Ненецкий автономный округ
- P3. Чукотский автономный округ
- P4. Ямало-Ненецкий автономный округ
- P5. Республика Карелия
- P6. Республика Коми
- P7. Республика Саха (Якутия)
- P8. Красноярский край
- P9. Архангельская область

В качестве третичного уровня деления выступают сектора модели устойчивого развития. Классификация секторов представлена следующим образом:

- C1. Экономический сектор
- C2. Экологический сектор
- C3. Социальный сектор
- C4. Технологический сектор

В дальнейшем каждый сектор оценивается по ряду факторов, количественно характеризующих его развитие. В зависимости от регионов и секторов, безусловно, факторы могут отличаться. Также, вероятно многие факторы способны входить сразу в несколько категорий и будут связаны с несколькими узлами третьего уровня.

Для описания развития отдельного региона такой структурный вид модели будет являться предпочтительным, однако, для оценки устойчивого развития

всей арктической зоны желательно использовать вторую модель, представленную на рис. 4.

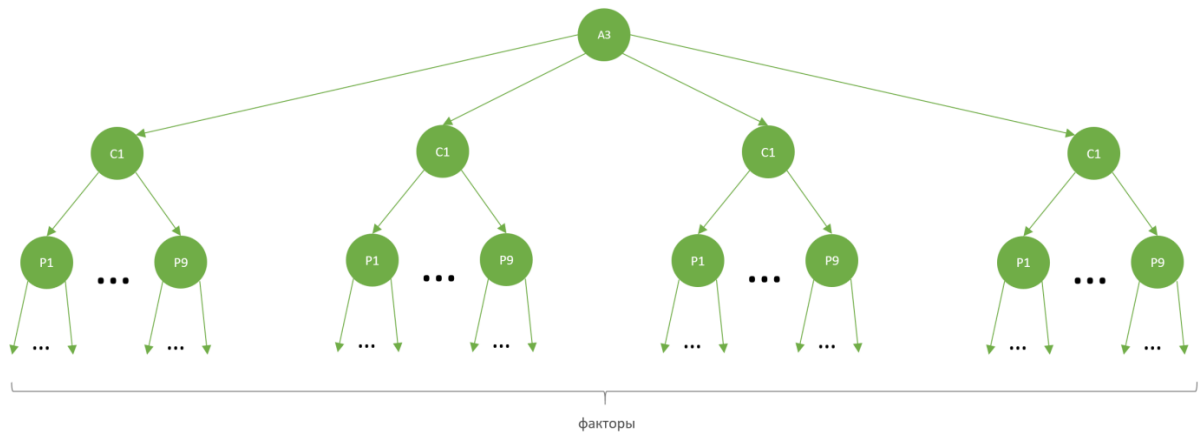


Рисунок 4. Структурный вид модели в виде древовидного графа с основным делением по секторам

Принципиальное отличие от первой предлагаемой модели состоит в том, что вторым уровнем деления выступают не регионы, а сектора устойчивого развития, а разделение по регионам происходит только на третьем уровне. Классификация регионов и секторов идентична первой модели.

При использовании структурного вида модели с первичным делением по секторам существенно проще отследить, какие сферы «проседают» и что необходимо менять для достижения устойчивого развития. Уже после того, как основные проблемы будут найдены, следует спускаться на следующий уровень и отслеживать регионы, деятельность которых недостаточна для достижения необходимого уровня. В последствии же можно выявить и основные факторы, оказывающие негативное влияние на развитие.

Заключение

Предлагаемые варианты структурного вида модели могут быть использованы для внедрения в реальную статистическую оценку устойчивого развития регионов арктической зоны Российской Федерации. Оптимальнее всего использовать структурный вид модели на основе древовидного графа, в котором в качестве первичных узлов деления выступают сектора модели устойчивого развития, а впоследствии отдельно оцениваются регионы российской Арктики. Такой подход позволяет четче отслеживать наиболее значимые факторы, иметь более актуальную аналитику и строить лучшие прогнозы. На основе предложенной структуры лучше всего использовать математические модели распределенного лага или модели на основе нейронных сетей, причем модель

нейронной сети будет являться предпочтительным решением, так как сама логика разделения блока данных на блоки заложена в ее принцип [12].

Предлагаемая структура также имеет ряд преимуществ в области масштабирования. В зависимости от поставленных целей и решаемых задач в области прогнозирования, модель может быть, как укрупнена до более высоких уровней, так и перестроена для оценки более низких уровней административного деления. Укрупнение удобнее использовать, например, для описания взаимодействия регионов арктической зоны с регионами приарктической, или с остальными регионами Российской Федерации. Если стоит задача оценить влияние факторов на более низком уровне, то можно рассматривать отдельно структуры не регионов в целостности, а отдельных городов или муниципалитетов. Фактически такой подход к моделированию позволяет вывести универсальное решения для любой задачи как федерального и регионального, так и местного значения.

В дальнейшем предлагаемый структурный вид модели может быть доработан с целью оценки возможных взаимодействий между узлами одного уровня. Это позволит получить более полную картину устойчивого развития и обеспечить в дальнейшем максимально подробную математическую реализацию модели.

Список литературы

1. «Стратегия развития арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности»: http://narfu.ru/aan/institut_arctic/strategy_AZRF_2010.pdf
2. Указ президента Российской Федерации о сухопутных территориях Арктической зоны Российской Федерации <http://news.kremlin.ru/media/events/files/41d4d8e8206d56fc949d.pdf>
3. Baker, S. 2006. Sustainable Development. New York, NY: Routledge
4. Хайдуков Д.С., Тасалов К.А. Основы обеспечения устойчивого развития городской агломерации // Материалы XIV Международной конференции МГУ «Государственное управление в XXI веке», — М.: «Университетская книга», 2017. С. 783—789 ISBN 978-5-91304-707-6
5. Гущин, А.Н. Теория устойчивого развития города : учебное пособие / А.Н. Гущин. – 2-е изд. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 232 с.
6. Хайдуков Д.С., Тасалов К. А. Реализация концепции устойчивого развития в региональном управлении // Сборник материалов I научно-

практической конференции «Эффективное управление», МГУ. — М.: Издательство «Полиграф сервис», 2015, 206 с., ISBN 978-5-86388-218-5

7. Перелет Р.А. Выявление показателей устойчивого развития // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. ВИНТИ —1995. — № 6

8. Antipov S.K., Didenko N.I., Lobatyuk V.V., Sosnina M.N. COMPARING MODELS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT FOR THE ARCTIC REGION OF THE RUSSIAN FEDERATION В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Saint-Petersburg, 2020. С. 012102

9. Диденко Н.И., Скрипнюк Д.Ф. «Моделирование устойчивого социально-экономического развития регионов Арктического пространства РФ с использованием системы эконометрических уравнений». Сб. научных трудов «Стратегические приоритеты развития российской Арктики». М.: ООО «Издательский дом «Наука», 2014. – 63-77 с.

10. Скрипнюк Д.Ф., Руденко Д.Ю. Социальный аспект глобализации //Проблемы современной экономики. 2007. № 3 (23). С. 101-103.

11. Romashkina G F, Didenko N I and Skripnuk D F 2017 Socioeconomic modernization of Russia and its Arctic regions Studies on Russian Economic Development 28 (1) p 22–30

12. Антипов С.К. «Нейросетевая модель как способ обработки сложных систем эконометрических уравнений, характеризующих арктическую зону российской федерации». Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. 2017. Т. 1. № 4. С. 19-25.

Antipov S.K.

STRUCTURAL MODEL OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE ARCTIC ZONE OF THE RUSSIAN FEDERATION

Antipov Sergey Konstantinovich – senior lecturer, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 195251, Russia, St. Petersburg, Politechnicheskaya St. 29.

e-mail: antipov_sk@spbstu.ru

Abstract. The article describes the need for mathematical modeling of sustainable development of the Arctic territories of the Russian Federation, briefly discusses two main concepts of sustainable development of territories: three-sector and

four-sector. The requirements for the construction of a qualitative mathematical model are put forward, and an assessment of the achievability of these requirements is given. The selection of key elements for the construction of the structural type of the sustainable development model is carried out and possible variants of the structure of the proposed model are evaluated. The structure of the most promising variant of modeling the sustainable development of the entire Arctic zone of Russia is given and the ways of implementing this model in real conditions are analyzed. The article also discusses the possibilities of further scaling of the proposed model and ways to adapt the model both to higher levels (interaction between the Arctic and near-Arctic regions, as well as communication with other regions of the Russian Federation) and to lower levels - regions, municipalities, etc.

The Keywords: sustainable development, Arctic zone of the Russian Federation, modeling of regional development, structural econometric model.

УДК 316.023.4

Белоножко Л.Н.,

Пинигин И.Е.

РЕГУЛИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ КОРЕННЫХ МАЛЫХ НАРОДОВ ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА

Белоножко Л.Н. – к.с.н., доцент, Тюменский индустриальный университет

к.с.н., доцент.

Пинигин И.Е. – аспирант, Тюменский индустриальный университет
аспирант

Аннотация: Статья посвящена анализу развития индекса человеческого капитала, который реализуется благодаря актуализации государственного регулирования социальных программ, в том числе для коренных малых народов севера (КМНС). Их цель — разработка стратегических планов для сохранения самобытной культуры и национальной идентичности ханты, манси и селькупов за счёт поддержки систем жизнеобеспечения местного населения.

Ключевые слова: индекс человеческого развития, ИЧР, коренные малые народы Севера, КМНС, развитие, регулирование, социальная политика, социальное управление, стратегические сценарии, территория.

В 2020 г. доклад ООН обозначил негативную мировую тенденцию растущего неравенства между людьми, причиной которой во многом является неудовлетворительная социальная политика государств в области образования, здравоохранения и рынка труда, что существенно снижает индекс человеческого развития (ИЧР). В международных нормативных документах рост данного показателя предполагает смещение фокуса с экономики на социальную сферу, совершенствование которой существенно повышает благополучие населения.

В соответствии с нормативными правовыми актами ООН все страны мира подразделяются на четыре группы: очень высокий, высокий, средний и низкий уровни человеческого развития. Российская Федерация входит в первую группу, хотя и занимает в ней 52 место. Критериями классификации являются различные основания: продолжительность жизни, грамотность, доходы на душу населения и т.д. [1, с.16]. В настоящее время только незначительная часть мирового населения имеет программы социального обеспечения, всего лишь 45% жителей земного шара получают адресные пособия социальной защиты [2, р. 148].

В контексте международной повестки проблема социального неравенства активно обсуждается зарубежными и отечественными учёными, которые резюмируют, что для её минимизации необходима не только актуализация категорий экономики (доход), но и решение проблем доступности к широким общественным благам: образование, жилье, здравоохранение и другое социальное инфраструктурное обеспечение. Достижения соответствующих значений и индикаторов закладывают основы для эффективных процессов управления устойчивым развитием всего комплекса разнотипных территориальных образований. По мнению С.S. Rugaber, J. Voak с ростом социальной сложности в различных регионах разрыв в ИЧР увеличивает неравенство. И, напротив, снижение уровня неравенства стимулирует человеческое развитие [3].

В последние годы арктическая территория, резидентом которой является Ямало-Ненецкий автономный округ (Ямал), становится важным объектом особого назначения государственного регулирования социальной сферы. В этом направлении предлагаются различные стратегические решения, направленные на устранение существующих рисков и негативных социально-экономических

трендов. Их минимизация предполагает принятие и реализацию проактивных управленческих решений на уровне государства, федеральных структур и корпораций, занимающихся освоением территории, добычей полезных ископаемых, созданием новых промышленных объектов.

Среди факторов успешного развития Ямала важную роль играет индекс человеческого развития коренных малых северных народов (КМСН). Проблема выравнивания условий жизнедеятельности этой кластерной группы стоит особенно остро в связи с необходимостью сохранения их привычного жизненного уклада, который претерпевает существенные изменения из-за меняющегося природного и климатического ландшафта, неустойчивости погодных условий, техногенных трансформаций экосистем и окружающей среды.

Комплексное мониторинговое исследование ВЦИОМ (2016-2019 гг.) показывает, что основными проблемами коренного населения северных регионов являются: безработица (70%); высокие цены на товары и услуги (70%); загрязнение рек, морей и тундры (53%); отсутствие перспектив для молодежи (52%); сокращение рыболовных угодий и территорий выпаса оленей (36%); низкое качество здравоохранения (35%); в целом снижение уровня жизни (31%). Остаётся актуальной проблема модернизации социального управления, т.к. опросы показывают существующее отчуждение между представителями органов государственной власти и населением. Так, средний уровень доверия к различным управленческим структурам составляет 43%, а среди КМСН почти 50% респондентов ничего не знают о деятельности чиновников, представляющих их интересы в государственных органах власти [4].

Такое положение дел требует конкретизации социальных программ и решение вопросов социального проектирования. Современный опыт их реализации имеется во многих странах. В частности, Вьетнам и Индонезия имеют программы снижения бедности и развития сообществ; в Азербайджане существует программа развития сельских территорий. Фонд социальных инвестиций создан в Армении и Киргизии. В Исландии подобная структура носит название «Фонд соседских сообществ». Социальные проекты развития городской инфраструктуры существуют в Бразилии, а в Китае разработана стратегическая совещательная модель бюджетирования территорий [5, с.119]. В целом социальная и культурная самобытность ненцев, селькупов и ханты во многом зависят от природной окружающей среды и риск утраты культурных обычаев способствует их маргинализации, т.к. вынужденный отказ от

традиционных средств к существованию приводит к кардинальным изменениям, а порой и к полному исчезновению элементов самобытности.

Анализируя перспективы развития округа, М.С. Лысцев останавливается на анализе вариативных составляющих планирования: инерционный и активный сценарии для Ямала. В первом приоритет остаётся за развитием исключительно нефтегазовых месторождений, а второй предполагает диверсификацию социально-экономической структуры округа [6, с. 40]. А.А. Исакова, М.Ю. Рудакова считают, что для России характерны признаки инерционного сценария развития, в том числе и для Ямало-Ненецкого автономного округа — «опорного региона» экономической экспортно-сырьевой модели [7].

Последние риск-события и возникшие, в связи с этим, задачи преодоления негативных последствий санкционного режима, требуют пересмотра сценариев и управленческой парадигмы не только в части переосмысления содействия инновациям в технико-технологических сферах, но и прогресса в области социальной политики, основывающейся на индексах человеческого развития, в том числе и среди КМНС.

Стратегическими драйверами преодоления негативных тенденций могут стать социально ориентированные комплексные территориальные программы. На Ямале с этой целью разработана «Стратегия социально-экономического развития Ямало-Ненецкого автономного округа на период до 2035 года», которая провозгласила концепцию приоритетности сохранения традиционных отраслей хозяйственной деятельности КМНС и их гармоничное сосуществование с высокотехнологичной индустриальной сферой экономики региона. В соответствии с этим документом предполагается активизировать процессы вовлечения населения в решение местных управленческих вопросов за счёт внедрения современных форматов взаимодействия: организация публичных обсуждений, проведение нетворкинг-мероприятий, поддержка общественного самоуправления и т.д.

Для решения задач в сфере медицины, здравоохранения, образования и ЖКХ предусмотрен выход за рамки узкоотраслевого подхода и переноса акцента на межтерриториальную организацию управления социальными стандартами, их реализация на более высоком уровне. Конкретизация принятой стратегии предполагает повышение качества и доступности городской среды, медицинских услуг, преодоление структурного дисбаланса рынка труда, повышение рентабельности всех видов производств КМНС, благоустройство их территорий проживания, решение вопросов сохранения биоразнообразия, а также

государственное субсидирование традиционных форм хозяйствования. В сфере культуры предусмотрены проекты развития творческого потенциала граждан, базирующего на духовно-нравственных и культурных ценностях КМНС. Решения запланированы в сфере семейных отношений, закрепляющих статус традиционных ценностей и в целом семьи как базового института социума. Актуальность этого направления возрастает в связи с миграционными движениями, старением населения и низким уровнем доходов прежде всего молодых семейных пар с малолетними детьми [8].

Следовательно, решение вопросов модернизации социальной политики и структур их имплементации требуют сбалансированности социальных расходов и инвестиций. Их регуляция фокусируется на организации адресной помощи нуждающимся категориям населения на основе социальных контрактов, межбюджетных трансфертов в компенсационные природоохранные мероприятия, препятствующие экологической деградации территории. Также планируется ресурсное обеспечение имиджевых и репутационных программ, направленных на формирование положительного образа Ямала как уникальной арктической дестинации, привлекательной для инвестиций, рекреационного, делового, этнического, религиозного и других видов туризма.

Стратегические сценарии социально-экономического развития ЯНАО связаны не только с правильным выбором вектора развития, но и разработкой критериев эффективности общественных процессов в округе. Социализация КМНС и их интеграция в социально-экономическую жизнь региона предполагает повышение качества государственного управления по таким направлениям как совершенствование целевых адресных программ помощи населению, включая создание механизмов «единого электронного окна», повышение прозрачности принимаемых решений на основе интегральных информационных системы управления территорией, приоритетности форм диалога и обратной связи власти и общества.

Таким образом, разработанные стратегические документы ЯНАО в первую очередь закладывают базу для реализации долгосрочной концепции оптимизации ресурсов, формирования конкурентоспособности территории, создания условий для её социально-экономического прогресса, в котором ключевым фактором является человеческий потенциал, включая сохранение и дальнейшее развитие социального капитала КМНС.

Список литературы

1. Доклад о человеческом развитии 2020. Резюме. Следующий рубеж человеческого развитие и антропоцен. Издание ООН. — 2020.— 150 с.
2. World social report 2020 inequality in a rapidly changing world / United Nations publication. — 2020. — 196 p.
3. Christopher S., Rugaber C.S., Boak J. The Wealth Gap: A Guide to What It Is and Why It Matters / Website USA today [electronic resource] <https://www.usatoday.com/story/money/business/2014/02/23/wealth-gap-a-guide-to-what-it-is-why-it-matters/5759973/> (Date of application: 11.02.22)
4. Исследования ВЦИОМ на Дальнем Востоке и в Арктике: в поиске путей успешного развития [электронный ресурс] // Сайт ВЦИОМ https://wciom.ru/fileadmin/file/reports_conferences/2019/2019-12-11_lenskii_club.pdf (Дата обращения: 09.02.22.)
5. Вагин В. В., Гаврилова Н. В., Шаповалова Н. А. Инициативное бюджетирование: международный контекст российской версии // Финансовый журнал / Financial journal. — №3.— 2015. — С.117-122.
6. Лысцев М.С. Особенности развития Ямало-Ненецкого автономного округа в контексте взаимодействия российских политических и экономических элит // Вестник НГТУ им. Р.Е. Алексеева. — 2013. — № 1. — С. 37-44.
7. Исакова А.А., Рудакова М.Ю. Инерционный сценарий развития Тюменской области [электронный ресурс] — Сайт ВЦИОМ https://profi.wciom.ru/fileadmin/file/nauka/grusha_2013/3.pdf (Дата обращения: 21.02.22.)
8. Стратегия социально-экономического развития Ямало-Ненецкого автономного округа на период до 2035 года [электронный ресурс] — Сайт ЯНАО <https://www.yanao.ru/activity/2232/> (Дата обращения: 19.02.22.).

Belonozhko L.N., Pinigin I.E.

**REGULATION OF SOCIAL SUPPORT
INDIGENOUS SMALL PEOPLES OF THE YAMALO-NENETS
AUTONOMOUS OKRUG**

Belonozhko L.N. – Ph.D., Associate Professor, Tyumen Industrial University
Ph.D., Associate Professor.

Pinigin I.E. – Postgraduate student, Tyumen Industrial University
postgraduate student.

Abstract: The article is devoted to the analysis of the human development index, which is implemented through the actualization of state regulation of social programs, including for indigenous small peoples of the North (KMNS). Their goal is to develop strategic plans to preserve the distinctive culture and national identity of the Khanty, Mansi, and Selkups by supporting the life support systems of the local population.

Keywords: human development index, HDI, indigenous small peoples of the North, KMNS, development, inequality, social policy, social management, strategic scenario, territory.

УДК 001.89, 327.82

Бойко Е.В.

ПРАКТИКИ НАУЧНОЙ ДИПЛОМАТИИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АРКТИЧЕСКИХ ИГРОКОВ РОССИИ*

Бойко Екатерина Вадимовна — магистрант, Южно-Уральский государственный университет, 454080, Российская Федерация, г. Челябинск, Агалакова ул., д. 29, boyko_minzdrav@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается деятельность политических акторов Российской Федерации в Арктике с целью определения научной дипломатии в их политическом практикуме. Для проведения исследования были определены такие акторы арктической политики РФ, как группа «Большое Министерство» и глава Мурманской области, как ключевого региона российской Арктики. Собранный анализ данных их практик показал, что научно-дипломатическая деятельность занимает весомое место в общем практическом дискурсе обозначенных политических игроков. Так, с 2017 по 2020 год доля научно-дипломатических практик в проектах и деятельности «Большого Министерства» менялась со 100% до усредненных 30%.

Деятельность же губернаторов Мурманской области также менялась. Изначально научная дипломатия занимала 8% от общей доли практик в 2017 и 2018 годах соответственно. С добавлением Полномочий Министерства развития Дальнего Востока в области Арктики, а именно с 2019 года, данный процент снизился, но остался на уровне и в 2020 году.

Таким образом, в ходе исследования было выявлено, что практики научной дипломатии занимают не последнее место в политике арктических акторов Российской Федерации и применяются ими на регулярной основе. Наука может стать инструментом решения множества задач, стоящих перед государствами. В первую очередь это средство достижения мира, установление тесного взаимовыгодного международного сотрудничества, основанного на решении общих глобальных задач, решение которых будет влиять на состояние всего мира в целом, наряду с этим, защищая интересы государства на международной политической арене.

Ключевые слова: Арктика; научная дипломатия; арктические акторы; наука; практики

Развитие научно-технической отрасли в Арктике ради снижения вреда от добычи нефти и газа в регионе, а также поддержания доверительных и дружественных отношений между государствами, становится новым инструментом международного сотрудничества в регионе. Посредством совместных научных проектов, форумов, мероприятий и пр. укрепляются не только связи между государствами, но и позиции Российской Федерации в северном крае, при этом обеспечивая защиту и реализацию национальных интересов России в Арктике.

Президент РФ В.В. Путин не раз говорил о том, что Арктика должна оставаться регионом международного сотрудничества. Исходя из характера арктических проблем, сохранение Арктики как платформы для развития мира и стабильности возможно при применении методов научной дипломатии (НД), нового вида дипломатической деятельности [9 с.13]. Данный вид дипломатии имеет три измерения: «наука для дипломатии», «дипломатия для науки» и «наука в дипломатии». Научная дипломатия призвана регулировать отношения между государствами посредством мирного взаимовыгодного научного сотрудничества и кооперации.

Учитывая международный характер самого арктического региона, научно-техническое развитие, проводимое на местах в отдельных арктических областях Российской Федерации, по итогу формирует общий политический курс России в Арктике. Научная дипломатия способствует привлечению и формированию высококвалифицированных кадров в регионах, повышению уровня исследований в университетах и иных организациях, разработке новых программ и проектов, развитию инфраструктуры, повышению общего уровня

привлекательности субъекта и т.д. Таким образом применение ее практик в отдельных арктических регионах РФ способствует его общему развитию и международному сотрудничеству, а, следовательно, и укреплению положения страны в целом.

Необходимость развития науки и научного сотрудничества в Арктике было подтверждено подписанием министрами арктических и приарктических государств Соглашения по укреплению международного арктического научного сотрудничества от 11 мая 2017 года [9]. Актуальность применения данного вида взаимодействия и развития в Российской Федерации было отражено в докладе Российского совета по международным делам «Новые горизонты научной дипломатии в России». Доклад отразил актуальность научного развития и взаимодействия в период пандемии коронавирусной инфекции в 2020 году. По мнению авторов, совместные международные исследования приобрели новые глобальные формы, о чем свидетельствует и опрос ОЭСР, выявивший разнообразные форматы сотрудничества ученых из разных стран в период пандемии и их рост [5].

Развитие научно-дипломатических практик Российской Федерации в Арктике напрямую зависит от отечественных политических акторов, которые занимаются его непосредственной реализацией. Среди них можно определить Президента Российской Федерации и Правительство Российской Федерации; группу «Большое Министерство» [7], состоящее из Министерства Российской Федерации по развитию Дальнего Востока и Арктики и подведомственных ему институтов: развития Дальнего Востока и Арктики: АНО "Агентство по развитию человеческого капитала на Дальнем Востоке" [1]; АНО "Агентство Дальнего Востока по привлечению инвестиций и поддержке экспорта" [2]; АО "Корпорация развития Дальнего Востока и Арктики" [3] и АО "Восточный центр государственного планирования" [4]; а также глав субъектов Российской Федерации, чьи территории входят в арктическую зону.

Таким образом, главной задачей данного исследования является определение места научной дипломатии в деятельности акторов арктической политики Российской Федерации, а также определение ее влияния на общий политический курс. Для проведения исследования были определены такие политические акторы, как группа «Большое Министерство» и глава Мурманской области - ключевого региона российской Арктики.

Временным промежутком анализа деятельности политических акторов был определен период с 2017 по 2020 года. Обоснованием выбора начала точки

отсчета стал год подписания Соглашения по укреплению международного арктического научного сотрудничества на министерской встрече Арктического совета в Фэйрбенксе в 2017 году [8].

Источниками сбора данных послужили официальные сайты ведомств и Правительства Мурманской области. Далее была составлена таблица практик по годам, включающая в себя все практики, проводимые изучаемой структурой/лицом (проекты, участие в форумах, соглашения и прочее) в сфере публичной политики. На основании собранных данных была определена доля научно-дипломатической деятельности от общего числа практик, составлены графики динамики развития практик НД.

Как было определено, одним из основных акторов арктической политики является группа «Большое министерство». Министерство Российской Федерации по развитию Дальнего Востока и Арктики, центральный орган «Большого», только в 2019 году добавила в свое название именно слово «Арктика». Однако, отсутствие официальных полномочий по ведению «арктических» дел вовсе не означало полного отсутствия о ведении деятельности. С 2017 года Министерством поддерживался и реализовывался ряд арктических проектов. Среди них: Международный форум «Арктика: настоящее и будущее» в 2017 году, участие в заседании Организационного комитета по подготовке и проведению V Международного арктического форума «Арктика — территория диалога», законопроект, направленный на развитие круизного туризма в Арктической зоне России и на Дальнем Востоке. Два последних события имели место быть в 2018 году.

С 2019 года, когда Министерство вступило в официальные полномочия по ведению и реализации арктической политике, его деятельность в Арктике значительно возросла. И, если раньше к научной дипломатии имел отношение лишь форум в 2017 году, то в 2019 число таких проектов возросло. Так, состоялись научная экспедиция «Трансарктика-2019», V Международный арктический форум «Арктика – территория диалога» и IX Международный форум «Арктика: настоящее и будущее» и ряд других мероприятий.

Остальные институты, входящие в группу «Большого Министерства» активизировали свою деятельность в арктическом дискурсе лишь в 2019 году. В этот период АНО "Агентство Дальнего Востока по привлечению инвестиций и поддержке экспорта" провело Стратегическую сессию с региональными управленческими командами Арктической зоны России, приняло участие в Первом заседании депутатско-сенаторской группы по вопросам развития

Дальнего Востока и Арктики, а также стало организатором ряда других форумов и сессий, касающихся экономической и туристической сфер.

Последующий год стал более плодотворным на арктические проекты. АНО "Агентство по развитию человеческого капитала на Дальнем Востоке" стало организатором кадрового конкурса «Команда Арктики», способствовало открытию «Арктической школы традиционного деревянного судостроения», провело проект «Стажируйся в Арктике» и определило кадровую потребность в Арктической зоне Российской Федерации до 2035 года. АНО "Агентство Дальнего Востока по привлечению инвестиций и поддержке экспорта" организовало V Международную конференцию «Арктика: шельфовые проекты и устойчивое развитие регионов» и приняло участие в ряде других экономических проектах. АО "Корпорация развития Дальнего Востока и Арктики" в 2020 году курировало экономические проекты и соглашения, а представители "Восточный центр государственного планирования" приняли участие в X Международном форуме «Арктика: настоящее будущее».

Таким, образом, «Большим Министерством» с 2017 в общей сложности было реализовано 37 практик различного толка, 12 из которых были или прямым проявлением научной дипломатии или содержали элементы ее практик. Другими словами – научная дипломатия определила 32% всей деятельности «Большого Министерства» за период с 2017 по 2020 года в Арктическом регионе. Для того, чтобы это определить, были проанализированы официальные сайты ведомств и выпущенные на них пресс-релизы и документы за период с 2017 год (год подписания соглашения о международном научном сотрудничестве) по 2020 год включительно. Далее – составлен свод практик каждого из них и определена категория, согласно сфере, к которой она относилась. Основными такими категориями стали: «Экономика», «Экология», «Туризм» и «Научная дипломатия» и др.

Динамика развития применения научной дипломатии в деятельности «Большого Министерства» выглядит следующим образом:

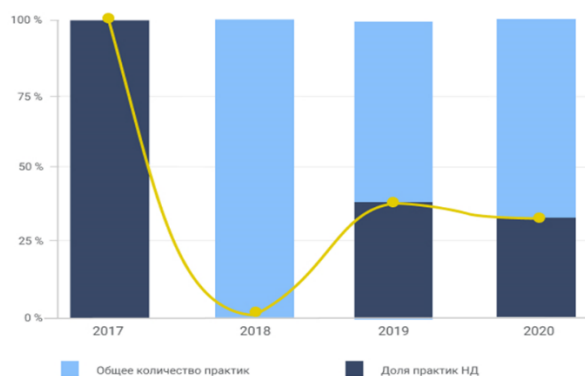


Рис. 1. Динамика развития практик НД «Большого Министерства»

Собранный анализ данных их практик показал, что научно-дипломатическая деятельность занимает весомое место в общем практическом дискурсе обозначенных политических игроков. Так, с 2017 по 2020 год доля научно-дипломатических практик в проектах и деятельности «Большого Министерства» менялась со 100% до усредненных 30%.

По аналогии был проведен и анализ деятельности главы Мурманской области. Поскольку за исследуемый период глава региона сменялся, то изучались рабочие практики, как действующего губернатора Андрея Чибиса, так и его предшественницы – Марины Ковтун.

Марина Ковтун занимала пост губернатора Мурманской области с 2012 года по март 2019, исполняя также обязанности временно исполняющего обязанности губернатора в недлительный период 2014 года. При поддержке главы Мурманской области прошла Международная конференция «Экология Арктики – 2017». Губернатор приняла участие во многих образовательных и научных форумах, таких как «Арктика – территория диалога» и Российско-норвежский региональный форум, Международная конференция «Полярные маршруты Арктики», на форуме «Арктика: настоящее и будущее» было подписано Соглашение о сотрудничестве с «Ассоциацией полярников». Все эти проекты были реализованы в 2017 году. Так, из 193 практик публичной деятельности главы, 16 из них имели отношение к научной дипломатии, что в свою очередь составило 8% от общей деятельности.

В 2019 году ситуация несколько изменилась. Наряду со сменой Губернатора Мурманской области сменилась и текущая повестка региона. Если раньше Марина Ковтун затрагивала в большей степени вопросы социального и экономического характера, то Андрей Чибис вывел в топ повестки благоустройства и туризма. Разумеется, он продолжил тренд социально-

экономической политики, однако решая вывести регион на новый уровень, он сделал ставки на имидж и бренд региона. Вместе с этим в активную фазу деятельности в Арктическом регионе вступило и новоиспеченное Министерство развития Дальнего Востока и Арктики вместе с подведомственными ему структурами. Все это совокупности изменило и общий политический дискурс. Научной дипломатии в 2019 году стало уделяться несколько меньше внимания – научная дипломатия занимала 7,5 % от числа общих практик губернатора Мурманской области.

Подходя к изучению и описанию деятельности губернатора в 2020 году, стоит сделать оговорку о том, что этот год – год «ковидных» ограничений, связанных с пандемией коронавируса. Многие процессы не только Мурманского, но и других регионов России, были приостановлены или развивались существенно медленнее. Между тем, Андрей Чибис уделил внимание и развитию науки в регионе. Так, он провел ряд встреч с руководителями Арктических университетов, заслуженными полярниками России и юными исследователями. Были подписаны соглашения, включающие в себя и развитие научно-дипломатических отношений.

Таким образом, динамика развития НД практик в Мурманской области главами регионов представлена следующим образом:

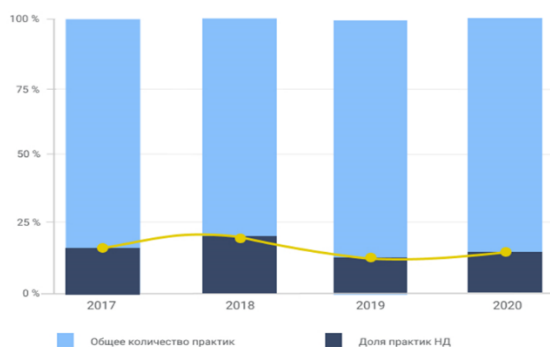


Рис. 2. Динамика развития практик НД губернатора Мурманской области

Изначально научная дипломатия занимала 14% и 17% от общей доли практик губернаторов Мурманской области в 2017 и 2018 годах соответственно. С добавлением Полномочий Министерства развития Дальнего Востока в области Арктики, а именно с 2019 года, данный процент снизился, но остался на уровне и в 2020 году – 8%.

Общая, или, параллельная динамика развития практик научной дипломатии основными политическими арктическими акторами РФ имеет следующий вид:

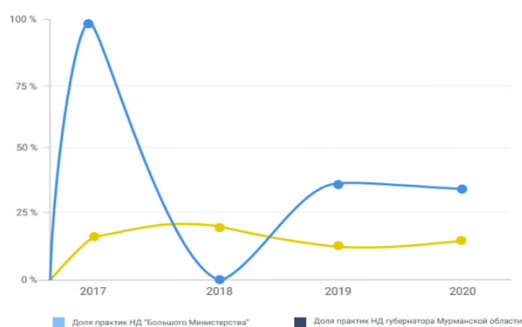


Рис. 3. Динамика развития практик НД политических акторов РФ

Исходя из представленных данных, можно сделать вывод о том, что практики научной дипломатии занимают не последнее место в арктической политике арктических акторов РФ и применяются ими на регулярной основе. Представленный график дает понять, что акторы арктической политики РФ на регулярной основе используют научно-дипломатические практики.

В общей сложности самыми популярными формами научной дипломатии, включая деятельность «Большого Министерства» и глав Мурманской области, стали: международные научные и образовательные (и не только) форумы, подписание соглашений о научном сотрудничестве, а также открытие научных и образовательных центров. Все эти практики имели под собой общую цель – развитие и привлечение кадров в регионе для укрепления позиций Российской Федерации в Арктике, а также решения региональных политических и экономических вопросов. Отток населения и нехватка специалистов – одна из основных проблем Арктического региона. Наряду с этим, развитие научного потенциала способствует укреплению имиджа России как страны открытой к диалогу и взаимовыгодному сотрудничеству. И что, самое главное – становлению Арктики как территории мира и сотрудничества, что закреплено в Национальной стратегии интересов Российской Федерации.

***Благодарность**

Статья подготовлена при финансовой поддержке РНФ. Грант № 22-28-01272, «Создание оптимальной модели российской научной дипломатии в Арктике: теоретические подходы, приоритеты, инструменты».

Список литературы

1. АНО "Агентство по развитию человеческого капитала на Дальнем Востоке": hcfe.ru. URL: <https://hcfe.ru/> (дата обращения: 01.02.2022).
2. АНО "Агентство Дальнего Востока по привлечению инвестиций и поддержке экспорта": investvostok.ru. URL: <https://www.investvostok.ru/> (дата обращения: 01.02.2022).
3. АО "Корпорация развития Дальнего Востока": erdc.ru. URL: <https://erdc.ru/> (дата обращения: 01.02.2022).
4. АО "Восточный центр государственного планирования": vostokgosplan.ru URL: <https://vostokgosplan.ru/> (дата обращения: 01.06.2021).
5. Доклад РСМД Новые горизонты научной дипломатии. // russianconcill.ru URL: <https://russiancouncil.ru/papers/Science-Diplomacy-Report63.pdf> (дата обращения: 01.02.2022).
6. Правительство Мурманской области: gov-murman.ru. URL: <https://gov-murman.ru/> (дата обращения: 01.02.2022).
7. Система «большого министерства»: russian.china.org. URL: http://russian.china.org.cn/china/China_Key_Words/2014-11/18/content_34206319.htm#:~:text=Система%20«большого%20министерства»%20это,видами%20деятельности%20подлежат%20определенной%20централизации (дата обращения: 01.02.2022).
8. Agreement on enhancing international Arctic scientific cooperation [Электронный ресурс]. URL: [ACMMUS10_FAIRBANKS_2017_Agreement_on_Enhancing_International_Arctic_Scientific_Cooperation.pdf](https://www.acmmus10.org/FAIRBANKS_2017_Agreement_on_Enhancing_International_Arctic_Scientific_Cooperation.pdf) (date of the application: 01.02.2022).
9. Gluckman P.D., Grimes R.W., Kishi T., Turekian V.C., Science Diplomacy: A pragmatic Perspective from the Inside. AAAS Science&Diplomacy, 2017. №4. 13 p.

Boyko E. V.

SCIENTIFIC DIPLOMACY PRACTICES IN THE ACTIVITIES OF RUSSIA'S ARCTIC PLAYERS*

Boyko Ekaterina Vadimovna — Master's student, South Ural State University, 454080, Russian Federation, Chelyabinsk, Agalakova str., 29, boyko_minzdrav@mail.ru

Abstract. The article examines the activities of political actors of the Russian Federation in the Arctic in order to define scientific diplomacy in their political practice. To conduct the study, such actors of the Arctic policy of the Russian Federation as the "Big Ministry" group and the head of the Murmansk Region, as a key region of the Russian Arctic, were identified. The collected analysis of the data of their practices showed that scientific and diplomatic activity occupies a significant place in the general practical discourse of the designated political players. So, from 2017 to 2020, the share of scientific and diplomatic practices in the projects and activities of the "Big Ministry" changed from 100% to an average of 30%.

The activity of the governors of the Murmansk region also changed. Initially, scientific diplomacy occupied 8% of the total share of practices in 2017 and 2018, respectively. With the addition of the Powers of the Ministry of Development of the Far East in the Arctic, namely from 2019, this percentage decreased, but remained at the level in 2020. Thus, in the course of the study it was revealed that the practices of scientific diplomacy occupy not the last place in the policy of the Arctic actors of the Russian Federation and are used by them on a regular basis. Science can become a tool for solving many problems facing States. First of all, it is a means of achieving peace, establishing close mutually beneficial international cooperation based on solving common global problems, the solution of which will affect the state of the world as a whole, along with protecting the interests of the state in the international political arena.

Keywords: Arctic; scientific diplomacy; Arctic actors; science; practices

УДК 94 (470.5:571)

Гагиева А.К

ВКЛАД ФИННО-УГОРСКИХ НАРОДОВ СЕВЕРА В ОСВОЕНИЕ АРКТИКИ

Гагиева Анна Капитоновна – доктор исторических наук, доцент, ГОУ ВО Коми республиканская академия государственной службы и управления, кафедра государственного и муниципального управления, профессор, 167982, Северо-Западный федеральный округ, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул.

Коммунистическая, д. 11, 8-212-30-27-80, Российская Федерация, Республика Коми,
e-mail:gngkol2@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается роль финно-угорских народов Севера в освоении Арктики в XVIII - начале XX вв. В этот период шло активное продвижение финно-угорского населения на север и северо-восток, осваивались новые территории, происходило этническое и межкультурное взаимодействие, появлялись новые населенные пункты, развивались новые производства и так далее. В результате активной колонизаторской политики финно-угорских народов в Арктике происходило активное включение территорий в народнохозяйственный комплекс Российской империи. Вклад финно-угорских народов Севера в освоении Арктики состоял не только в формировании административно-территориального каркаса, но и в том, что здесь складывалась своеобразная структура местного самоуправления, наблюдались противоречия и региональные взаимодействия.

Ключевые слова: модернизация, освоение, колонизация, коми-ижемцы, взаимодействие

Изучение роли и вклада финно-угорских народов Севера в освоении Арктики сохраняет свою актуальность. Это связано не только с возрастающей ролью арктических территорий в народнохозяйственном комплексе страны, но и с возрастающим интересом к историческому прошлому отдельных этнографических групп финно-угорской языковой семьи. Ее представители принимали активное участие в колонизации необжитых территорий Арктики, вносили вклад в расширение ареала обитания и в «народной колонизации». В имеющейся литературе неоднократно подчеркивалась ее роль в пространственном освоении северных территорий России [1].

В работах российских и региональных исследователей довольно часто поднимался вопрос о роли финно-угорского населения в освоении Арктики [2, 45-69]. Однако сегодня отсутствуют научные работы, показывающие вклад отдельной группы финно-угорских народов в освоении Арктики с позиции теории модернизации, которая играет ключевую роль в объяснении цивилизационных изменений в России в продолжительный исторический период [3]. Речь идет о северной группе коми – коми-ижемцах. Они,

несомненно, стали первопроходцами в хозяйственном Арктики и арктических территорий.

Сегодня в Арктические территории входит северная часть республики Коми, бассейны рек Печоры, Усы и их притоков, а также г. Воркута, Инта, Усть - Цилемский район [4, с. 91-95]. В литературе данная территория получила условное название «Печорский край». Население, проживавшее здесь, относилось к финно-угорской языковой семье северных народов и было представлено коми-ижемцами. Как указывается в работах Л.Н. Жеребцова, Д.В. Вишняковой и других, оно активно осваивало приарктические и арктические территории, изменяя уже существовавший хозяйственный комплекс и внося новые элементы не только в свой быт и культуру, но и в жизнь коренного населения Арктики. Проживая к началу XX в., в Мезенском уезде Архангелогородской губернии и составляя более 10.000 человек, активно развивая оленеводство и осваивая арктические территории, коми – ижемцы все дальше уходили на север, покидая уже включенные в хозяйственный оборот территории. Так, к началу XXв., ими были обжиты бассейны рр. Печора, Обь, Ляпин итак далее [[5, 44-48].

Как показывают исторические источники, здесь наблюдался процесс пространственной социализации, которая имела спонтанный характер. Он определялся отсутствием системы коммуникаций и постоянного контроля со стороны администрации. Так, в обращении к тобольскому губернатору со стороны властей Обдорска было указано «наплыв этой народности (коми – ижемцев) в здешний край мы не в силах остановить даже принудительными мерами, так как это движение обусловлено экономическим неблагополучием переселенцев на родине и просим вас принять самые решительные меры» [6, с. 389]. В ответ Тобольский генерал- губернатор заявил, что «зыряне, как свободные переселенцы в этот край являются вполне подготовленными в новых местностях, так как предшествующая жизнь научила их бороться за существование и таким образом они могут служить самыми лучшими акклиматизированными колонистами этого края» [Там же]. Коми - ижемцы, осваивая территорию и заселяясь в Арктике, способствовали развитию колонизируемой территории, при сохранении патриархального неразвитого обмена между территориями страны и сохранении местного управления.

Монополия низких цен за счет использования местных ресурсов на изучаемой территории приводило к созданию крупных ресурсных территорий, как относительно замкнутых хозяйственных и социальных миров.

Государственное управление, несмотря на ряд реформ, искусственно поддерживало социально-правовые институты, сформированные здесь издавна и пришлое население, в нашем случае, финно-угорское, привносило свои элементы в хозяйственную и культурную жизнь аборигенов. Примером могут служить появление коми населенных пунктов, коми слов, открытие на освоенных территориях замшевых производств и другое.

Заселяя арктические территории коми - ижемцы приносили сюда свою управленческую модель. Она признавала коллективизм и общинное управление. Все вышеназванное помогало противиться природным угрозам и делало коми - ижемцев более сплочёнными. Необозримые пространства, богатство фауны, трудные природно - климатические условия, удаленность от Родины, сформировали у пришлого населения способность к единению, взаимопомощь, работу по совести и так далее. Но, при этом со стороны государственной власти, отсутствовали нормативно – правовая база при принятии управленческих решений, касающихся вопросов управления, система подготовки чиновников, контроль над низшими звеньями управления и так далее.

Государством, на местах дислокации коми - ижемцев, как и на территории Арктики, была сформирована автократическая модель управления, основанная на власти, директивах, исполнительности. Удельный вес элементов этой модели менялся в зависимости от ситуации. Приспосабливаясь к жесткой модели, население, проживающее на территории Арктики, подчиняло себя нормативам, регламентам, внешнему стимулированию. Вместе с тем, в силу обширности пространств, различного исторического опыта и традиции, накопленных в сфере управления, приводило к сохранению некоторых элементов управления, унаследованных от предыдущих периодов. Они благополучно сосуществовали вместе с постоянными изменениями в государственном управлении и появившихся новых моделях управления. В результате формировались уникальные системы управления, которые базировались, с одной стороны, на обычаях, привнесенных коми – ижемцами, а с другой на постоянно усиливающейся регламентации и бюрократизации государственной власти.

Еще одним показателем вклада финно-угорских народов Севера в освоение Арктики является формирование образа арктической границы. Акторами реконструкции образа об арктической границе империи выступали не чиновники архангельской или сибирской администраций, а жители архангельской губернии, представленной коми – ижемцами и проживавшего здесь населения. Реализация региональными и локальными властями лишь фискальных функций,

отсутствие уточняющих работ по картографированию и изучению пограничных районов подчеркивает, что процесс формирования образа границы имел самопроизвольный и не контролируемый характер. С позиции финно- угорского населения русских промышленников границы империи были очерчены пространством их хозяйственной деятельности и общности. Система государственного управления в этом случае, вместе с территориальной экспансией, играла определенную структурирующую роль.

Огромные территории, освоенные финно- угорским населением, разнообразные природно – климатические условия, богатство природных ископаемых имели неоднозначные последствия для их исторического развития. Вклад финно- угорского населения севера в освоение Арктики состоял не только в формировании и становлении здесь административно - территориального каркаса, но и в том, что в результате освоения Арктики на колонизируемой территории складывалась своеобразная структура местного самоуправления, наблюдались противоречия и региональные взаимодействия.

Процессы взаимодействия при этом имели не только временное, но и пространственное измерение. Они приобретали своеобразие и неповторимость в зависимости от геополитического расположения территории, исторического опыта, уровня социально- экономического, культурного развития и т.д.

Список литературы

1. Жеребцов И.Л. Коми край в XVIII – середине XIX века: территория и население. Сыктывкар, 1998. 174с; История Коми АССР. 2-е изд., испр. и доп. Сыктывкар, 1981.480 с.; История Коми с древнейших времен до конца XX века. В 2-х т. Т.1. Сыктывкар, 2004. 560 с.; Гагиева А.К. Влияние российской модернизации на систему управления в Коми крае в XVIII в. // Вестник архивиста. 2021. № 3. С. 779-789 и др.

2. Дронова Т.И., Шабает Ю.П., Щарапов В.Э. Коми-ижемцы, поморы и устьицелёмы: переосмысление культурных образов // Идентичность: интеллектуальные практики и социальное конструирование. Сыктывкар, 2010.

3. Опыт российских модернизаций XVIII—XX века / Под ред. *Алексеева В. В.* М.: Наука, 2000. 246 с.; Побережников И.В. Региональные варианты Российской фронтальной модернизации: сравнительный подход. Сб. науч. ст. « Региональный фактор модернизации России XVIII- XX вв ». Екатеринбург, 2013;. И. В. Поволжье и Урал — региональные модели фронтальной модернизации в Российской империи // Двенадцатые Татищевские чтения:

всероссийская научно-практическая конференция (Екатеринбург, 19–20 ноября 2019 г.): материалы. Екатеринбург, 2020. С. 21-29.и др.

4. Гагиев Н., Гагиева А.К. Пространственное освоение арктических территорий Европейского и Азиатского Севера в имперской России до 1917 года. Первый этап // Политические, экономические и социокультурные аспекты регионального управления на Европейском Севере Материалы XIV Всероссийской научной конференции (с международным участием) 22–23 апреля 2021г. г. Сыктывкар, 2021.

5. Вишнякова Д.В. Подворно-экономическое исследование селений Печорского уезда как источник по демографическим процессам населения Печорского края в начале XX в. // Исторические аспекты освоения Европейского Северо-Востока (исследования, источники, историография). Сыктывкар, 2018.

6. История Коми с древнейших времен до конца XX века. В 2-х т. Т.1. Сыктывкар, 2004.560с.

Gagieva A K

THE CONTRIBUTION OF THE FINNO-UGRIC PEOPLES OF THE NORTH TO THE DEVELOPMENT OF THE ARCTIC

Gagieva Anna Kapitonovna, Doctor of Historical Sciences, Associate Professor, GOU VO Komi Republican Academy of Public Administration and Management, Department of State and Municipal Administration, Professor, 167982, North-Western Federal District, Komi Republic, Syktyvkar, Kommunisticheskaya str., 11, 8-212-30-27-80, Russian Federation, Komi Republic, gngkol2@mail.ru, 8909-122-21-23

Abstract. The article discusses the role of the Finno-Ugric peoples of the North in the development of the Arctic in the 18th - early 20th centuries. During this period, there was an active movement of the Finno-Ugric population to the north and northeast, new territories were developed, ethnic and intercultural interaction took place, new settlements appeared, new industries developed, and so on. As a result of the active colonial policy of the Finno-Ugric peoples in the Arctic, the territories were actively included in the national economic complex of the Russian Empire. The contribution of the Finno-Ugric peoples of the North in the development of the Arctic was not only in the formation and development of the administrative-territorial framework, but also in the fact that a peculiar structure of local self-government was taking shape here,

conflicts and regional interactions were observed. The processes of interaction in this case had not only a temporal, but also a spatial dimension. They acquired originality and originality depending on the geopolitical location of the territory, historical experience, the level of socio-economic, cultural development, etc.

Key words: modernization, development, colonization, Komi-Izhemtsy, interaction

УДК 93.910.4

Гринёв А.В.

ЕЩЕ РАЗ К ВОПРОСУ О РАННИХ РУССКИХ ПОСЕЛЕНИЯХ НА АЛЯСКЕ

Гринёв Андрей Вальтерович — доктор исторических наук, профессор кафедры Общественных наук Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, 195251, Россия, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29
e-mail: agrinev1960@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена проблеме гипотетических русских поселений на Аляске начиная с эпохи Ивана Грозного, когда на американской земле якобы обосновались новгородцы, бежавшие от гнева царя за океан. Впервые эта версия появилась еще в конце XVIII в. в письме монаха Германа, входившего в состав русской православной миссии на острове Кадьяк у берегов Южной Аляски. Затем она была подхвачена американским историком-журналистом Теодором Фарелли, после чего получила поддержку в некоторых произведениях отечественной научно-популярной литературы. Другая версия появления русских на Аляске связана с морским походом казака Семёна Дежнева, обогнувшего Чукотский полуостров в середине XVII в. Однако все эти предположения и гипотезы по мнению автора статьи, пока не имеют достаточно убедительного массива научных данных, которые позволили бы всерьез говорить о существовании ранних русских поселений на Аляске до ее официального открытия русскими мореплавателями в ходе экспедиций 1732 и 1741 – 1742 гг.

Ключевые слова: Арктика, Аляска, Иван Грозный, новгородцы, Семён Дежнёв, Берингов пролив, Русская Америка.

Вопрос о ранних русских поселениях (или поселении) на Аляске задолго до ее официального открытия русскими мореплавателями в ходе экспедиций 1732 и 1741 – 1742 гг., будоражил умы уже нескольких поколений историков, писателей и журналистов. По мнению ряда авторов, первое гипотетическое появление русских в Американской Арктике относится еще к XVI в., когда на Аляску якобы попала группа новгородцев, бежавших от преследований Ивана Грозного. Упоминание об этом содержалось в письме монаха Германа, который был в числе первых миссионеров, приехавших в 1794 г. на остров Кадьяк у южных берегов Аляски, где русские обосновались за 10 лет до прибытия православной миссии. О древнем поселении соотечественников в Новом Свете Герману сообщили представители купеческой компании П.С. Лебедева-Ласточкина, активно проникавшие в начале 1790-х гг. в глубинные области материка к северу от Кадьяка. Монах Герман в письме от 22 мая 1795 г. настоятелю Валаамского монастыря Назарию писал о русских, поселившихся задолго до этого в Америке: «Здесь слухи об них носят такие: что они Новгородцы и во время Царя Ивана Васильевича ушли в Сибирь и, по Лене спустившись пришли на Колыму, сделали 7 судов, называемых кочами, и с Колымы перешли на Анадырь. – Тут одно судно разбило, из коего люди вышли на берег; начали жить, сделали церковь, которой пол и поныне цел, и сделан тут в городе Анадырске; прочия же суда пошли в море и пристали 5 в Ижиге, в Якум, в Танску, а шестой девался без вести, то и думают, что непременно то судно принесло в Америку, и живут тут, где ныне слышим, (...) – услышал там от приезжих с матераго (берега. – А.Г.) от Лебедевской компании, что те Русские люди от них близко, и хотя они с ними еще не виделись; но очень слышно и получили чрез других (туземцев. – А.Г.) ножи большия с надписью точно тех Русских; живут они как слышно на большой реке; и рыба в ней Сибирских рек, которой у нас на Кадьяке едят» [1, с.230, 234-235].

Скорее всего, в письме монаха Германа речь шла о реке Колыме или Анадыре, причем местные купцы через посредничество чукчей снабжали аляскинских туземцев различными русским изделиями в обмен на американскую пушнину. Тем не менее, в середине XX в. версия о древних новгородцах была подхвачена американским журналистом-историком Теодором Фарелли, который

опубликовал в 1944 г. статью под броским заголовком «Потерянная колония Новгорода на Аляске». Основой для написания статьи послужили топографические исследования на полуострове Кенай в конце 1930-х гг., в ходе которых были обнаружены остатки предположительно русского поселения [2]. Статья Фарелли вскоре привлекла внимание видного советского американиста член-корреспондента А.В. Ефимова, который скептически воспринял американскую сенсацию. Он считал, что сообщение Германа касалось не новгородцев, а экипажей пропавших кочей (поморских парусно-гребных судов) казака Семена Дежнёва, ходившего в 1648 г. вокруг Чукотского полуострова через Берингов пролив. Что касается обнаруженного на полуострове Кенай будто бы русского поселения, то, по мнению А.В. Ефимова, американцами были найдены остатки жилищ и складов компании купца Лебедева-Ласточкина, а не древних новгородцев [3, с.153; 4, с.211-213]. Позднее ученица Ефимова, московская исследовательница С.Г. Фёдорова, уже в начале 1970-х гг. окончательно отвергла околонучные спекуляции вокруг истории об американской колонии выходцев из Новгорода. Привлекая новые источники, она небезосновательно предположила, что поселение на Кенайском полуострове принадлежало, скорее всего, местным эскимосам [5, с.89-94]. В эти же годы американский историк и издатель Ричард Пирс еще раз подтвердил, что найденные в 1937 г. на полуострове Кенай остатки построек относились не к XVI в., а к концу XVIII в. [6]. Уже в XXI в. архангельский историк, доцент Северного Арктического федерального университета И.В. Савельев снова отверг как несостоятельную версию о существовании на Аляске «новгородской колонии» [7, с.27].

Действительно, невозможно вообразить, чтобы выходцы из Новгорода за несколько лет смогли преодолеть гигантские и суровые сибирские просторы, населенные далеко не всегда мирными туземцами, а затем еще совершить рискованное морское путешествие в Южную Аляску на полуостров Кенай, обогнув в итоге половину Земного шара. И ради чего? Чтобы скрыться от гнева Ивана Грозного достаточно было просто перевалить за Уральский хребет и укрыться в каком-нибудь уголке таежного Зауралья, где их гарантированно не смогли бы разыскать государевы слуги. Тем не менее, миф о новгородцах, появившихся в Америке еще во времена Ивана IV (а то и раньше!), не теряет своей привлекательности до сих пор в справочной, научно-популярной литературе, современной журналистике и Интернете [8, с.288-289; 9; 10, с.42; 11, с.521-522; 12, с.18; 13]. Например, относительно недавно (2019) доктор

технических наук, действительный член Академии социального образования В.А. Пархимович писал в своей статье «Загадки Аляски» об ее открытии русскими еще до плавания Христофора Колумба (!) и об основании новгородскими ушкуйниками поселения в этом далеком крае [14, с.18-20]. Боюсь, что это не последнее появление древних новгородцев на Аляске на страницах научно-популярных произведений.

Другая, более убедительная версия появления русских на американском материке почти за сотню лет до открытия Аляски российскими государственными экспедициями, связана с морским походом казака Семёна Дежнева. В июне 1647 г. он и приказчик московского купца Усова Федот Попов отправились с Колымы к устью реки Анадырь на четырех кочах. Но две попытки пройти на туда оказались безуспешными: путь преградили мощные льды. На следующий год Дежнёв предпринял новую попытку, отправившись с Колымы уже на семи кочах. Экспедиция, по объяснению в «отписке» самого казачьего предводителя якутскому воеводе И.П. Анциферову, началась «для прииску новых неясачных людей», т. е. для выполнения государственного задания по сбору ясака (подать пушниной в царскую казну с сибирских туземцев) [15, с.77]. В этот раз кочам Дежнёва сопутствовала относительная удача: они смогли обогнуть с востока Чукотский полуостров, пройдя, таким образом, первыми из европейцев через Берингов пролив. В «отписке» Дежнёва об этом походе упоминаются острова напротив «Чукотского Носа» (то есть мыса). Очевидно, речь шла об островах Диомида в Беринговом проливе. Об этом же свидетельствует упоминание об обитавших там «зубатых чукчах» – эскимосах, которые вставляли в прорези в щеках и под нижней губой «рыбий зуб» – втулки из моржовой кости [15, с.79].

На основании этих сведений некоторые современные историки полагают, что именно экспедиция Дежнёва открыла Аляску [16, с.152], чего, разумеется, не произошло. По данным академика Г.Ф. Миллера, в течение его похода четыре коча (из семи) затерялись в морских просторах во время бури [17, с.303]. Однако по данным крупного специалиста по истории Русской Арктики, доктора исторических наук Белова, во время похода Дежнёва три коча затонули у северных берегов Чукотки еще до прохождения им Берингова пролива, а уже в Тихом океане буря разнесла оставшиеся четыре коча: два из них бесследно исчезли в море, судно самого Дежнёва смогло достичь устья реки Анадырь, а последний коч был отнесен к берегам Камчатки [18, с.164-165].

Судьба пропавших кочей из экспедиции Дежнёва так и осталась неизвестной, что дало повод ряду ученых утверждать, что команды этих кораблей впоследствии достигли американского берега. Так, доктор исторических наук И.А. Алексеев писал в своей монографии (1982): «Во время плавания некоторые кочи прибыли к берегам Америки; это были безвестные русские, прибывшие на Аляску и сложившие там свои головы, во всяком случае, о судьбе их мы ничего достоверного не знаем» [19, с.87]. Но если отсутствуют хоть какие-то конкретные сведения о том, что произошло с командами пропавших кочей, как можно вообще писать о том, что они достигли американского побережья и там все погибли? Более того, уже в середине 2010-х гг. главный научный сотрудник ИВИ РАН доктор исторических наук А.Ю. Петров и преподаватель Калужской духовной семинарии С.Г. Комаров предположили, что русские с исчезнувших кочей Дежнёва (или команды других русских экспедиций) основали одно из городищ на правом притоке Юкона [20, с.137]. Но возникает вопрос: для чего «дежневцам» надо было уходить от морского побережья в глубины материка на Юкон, в то время как гораздо логичнее было бы попытаться все же возвратиться в Восточную Сибирь? Эта очередная гипотеза о судьбе пропавших «дежневцев» по сути напоминает бездоказательный миф об «аляскинских новгородцах». Еще более странное утверждение встречается в статье за 2020 г. двух докторов культурологических наук, которые писали: «Русская Америка по непроверенным сведениям была открыта казачьим атаманом Семеном Дежневым в 1648 году. Правда, никаких письменных подтверждений (кроме его собственной «челобитной» от 1662 года, обнаруженной в якутском архиве в 1736 году академиком Миллером) этому нет, не считая данных о том, что Дежнев участвовал в Чукотской экспедиции 1647 – 1648 годах вместе с купцом Федотом Поповым. Во время второй экспедиции он исследовал пролив, отделяющий Азию от Америки, но так и не узнал, что побывал на Аляске» [21, с.58]. Тут уже речь идет просто о каких-то фантазиях. Наконец в опубликованной в 2021 г. статье кандидат географических наук А.И. Ельчанинов сообщал: «Четыре коча из эскадры С. Дежнева при выходе из пролива в Тихий океан во время бури пристали к побережью Аляски. Археологические находки на Аляске около Кенайского полуострова показывают, что с этой экспедицией связано основание первого русского поселения в Северной Америке» [22, с.24]. К сожалению, профессиональный географ плохо представляет себе карту Аляски: от восточных берегов Берингова пролива, куда буря могла занести пропавшие кочи Дежнёва, до полуострова

Кенай, если плыть вдоль берега (как в то время ходили эти суда), не менее 3300 км и крайне сомнительно, что «дежневцы» отправились бы в поход на такое огромное расстояние, вместо того, чтобы возвратиться в гораздо более близкую Восточную Сибирь.

Как видим, околонаучные спекуляции вокруг высадки «дежневцев» на Аляске продолжают до сих пор и конца этому не видно. Опять же, если хотя бы один из кочей экспедиции Дежнёва все же благополучно достиг американских берегов, это должно было бы произойти, скорее всего в районе Берингова пролива. Именно здесь, согласно предположениям С.Г. Фёдоровой, могло располагаться легендарное русское поселение, на реке Хеуверен, о которой сообщалось в различных источниках периода Русской Америки. [5, с.45-96]. Слухи о поселившихся в этом районе русских регулярно циркулировали среди обитателей Северо-Восточной Сибири Так, еще в «Описании о Чукоцкой земле» российского путешественника Я.И. Линденау за 1742 г. сказано, что чукчи сообщали русским о существующей к востоку от пролива некой «Большой Земле» (Аляске), «которая так называется потому, что та земля более их Чукоцкой земли, и они, чукчи, от своих жилищ на ту землю ходят байдарами и с той земли привозят посуду деревянную, подобна русской посуде. И по разглагольствованию тех чукч имеется чрез русских людей известие заподлинно так, что якобы купецким людям двенадцатию кочами минувших лет за семдесят или более Колымскому среднему зимовью, где прежде ярмонга бывала, для торгу пошедших и от сильных морских погод друг от друга разшедшихся, иные в Камчатку поплыли, а иные к тому острову, которой Большою землею называется, пристали и тамо жительствоующими народами совокупившиеся, у них поженились и раплодились» [23, с.110]. Через 15 лет академик Г.Ф. Миллер также писал, что жители Анадырского острога сообщали о «матерой земле» напротив «Чукотского носа», «будто на сей земле живут люди, которые не только по бородам и по платью, но и по рукоделию своему с русскими имеют сходство. Чукчи получают оттуда чаши и другую такую посуду, которая с русской работой почти ничем не разнствует. Некоторые находятся в том мнении, что оные люди произошли от русских, которых прадеды в прежние морские путешествия по претерпении на море несчастья занесены к оной земле погодою и там остались» [17, с.325]. Побывавший в районе Берингова пролива в 1779 г. на казачий сотник Иван Кобелев записал рассказ местного старейшины о том, что «якобы на американской земле по реке Хеврене, [в] острожке, называемом Кынговей, жительство имеют российские люди, разговор имеют по-российски ж,

читают книги, пишут, поклоняются иконам и прочая; собою от американцев отмениты, ибо у американцев бороды редкие, да и те выщипывают, а у живших там россиян бороды густые и большие» [15, с.229-230]. Уже в начале XIX в. старейшина эскимосов с реки Кукоквим сообщал служащим Российско-Американской компании (РАК), что на севере, на большой реке якобы живут люди, подобные русским [5, с.70-72].

Итак, если суммировать все эти данные, начиная от записи Линденау про «ярмангу» в районе Колымы, куда приплыли 12 кочей, то в данном случае речь могла идти, вероятно, об участниках промыслово-разведывательной экспедиции колымчанина Тараса Стадухина. Последний в конце 1660-х гг. отправился по следам Дежнёва на шести кочах к Берингову проливу, но, по данным М.И. Белова, он с товарищами вынужден был бросить суда из-за тяжелой ледовой обстановки и дальше добираться до Анадыря пешком и на лодках [18, с.169]. С другой стороны, не исключено, что речь в сообщениях Линденау и Миллера о русских, в давние времена поселившихся в Америке, шла не о «дежневцах» или «стадухинцах», а о потомках Павла Заварзы, коч которого вместе с 14 промышленниками был унесен в море при попытке возвратиться в устье Анадыря с грузом моржовой кости в 1655 г. [18, с.179; 7, с.27]. Что касается таинственных россиян, поселившихся на реке Хеуверене, то поиски их не увенчались успехом, хотя найти их поручалось мореплавателям – лейтенанту Отто фон Коцебу (1815) и капитану Василию Головнину (1817), а также служащему РАК Петру Корсаковскому, совершившему в 1818 и 1819 г. две экспедиции в глубинные районы Аляски. В результате наступило разочарование и отказ от дальнейших поисков таинственного русского поселения уже в начале 1820-х гг. [5, с.70-72]. А в начале 1830-х гг. лейтенант М.Д. Тебеньков, путешествуя в районе Берингова пролива, писал, что чукчи считают русских, живших на Колыме, Зашиверске и других местах беглецами, потому что иначе им не было бы нужды пребывать в таких малопригодных для жизни местах: «Это известие или сказка о русских беглецах существует на всем Американском берегу к N (северу. – А.Г.) от Аляксы (от полуострова Аляска. – А.Г.)» [24, л.12]. Возможно именно так возникла легенда о реке Хеуверене и поселившихся на ней таинственных русских.

Американские исследователи также скептически воспринимают различные версии о раннем русском поселении (XVI – XVII вв.) на Аляске. Так, профессор Дороти Рэй, которая изучала берингоморских эскимосов на протяжении ряда лет, основательно проанализировала «легенду Хеуверена» и

предположила, что речь идет на самом деле об эскимосском селении Кауверак на реке Кузитрин (полуостров Сьюард), а все разговоры о старинном русском поселении здесь не более, чем миф, тем более что их не подтверждают легенды местных эскимосов [25, с.27-37].

В итоге можно согласиться с мнением С.Г. Фёдоровой и других исследователей о том, что загадку древнего поселения русских на Аляске могли бы разрешить тщательные археологические изыскания в районе Берингова пролива, а равным образом активные поиски в сибирских и центральных архивах новых свидетельств о существовании этого поселения на американской земле. Возможно, свою лепту могли бы внести генетические исследования среди берингоморских эскимосов, так как русские путешественники в конце XVIII в. встречали среди них белокурых людей, столь непохожих на классических черноволосых эскимосов [26, с.180]. С другой стороны, хочется надеется, что отечественные ученые (о журналистах, популяризаторах и интернет-блогерах речи не идет), прекратят псевдонаучные рассуждения о древних русских поселениях на Аляске до окончательного выяснения этого вопроса и ограничатся лишь крайне осторожными предположениями и гипотезами, не противоречащими здравому смыслу и историческим реалиям.

Список литературы

1. Очерки России, издаваемые Вадимом Пассеком. Кн. V. М.: В тип. Н. Степанова, 1842. 239 с.
2. Farrelly Th.S. A Lost Colony of Novgorod in Alaska // Slavonic and East European Review American Series. 1944. Vol. 3. Issue 3. P. 33-38.
3. Ефимов А.В. Из истории русских экспедиций на Тихом океане. Первая половина XVIII века. М.: Военное изд-во Мин-ва Вооруженных Сил СССР, 1948. 337 с.
4. Ефимов А.В. Из истории великих русских географических открытий. М.: Наука, 1971. 300 с.
5. Фёдорова С. Г. Русское население Аляски и Калифорнии. Конец XVIII века – 1867 г. М.: Наука, 1971. 271 с.
6. Pierce R.A. Lost European Colony in the XVith Century Alaska // The Cook Inlet Collection: 200 Years. Anchorage. 1979. P.19-23.
7. Савельев И.В. Ранние русские поселения на Аляске: Миф и реальность // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2012. № 5. С.24-30.

8. Марков С.Н. Земной круг. Книга о землепроходцах и мореходах. М.: Современник, 1976. 617 с.
9. Чекуров М.В. Откуда пошла Российская Америка // Техника – молодежи. 1976. № 1. С.58-62.
10. Васильевский Р.С., Резун Д.Я. Воспитание историей. Новосибирск: Новосибирское кн. изд-во, 1987. 224 с.
11. Словарь американской истории с колониальных времен до Первой Мировой войны / Под ред. акад. А.А. Фурсенко. СПб.: Дмитрий Буланин, 1997. 730 с.
12. Лазарев А. Первые русские в Америке // Секретные материалы. 2010. № 23(305). С.18.
13. Новгородская Аляска: были ли аборигены полуострова потомками новгородцев. 1 марта 2019 г. URL: <https://weekend.rambler.ru/other/41805430-novgorodskaya-alyaska-byli-li-aborigeny-poluostrova-potomkami-novgorodtsev/> (дата обращения: 06.09.2022).
14. Пархимович В.А. Загадки Аляски // Инновации в гражданской авиации. 2019. Т.4. № 1. С.16-35.
15. Русская Тихоокеанская эпопея / Сост. В.А. Дивин и др. Хабаровск: Хабаровское кн. изд-во, 1979. 608 с.
16. Лепин Г.А. От Русского Севера к Русской Америке // Труды Архангельского центра Русского Географического общества. Сборник научных статей. Вып. 2. Архангельск, 2014. С.151-168.
17. Миллер Г.Ф. Описание морских путешествий по Ледовитому и по Восточному морю, с российской стороны учиненных // Беринг В. Камчатские экспедиции. М.: Эксмо: 2012. С.299-351.
18. Белов М.И. Арктическое мореплавание с древнейших времен до середины XIX века. М.: Морской транспорт, 1956. 592 с.
19. Алексеев А.И. Освоение русскими людьми Дальнего Востока и Русской Америки до конца XIX века. М.: Наука, 1982. 286 с.
20. Петров А.Ю., Комаров С.Г. Исторические традиции развития русской православной церкви на Аляске и Алеутских островах // Вестник Московского государственного лингвистического университета. 2014. Вып.23(709). С.129-145.
21. Кубанев Н.А., Набилкина Л.Н. История продажи Аляски как культурологическая проблема: ошибка или расчет // Научный поиск. 2020. № 4. С.58-60.

22. Ельчанинов А.И. Русские географические названия на карте Аляски и Алеутских островов как объект культурного нематериального наследия // Журнал института наследия. 2021. № 2(25). С.23-36.

23. Русские открытия в Тихом океане и Северной Америке в XVIII веке / Под ред. и со вступ. ст. А.И. Андреева. М.: Гос. изд-во геогр. лит., 1948. 379 с.

24. Архив Русского Географического общества. Разр.99. Оп.1. Д.55.

25. Ray D.J. The Eskimos of Bering Strait, 1650 – 1898. Seattle and London: University of Washington Press, 1992. 282 p.

26. Сарычев Г.А. Путешествие флота капитана Сарычева по северо-восточной части Сибири, Ледовитому морю и Восточному океану. М.: Географгиз, 1952. 326 с.

Grinëv A. V.

ONCE AGAIN TO THE QUESTION OF EARLY RUSSIAN SETTLEMENTS IN ALASKA

Grinëv Andrei Val'terovich – doctor in Historical Sciences and professor of the Department of Social Sciences at Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 29 Politechnicheskaya St., St. Petersburg, 195251, Russia.

e-mail: agrinev1960@mail.ru Abstract

Abstract. The article is devoted to the problem of hypothetical Russian settlements in Alaska since the era of Ivan the Terrible, when Novgorodians allegedly settled on American soil, fleeing from the wrath of the tsar across the ocean. This version first appeared at the end of the 18th century in a letter from monk Herman, who was part of the Russian Orthodox mission on Kodiak Island off the coast of South Alaska. Then it was picked up by the American historian-journalist Theodore Farelli, after which it received support in some works of Russian popular science literature. Another version of the appearance of Russians in Alaska is associated with the sea campaign of the Cossack Semen Dezhnev, who circled the Chukotka Peninsula in the middle of the 17th century. However, all these assumptions and hypotheses, according to the author of the article, do not yet have a sufficiently convincing array of scientific data that would allow us to seriously talk about the existence of early Russian settlements in Alaska before its official discovery by Russian navigators during the expeditions of 1732 and 1741 – 1742.

Keywords: Arctic, Alaska, Ivan the Terrible, Novgorodians, Semen Dezhnev, Bering Strait, Russian America.

УДК 327.3

Гутенев М.Ю.

ВКЛАД РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В МЕЖДУНАРОДНОЕ МОЛОДЕЖНОЕ АРКТИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

Гутенев Максим Юрьевич — кандидат философских наук, Южно-Уральский государственный университет, 454080, Российская Федерация, г. Челябинск, просп. Ленина, д. 76
e-mail: m.gutenev@mail.ru

Аннотация. Международное сотрудничество в Арктике в XXI в. немислимо без участия в нем молодежи, наиболее активной социально-возрастной группе общества, которая способна находить ответы на самые серьезные вызовы современного мира, реализовывать масштабные проекты в регионе и сохранять Арктику в качестве площадки мирного диалога. В статье рассматривается вклад Российской Федерации в международное молодежное сотрудничество в Арктике. Со стороны общественных организаций и российского государства имеется ясное понимание необходимости поддержки международного молодежного сотрудничества. Правительство реализует государственную молодежную политику в Арктической зоне Российской Федерации, поддерживает молодежные инициативы в области международного сотрудничества в регионе и организует специальные мероприятия, направленные на создание молодежного арктического актива страны. Российские начинающие ученые регулярно принимают участие в деятельности международных полярных организаций. Представители молодежи КМНС занимают активную позицию по защите интересов коренных народов Арктики на международном уровне, ежегодно участвуя на площадках Постоянного Форума ООН, Арктического совета, Совета Баренцева/Евроарктического региона. Активная международная деятельность по сохранению культур и традиций коренных народов Арктики среди молодежи наблюдается в ряде российских учебных заведений. Проведенный анализ показывает, что Россия вносит значительный вклад в развитие молодежного арктического

сотрудничества. В период заморозки всех международных контактов российской стороне следует и дальше эффективно реализовывать молодежную политику в области международного сотрудничества. чтобы в дальнейшем поделиться накопленным опытом и знаниями на благо устойчивого развития региона. Международное молодежное сотрудничество в Арктике является важным инструментом, способствующим социально-экономическому развитию региона. От того, как будет использован потенциал российского молодежного арктического актива, во многом зависит будущее всей Арктики.

Ключевые слова: Арктика, молодежь, Арктический совет, СБЕР, международное сотрудничество

Эффективная молодежная политика, направленная на активное вовлечение молодежи в общественную жизнь арктического региона, обеспечение творческой самореализации и необходимыми стартовыми возможностями является одним из важнейших условий социально-экономического развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения конкурентоспособности нашей страны. На фоне роста военно-политической напряженности в Арктике после начала специальной военной операции в Украине все больше актуализируется вопрос расширения и сохранения международных связей, снижения уровня конфликтности в регионе. Международное сотрудничество в Арктике в XXI в. немыслимо без участия в нем молодежи, наиболее активной социально-возрастной группы общества, которая способна находить ответы на самые серьезные вызовы современного мира, реализовывать масштабные проекты в регионе и сохранять Арктику в качестве площадки мирного диалога.

Со стороны общественных организаций и государства имеется ясное понимание необходимости поддержки международного молодежного сотрудничества. Осознавая значимость молодежного сотрудничества в регионе, Правительство реализует государственную молодежную политику в Арктической зоне Российской Федерации, поддерживает молодежные инициативы в области международного сотрудничества в регионе, организует специальные мероприятия, направленные на формирование молодежного арктического актива страны. Государственная молодежная политика представляет собой практическую деятельность государства, направленную на создание правовых, экономических и организационных условий и гарантий для

самореализации личности молодого человека и развития молодежных объединений, движений и инициатив [5, с. 45].

Государственная молодежная политика реализуется в России органами государственной власти, органами местного самоуправления, специализированными учреждениями, общественными организациями. Главным органом, отвечающим за молодежную политику в России, является созданное в 2008 г. Федеральное агентство по делам молодёжи (Росмолодежь). В этом же году была выработана система нового молодежного международного сотрудничества.

Росмолодежь играет значимую роль в формировании молодежного профессионального сообщества специалистов-арктиковедов. С 2015 г. при поддержке Федерального агентства на регулярной основе проходит международный молодёжный образовательный форум «Арктика. Сделано в России». Целью данного мероприятия является повышение интереса к Арктике со стороны молодежи для дальнейшего развития региона. Победители первого форума в 2015 г. в качестве главного приза получили возможность посетить дрейфующую ледовую арктическую базу «Барнео», расположенную на Северном полюсе [12]. Кроме того, отличившиеся участники форума посетили Международный семинар Арктического совета «Будущие лидеры Арктики» и Министерское заседание Арктического совета.

Второй международный молодёжный образовательный форум «Арктика. Сделано в России» проходил при участии представителей иностранной молодежи из стран Арктического совета. Иностранные специалисты совместно с российскими коллегами, разбившись на 16 команд, решали специально разработанный кейс от компании «Газпром». По результатам конкурсного отбора 6 участников форума получили приглашение на работу в Морскую арктическую геологоразведочную экспедицию (МАГЭ). В настоящее время форум проводится без участия иностранных граждан. На образовательной площадке молодые специалисты решают задачи по направлениям, связанным с экономикой региона, коренными жителями, подготовкой кадров и развития городской среды АЗРФ. Для стимулирования наиболее перспективных молодежных проектов Росмолодежь проводит грантовые конкурсы.

В декабре 2015 г. в Московской области Росмолодежь организовала первый форум молодёжи коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока «Российский Север». На площадке форума присутствовали более 100 представителей молодёжи коренных народов из 28 субъектов страны.

В рамках мероприятия прошли панельные дискуссии с экспертами, организованы тематические площадки с образовательными программами, представлен молодежный «Атлас народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской». Одними из важных итогов мероприятия стали создание Молодежного совета при Ассоциации и выборы председателей региональных молодежных советов Ассоциации коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации (АКМНСС и ДВ РФ). В настоящее время форум «Российский Север» проводится на ежегодной основе, участники площадки на конкурсной основе имеют возможность представить свои проекты и получить на них государственное финансирование [8].

Правительство России хорошо осознает важность поиска наиболее эффективных методов вовлечения молодежи коренных народов и в работу международных арктических организаций. За последнее десятилетие в стране арктическая молодежь проявляет все большую международную активность в деятельности организаций представителей коренных народов Севера, таких как АКМНСС и ДВ РФ и Союз саамов. Данные организации, являясь постоянными участниками организаций коренных народов Арктического совета, занимаются реализацией разнообразных инициатив и проектов рабочих групп форума. Так, проект Арктического совета «Оленеводство и молодежь», в создании которого участвовали вышеперечисленные ассоциации, направлен на сохранение культуры оленеводства у коренных народов за счет поиска механизмов привлечения молодежи к данной отрасли животноводства.

При АКМНСС и ДВ РФ функционирует Молодежный совет, являющийся общественным органом, объединяющим на добровольной основе руководителей молодежных отделений региональных и местных общественных организаций коренных малочисленных народов [7]. Совет функционирует в целях защиты и популяризации культур и традиций коренных народов Севера России.

Представители АКМНСС и ДВ РФ и входящего в него Молодежного совета занимают активную позицию по защите интересов коренных народов Арктики на международном уровне, ежегодно участвуя на площадках Постоянного Форума ООН по вопросам коренных народов. Делегаты Молодежного совета АКМНСС и ДВ РФ в 2021 г. выступили с заявлениями во время конференции «Арктические рубежи» (Arctic Frontiers), посвященной 25-летию Арктического совета. В заявлении говорилось о сокращении числа языков коренных народов Севера и необходимости участия молодежи в обсуждении стратегических вопросов и проблем коренных народов региона.

При участии представителей российских саамов в 2018 г. была разработана специальная программа организации молодежного саммита. По задумке авторов инициативы, целью саммита должно было стать налаживание международного сотрудничества, знакомство с культурами других народов и обсуждение вопросов, представляющих взаимный интерес [11]. Уже в 2019 г. в Рованиеми состоялся первый Саммит молодежных лидеров коренных народов Арктики (Arctic Youth Leaders' Summit, AYLS). Результатом Саммита 2019 г. стала инициатива создания Молодежной сети постоянных участников (Permanent Participants' Youth Network). В 2020 г. Сеть объединила в себя представителей молодежи от каждой из 6 арктических стран, которые ежемесячно встречаются для обсуждения тем, связанных с Арктическим советом. Стоит, однако, подчеркнуть, что Российская Федерация в составе постоянных участников Арктического совета имела представителей молодежных организаций и до 2020 г., что также свидетельствует о заинтересованности государства в вовлечении молодежи в арктическую политику.

В рамках Совета Баренцева/Евроарктического региона (СБЕР) с сентября 1998 г. осуществляется молодёжное сотрудничество на региональном уровне. В 2002 г. была создана рабочая группы по молодёжной политике СБЕР (Working Group on Youth Policy, WGYP), которая включала в свой состав представителей министерств стран-участниц. Для реализации плана действий рабочей группы по молодёжной политике СБЕР в Мурманске в 2002 г. был открыт Офис содействия молодёжному сотрудничеству (Parents Youth Cooperation Office — PYCO). Приоритетными задачами новой структуры стало стимулирование сотрудничества между молодежными организациями Баренцева региона, а также оказание информационной поддержки и помощи в поиске партнеров по реализации молодежных инициатив. До начала специальной военной операции в Украине арктическая молодежь России принимала активное участие в Региональной молодёжной программе Баренцева региона, учрежденной в 2003 г. Стоит отметить, что большинство молодежных проектов, переданных в секретариат СБЕР инициировались российской стороной [1].

Российские молодые исследователи активно проявляет себя в деятельности Ассоциации молодых полярных ученых (Association of Polar Early Career Scientists, APECS). APECS представляет сообщество молодых ученых, состоящее из более 5000 членов более чем из 70 стран мира. Ассоциация способствует популяризации полярной науки и формированию международного сообщества молодых исследователей, посвятивших себя изучению Арктики и

Антарктики. С 2008 г. в России действует национальный комитет APECS Russia, задачами которого являются построение российской полярной междисциплинарной исследовательской сети молодых ученых, создание для них условий карьерного роста, а также популяризации полярной науки в целом [10]. Благодаря деятельности APECS Russia многие представители начинающих российских полярных исследователей регулярно участвуют в онлайн-конференциях, семинарах и мастер-классах, на которых они обмениваются полезным опытом и укрепляют международные научные связи с иностранными коллегами.

С 2015 г. при Международном институте энергетической политики и дипломатии (МИЭП) МГИМО МИД России функционирует студенческий научно-исследовательский клуб «Арктика» МГИМО МИД. К основным задачам организации относятся развитие студенческого моделирования Арктического совета в вузах России и зарубежья, проведение ежегодной модели Арктического совета в МГИМО; развитие у студентов института многопрофильных компетенций, связанных с научными исследованиями Арктического совета; сотрудничество с другими учебными заведениями и молодежными объединениями по всему миру в области изучения Арктики; повышение осведомленности студентов МГИМО МИД России о важности Арктического региона для России [4].

Студенты-члены клуба принимали участие в работе Арктического энергетического саммита в Фербэнксе, форуме «Дни Арктики в Москве», Международном молодежном образовательном форуме «Арктика. Сделано в России», форуме молодежи коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока России «Российский Север» и т.д. На площадке клуба регулярно проводятся научные мероприятия, участие в которых принимают студенты из более 20-ти ведущих российских вузов, а также представители США, Дании, Норвегии, Финляндии, Канады и Исландии.

Активная деятельность по сохранению культур и традиций коренных народов Арктики среди молодежи наблюдается в ряде российских учебных заведений. Так, в Институте народов Севера Российского государственного педагогического университета им А.И. Герцена на протяжении десятилетий идет подготовка учителей для российской Арктики. Молодежь из числа коренных народов Арктики имеет возможность получить качественное образование на родном языке, чтобы в дальнейшем, вернувшись на малую родину, продолжить просветительскую деятельность в области защиты прав, сохранения культур и

языков арктических этносов. Студенты и преподаватели вуза регулярно участвуют в организации и проведении международных и всероссийских молодежных конференций.

Начиная с 2012 г. при поддержке Русского географического общества, Северного (Арктического) федерального университета, Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), осуществляется инновационный образовательный проект – «Арктический плавучий университет». Ежегодно экспедиция проходит на исследовательском ледовом судне «Профессор Молчанов». В экспедиции к настоящему времени успели побывать студенты и молодые исследователи из более чем 20 стран мира. Развитие международного научно-образовательного сотрудничества, в том числе со странами Арктического Совета в рамках экспедиционной деятельности в Арктике является одной из приоритетных задач исследований на судне [3].

Под эгидой Северного форума по устойчивому развитию, который ежегодно проходит в Якутске, организуется Молодежный северный форум. Целью специальной молодежной площадки является объединение молодежи арктических регионов для содействия продуктивному и мирному международному сотрудничеству и поиск социально-экономических решений в рамках актуальных вопросов Арктики. В рамках Молодежного северного форума проводятся деловые игры с реальными кейсами, профориентационная деятельность, обучающие семинары, конкурсы проектных работ по арктической тематике.

В 2020 г. по итогам Молодежного северного форума была принята резолюция, содержащая предложения по активизации партнерского сотрудничества и взаимодействия образовательных организаций, запуска совместных проектов, реализации молодежных спортивных, творческих, научно-исследовательских проектов [9]. Форум стал эффективной площадкой, на которой молодежь Севера может принимать активное участие в формировании арктической повестки и реализации полезных для региона проектов. С 27 сентября по 1 октября 2022 в рамках Северного форума по устойчивому развитию в Якутске состоялся I Форум молодых исследователей Арктики. Молодежный форум прошел в рамках создания Российско-азиатского консорциума арктических исследований.

Регулярно в России проходят специальные мероприятия, нацеленные на привлечение внимания молодежи к Арктике: конкурс профессионального мастерства среди оленеводов, гастрономические фестивали северной кухни,

креативные этномастерские, фестивали народного творчества. С 2016 г. в Мурманской области ежегодно проводится международный молодежный фестиваль короткометражного кино и мультимедиа «Молодая Арктика». Мероприятие направлено на оказание поддержки интеграции российского медийного продукта в мировой кинематограф. «Молодая Арктика» призвана стать направлением движения в сторону Севера, индикатором бережного и разумного отношения к столь уникальному региону. Фестиваль включает в свою программу молодежное творчество в форме документальных, анимационных и научно-популярных фильмах о природе Арктики, а также культуре, традициях и обычаях, населяющих ее народов [6].

В рамках плана основных мероприятий председательства Российской Федерации в Арктическом Совете в 2021-2023 гг. в российских университетах проходит значительное количество международных научных мероприятий, посвященных арктической молодежи: Форум молодых лидеров стран Арктического совета, международные молодежные программы волонтеров Арктики, международная научная конференция студентов и аспирантов «Проблемы Арктического региона», форум молодых ученых «Россия в Арктическом диалоге: глобальный и локальный контексты», Студенческий саммит по вопросам сохранения и поддержания экологии Арктического региона, Фестиваль молодежного творчества Арктического совета, Молодежная международная модель Арктического совета, форум молодых лидеров стран Арктического совета ICE [2].

Проведенный анализ показывает, что Россия вносит значительный вклад в развитие молодежного арктического сотрудничества. В период заморозки всех международных контактов российской стороне следует и дальше эффективно реализовывать молодежную политику в области международного сотрудничества. чтобы в дальнейшем поделиться накопленным опытом и знаниями на благо устойчивого развития региона. Международное молодежное сотрудничество в Арктике является важным инструментом, способствующим социально-экономическому развитию региона. Молодежь представляет собой значимый ресурс как для государственных органов, так и для общественных объединений для развития и укреплении долгосрочного сотрудничества и взаимопонимания в Арктике. От того, как будет использован потенциал российского молодежного арктического актива, во многом зависит будущее всей Арктики.

Благодарности:

Исследование выполнено в рамках проектов, поддержанных Российским научным фондом № 22-28-01287 и 22-28-20276

Список литературы

1. Аверьянова С.А. Процессы институционализации молодёжного сотрудничества в Баренцевом Евро-Арктическом регионе // Арктика и Север. 2014, № 14. С.6–14.
2. Арктический совет. Программа мероприятий. [Электронный ресурс]. URL: <https://arctic-council-russia.ru/events/arkticheskaya-molodezh/> (дата обращения 09.09.2022).
3. Дни Арктики и Антарктики в Москве. Международный арктический форум 25–27 ноября, 3 декабря 2020 года. [Электронный ресурс]. URL: <http://arctic-days.ru/> (дата обращения 11.09.2022).
4. Клуб «Арктика». [Электронный ресурс]. URL: <https://nso.mgimo.ru/clubs/arctic> (дата обращения 03.08.2022).
5. Мерзлякова И.С. Обоснование необходимости государственной молодежной политики // Вестник Читинского государственного университета. 2011, № 5 (72). С. 45-49.
6. Молодая Арктика. [Электронный ресурс]. URL: <https://xn----7sbbaq1anbcjwb4a3a4q.xn--p1ai/#about> (дата обращения 08.10.2022).
7. Молодежный совет. [Электронный ресурс]. URL: <https://raipon.info/council/molodezhnyy-sovet/o-sovete> (дата обращения 05.09.2022).
8. Молодежь КМНС из 28 регионов России прибыла на форум «Российский Север» в Салехард. [Электронный ресурс]. URL: https://tass.ru/obschestvo/13117201?utm_source=yandex.ru&utm_medium=organic&utm_campaign=yandex.ru&utm_referrer=yandex.ru (дата обращения 05.09.2022).
9. Юные дипломаты предложили провести школьную модель Арктического совета. [Электронный ресурс]. URL: <https://severpress.ru/2020/09/30/junye-diplomaty-predlozhili-provesti-shkolnuju-model-arkticheskogo-soveta/> (дата обращения 06.09.2022).
10. Association of Polar Early Career Scientists. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.apecs.is/> (дата обращения 03.09.2022).

11. Youth shaping the Arctic. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.arctic-council.org/news/youth-shaping-the-arctic/> (дата обращения 06.09.2022).

12. 2 года назад стартовал I форум «Арктика. Сделано в России». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mngz.ru/russia-world-sensation/2641564-2-goda-nazad-startoval-i-forum-arktika-sdelano-v-rossii.html> (дата обращения 04.09.2022).

Gutenev M.I.

CONTRIBUTION OF THE RUSSIAN FEDERATION TO INTERNATIONAL YOUTH ARCTIC COOPERATION

Gutenev Maxim Iurevich — Candidate of Philosophical Sciences, South Ural State University, 454080, Russian Federation, Chelyabinsk, ave. Lenin, 76
e-mail: m.gutenev@mail.ru

Abstract. International cooperation in the Arctic in the 21st century is unthinkable without the participation of young people, the most active part of society, who are able to find answers to the most serious challenges of the global world, implement large-scale projects in the region and preserve the Arctic as a platform for peaceful dialogue. The article examines the contribution of the Russian Federation to international youth cooperation in the Arctic. On the part of public organizations and the Russian state, there is a clear understanding of the need to support international youth cooperation. The Government implements the state youth policy in the Arctic zone of the Russian Federation, supports youth initiatives in the field of international cooperation in the region and organizes special events aimed at creating a youth Arctic asset of the country. Russian aspiring scientists regularly take part in the activities of international polar organizations. Representatives of the youth of the CMNS take an active position to protect the interests of the indigenous peoples of the Arctic at the international level, annually participating in the venues of the UN Permanent Forum, the Arctic Council, the Barents Council/Euro-Arctic region. Active international activity to preserve the cultures and traditions of the indigenous peoples of the Arctic among young people is observed in a number of Russian educational institutions. The analysis shows that Russia makes a significant contribution to the development of youth Arctic cooperation. During the period of freezing of all international contacts,

the Russian side should continue to implement youth policy in the field of international cooperation. in order to further share the accumulated experience and knowledge for the benefit of the sustainable development of the region. International youth cooperation in the Arctic is an important tool that contributes to the socio-economic development of the region. The future of the entire Arctic largely depends on how the potential of the Russian youth Arctic asset will be used.

Keywords: Arctic, youth, Arctic Council, BEAC, international cooperation

УДК 327.3

Данилова Е. А.

БОРЬБА ЗА ГЛОБАЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ В СОВРЕМЕННОЙ АРКТИКЕ В УСЛОВИЯХ АКТУАЛЬНЫХ УГРОЗ И ВЫЗОВОВ: РОССИЙСКАЯ СТРАТЕГИЯ

Данилова Елена Александровна – доктор политических наук, профессор Департамента политологии Факультета социальных наук и массовых коммуникаций Финансового университета при Правительстве РФ, 125993, Россия, г. Москва, Ленинградский пр-кт, 49;

Заведующая отделом сопровождающих социогуманитарных исследований Центра развития науки, технологий и образования в области обороны и обеспечения безопасности государства ТГУ, Национальный исследовательский Томский государственный университет (634050, пр. Ленина, 36)

e-mail: eadaniлова@fa.ru

Аннотация. Актуальным стратегическим направлением реализации национальных интересов, политики обеспечения национальной безопасности и политики национального брендинга является Арктика, которая сегодня находится в фокусе геополитических интересов многих мировых держав, причем не только пяти географически и исторически претендующих на присутствие в Арктическом регионе (в современном международном праве закреплено разделение Арктики на пять секторов, по северным границам России, США, Канады, Дании и Норвегии), но и значительно удаленных от него новых глобальных акторов, заявляющих о своих политических амбициях, таких, как Индия, Китай, Япония, а также региональных акторов, не имеющих прямого

выхода в арктические морские воды, например, Финляндия. В условиях современного геополитического раскола и серьезных глобальных вызовов, в том числе в военной сфере, для России усиление военно-политического и экономического влияния в Арктике является задачей крайне высокой степени важности. В связи с этим тема инновационного освоения Арктики, в том числе связанного с расширением военно-политического присутствия, является актуальной для современного российского политического дискурса.

Ключевые слова: Арктика, региональные акторы, Российская Федерация, Финляндия, Китай.

Кроме того, тема освоения Арктики обладает особым символическим смыслом для россиян со времен неоспоримого лидерства СССР в освоении Северного полюса и может служить ценностной основой для сплочения нации. «Отход от дел» в Арктическом регионе с учетом сложной экономической ситуации в России в 1990-е гг. и активизация конкурирующих держав, претендующими на политико-экономическое присутствие в Арктике с целью использования ее ресурсов и стратегического местоположения, были переломлены в начале 2000-х годов. В политических и экспертных кругах началось активное обсуждение необходимости восстановления влияния России в Арктике, когда были поставлены задачи по развитию российского сектора Арктики, Восточной Сибири и российского Дальнего Востока, что указывало на принципиальный интерес новой России к арктической проблематике. В 2008 году были утверждены Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу, в 2020 году - Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года.

Всплеск политического и научного интереса выражен также в регулярном проведении совещаний по вопросам освоения Арктики, выступлениях высшего руководства государства о необходимости усиления присутствия России в Арктическом регионе, широком освещении этой темы в СМИ, ежегодном проведении с 2010 года Дней Арктики и иных научно-практических конференций (например, в мае 2014 г. в Екатеринбурге состоялась всероссийская конференция по проблемам освоения Арктической зоны РФ, организованная технологической платформой «Освоение океана» и Уральским федеральным университетом). В 2015 году в Салехарде был проведен Арктический саммит и состоялось открытие международного арктического научно-инновационного и

выставочного комплекса «ЭКСПО-Арктика». В 2019 году – Международный Арктический форум, в 2022 году - VII Международная конференция «Арктика: устойчивое развитие» («Арктика-2022»), Международная конференция «Арктика: гуманитарные векторы развития», Седьмая международная научная конференция «Арктика: история и современность» в Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого. Информационный контекст способствует привлечению внимания населения и внешних игроков на расширение российского присутствия в Арктике, что закладывает прочную основу для использования этой тематики в стратегии национального брендинга.

Освоение Арктики ведется Россией по двум основным направлениям: расширение добычи углеводородов и усиление военно-политического присутствия в регионе. Оба эти направления приобрели особую актуальность в условиях проведения специальной военной операции России на Украине. Запасы арктических ресурсов газа и нефти являются для России потенциальным крупным дополнительным источником углеводородов. По оценкам экспертов, общие запасы топливно-энергетических ресурсов арктической части Российской Федерации превышают 1,6 трлн тонн, а континентальный шельф содержит около четверти всех шельфовых запасов углеводородного сырья в мире. На фоне мирового энергетического кризиса это открывает для России новое окно политико-экономических возможностей.

Арктическое направление позиционируется в качестве приоритетного для российской экономической политики, подчеркивается необходимость комплексного проекта современного конкурентного развития Северного морского пути как эффективного транзитного маршрута и стимулятора деловой активности на российском Тихоокеанском побережье в освоении арктических территорий. При этом суровые климатические условия требуют инновационных подходов и технологий в освоении углеводородных месторождений, в том числе технологий двойного назначения ОПК. В 2014 году заместитель председателя правительства РФ Д. Рогозин сообщил о начале новейшего стратегического проекта по разработке подводных (подледных) технологий автономного (роботизированного) освоения месторождений полезных ископаемых арктических морей. Из других примеров высокотехнологичных проектов, предполагаемых к реализации в Арктическом регионе: введение в эксплуатацию ледостойкой самодвижущейся платформы «Северный полюс», создание мощного атомного ледокольного флота, обеспечивающего безусловный приоритет страны в арктическом морском регионе как в части транспортировки

круглогодично по Северному морскому пути углеводородов и высокотехнологичных грузов, так и в обеспечении обороноспособности страны в этом регионе и безопасности арктического судоходства, создание трёх испытательных полигонов: Западно-Арктического (г. Мурманск), Восточно-Арктического (пос. Тикси) и Ненецкого (Ненецкий автономный округ, побережье Печорского моря), для проведения испытаний и сертификации новых образцов нефтегазового и промышленного оборудования, предназначенного для геологического изучения и промышленного освоения полезных ископаемых. Реализация таких сложных проектов в суровых условиях Арктики с учётом её уязвимой экосистемы потребует применения самых высоких технологий будущего.

Военное присутствие России в Арктике увязывается с политическими, экономическими и научными интересами. По оценке экспертов, постоянное военное присутствие в Арктике позволит существенно активизировать различные исследования и экспедиционные работы в регионе представителями научного и экономического сектора России на высокоширотной трассе Северного морского пути. Для достижения этой цели Министерством обороны РФ были предприняты значительные практические шаги по совершенствованию системы ПВО для обеспечения национальной безопасности с Севера, возобновлению постоянного присутствия группировки российского Военно-морского флота в Арктике, возвращению сюда подразделений Вооруженных сил Российской Федерации, реконструкции заполярных военных аэродромов, восстановлению военной базы на Новосибирских островах, проведению военных учений в регионе. Важным шагом является создание Объединенного стратегического командования «Север» на базе Северного флота, в подчинении которого находятся все морские, воздушные и сухопутные военные силы в Заполярье. Фактически можно констатировать формирование пятого военного округа РФ.

Вместе с тем, параллельных ответных шагов следует ожидать и со стороны арктических стран НАТО, что превращает Арктику в потенциальную зону геополитического конфликта. Дополнительную угрозу создает вступление летом 2022 года в ряды Альянса Норвегии и Финляндии. В современных геополитических реалиях крайне важна взвешенная политика государства для максимально возможного нивелирования очага напряженности на северном направлении. Сложная экономическая ситуация внутри страны требует продуманных внешнеполитических решений. Присутствие России в Арктике

геополитически востребовано и должно к реализации. Расширение российского экономического и военно-политического влияния в арктическом регионе потенциально способно укрепить положение государства в международном сообществе, однако чревато определенными геополитическими и геоэкономическими рисками, а потому требует взвешенных ответственных решений со стороны ключевых акторов. В любом случае претендовать на политическое и экономическое влияние в регионе смогут только те государства, которые ответят на арктический технологический вызов инновационными решениями и разработками.

УДК 327.3

Domareva A.I.

THE ARCTIC'S PLACE IN CHINA'S OVERALL GLOBAL STRATEGY

Domareva Anastasia Ivanovna - master's student, (FEFU) Far Eastern Federal University, 690922, Russia, Vladivostok, 10 Ajax Bay.
e-mail: anachukot@gmail.com

Abstract: The article analyzes the White Paper of China's policy in the Arctic, where at the same time it is part of China's global political strategy and an important component of the global initiative «One Belt, One Road».

Keywords: China's Arctic Policy, geopolitical aspects, military-strategic components, global environmental and climate problems, scientific research in the Arctic.

China in the 21st century is implementing a global strategy related to participation in the formation of the world order corresponding to Chinese foreign policy interests [7, pp. 42-52]. China views the Arctic region as a universal natural and economic phenomenon, calling itself a «subarctic state» [12, pp. 43-52] - this term appeared in 2012 during the conference of Chinese and Russian scientists in Qingdao.

On January 26, 2018, the PRC published a document that defined China's vision of the Arctic region and the place of the Celestial Empire in it - the first edition of the

White Paper «China's Arctic Policy». [3], which emphasized China's status as an «arctic state» due to the significant impact of Arctic natural conditions on China's climate and ecological environment, its economic interests in various fields, and China's active participation in addressing Arctic issues vital for all mankind.

The White Paper states [3] that the main goals of China's Arctic policy are to explore, protect, develop, and participate in international governance of the Arctic region based on the principles of respect, cooperation, win-win outcomes, and sustainability. It is also stated that China's priority should be given to scientific research, environmental programs, legal issues and international cooperation to guarantee a peaceful and safe order in the Arctic.

The publication of China's White Paper on the Arctic comes at an important time when China is formalizing and consolidating its broader, global «One Belt, One Road» strategy. [5], which emphasizes the joint pursuit of common benefits and the development and strengthening of international cooperation with the Arctic states to create a «blue economic corridor» [1] linking China and Europe through the Arctic Ocean, and improving Arctic digital communications and infrastructure [3].

China's geopolitical interests in the Arctic are closely connected with the sphere of security, since the Arctic has a pronounced military-strategic importance due to the available defense industry facilities and proximity of potential military targets [8, pp. 514-517], characterized by the ongoing «securitization» even with a low probability of military conflict.

China's current activities in the Arctic have a military aspect: in particular, China conducts operations to ensure freedom of navigation in the Arctic, including in the territorial waters of the United States, participates in international military and naval exercises, especially with Russia, takes measures to strengthen its military capabilities, including exploring military deployments to protect Arctic navigation.

China's geopolitical strategy also includes a well-developed military-strategic component, including the development of nuclear-powered icebreakers and submarines suitable for use in the Arctic, participation in maritime exercises (including joint ones with Russia), China's missions under the pretext of ensuring the safety of Chinese ships on the Northern Sea Route, and the construction of ground-based space infrastructure in Arctic countries to support the BeiDou navigation system, which has not only civil, but also military applications.

China's Arctic strategy prioritizes the solution of global environmental problems [9], such as climate change, melting ice, oil runoff and the flow of chemical compounds into the Arctic Ocean, as well as the reduction of Arctic animal populations due to

unfavorable changes in their habitat. All these processes have a significant impact on the ability to realize the economic potential of the Arctic. Climate mitigation together with the melting of Arctic ice will gradually reduce the costs of mineral extraction in the region. The process of climate change in the Arctic gradually makes the Arctic Ocean an extremely important transport artery, which can provide a tangible reduction in transportation costs and become a kind of a link between Europe and Asia.

China generally complies with international law in protecting the Arctic environment and ecosystem and preserving its biological resources, and, as stated in the White Paper on the Arctic, takes an active part in addressing environmental and climate change issues in the Arctic. To explore the «weather kitchen» as the Arctic is called, the Chinese government has developed a comprehensive program as part of the Arctic Expedition project [10].

According to this project, expeditions to the Arctic are sent annually, the composition of polar stations is expanded and new ones are built. Arctic climate research is carried out together with Norwegian, Danish, Icelandic and Russian scientists.

In general, it can be concluded that China's intensified participation in addressing environmental and climatic problems in the Arctic in the 21st century is one of the significant directions of China's Arctic strategy, part of the global Chinese initiative to create the so-called «ecological civilization», implies China's investment in green energy projects and climate research, and simultaneously contributes to the geopolitical goal of Chinese territorial consolidation in the Arctic, increasing the authority of China in the international dialogue on the Arctic[3].

No less important than the environmental one is the scientific direction in China's Arctic strategy. China uses science to justify its continued involvement in the Arctic region, and participates in many Arctic scientific and professional conferences.

Leading «think tanks» of the PRC are also engaged in Arctic research [11], including institutes of the Chinese Academy of Sciences, Institute of Aerophysics, Institute of Geographical Sciences and Natural Resources, Institute of Oceanology, etc.

The International Arctic Science Committee (IASC), the University of the Arctic, the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), and the Asian Polar Science Forum (AFPS) all make important contributions to China's Arctic research, and each of these bodies provides a formal platform through which China can work on the region's problems.

While initially Chinese scientific interest in the Arctic was focused on natural science research, in recent years there has been a shift to studying the region's commercial and military-strategic potential.

The experience of China's polar expeditions. For example, in 2017 the Chinese icebreaker Xuelong («Snow Dragon»), the largest non-nuclear icebreaker in the world, successfully navigated the Arctic route [2], 2018. The first Xuelong expedition ended in September 2020. At that time, Chinese specialists managed for the first time to collect sediment samples under the ice in the Arctic Ocean. The second expedition began on July 12, 2021. In which a number of scientific research tasks were performed, including those related to climate change and environmental protection in the Arctic. Chinese National Arctic Research Expedition (CHINARE) launched on the Xuelong [6], which successfully conducted multidisciplinary integrated research in physical oceanography, marine meteorology, sea ice, marine chemistry, marine biology, marine ecology, geology and geophysics in the Bering Sea, Chukchi Sea, Chukchi Plateau and the Mendeleev Ridge.

In 2018, Chinese scientists also installed a system of unmanned ice stations in the Arctic Ocean for the first time, ushering in an era of unmanned scientific observations of the North Pole.

In just a decade, China conducted its 10th Arctic expedition in the summer of 2019 [4] on the oceanographic research vessel Xiangyanghong, bringing together scientists from research institutes to study marine meteorology, chemistry, biology and geology in the Bering Sea and the Bering Strait, as well as in the Chukchi Sea and other open waters of the Arctic Ocean. Thus, it can be said that the scientific direction of China's Arctic strategy is characterized by the activity of Chinese scientists in field research of the Arctic space, assessment of water, ice, air, volume of resources, for their further use for political and economic purposes.

In conclusion, China's White Paper on the Arctic is part of China's global political strategy to influence the world order with Chinese interests and an important component of the global transport and infrastructure initiative «One Belt, One Road» as it attaches significant importance to China's use of the Northern Sea Route. Within the framework of the provisions outlined in the White Paper, China emphasizes its status as an «arctic state» and the status of the Arctic as an asset of humanity, and declares its intention to focus on participation in the political management of the Arctic, scientific and environmental and climatic projects, infrastructure development along sea routes, and international cooperation in all areas as part of the development of the Arctic region.

The lack of its own Arctic sovereignty and the high costs of developing the Arctic determine China's need to develop international cooperation to promote its interests in the Arctic region, with China focusing both on dialogue with multilateral regional formats, including the Arctic Council, and on strengthening bilateral partnerships with individual states, primarily Russia, Iceland, and Denmark and Norway. This international cooperation has a multilevel character and includes the implementation of various projects: from infrastructure related to the development of the Northern Sea Route, to mining and scientific research.

China's current economic interests in the Arctic are related to the extensive activity of Chinese investors to ensure the Chinese presence and future income from both the facilities under construction and the extraction of minerals, including rare-earth metals needed for Chinese industry. An important component of the infrastructure direction is the development of the Northern Sea Route, which makes it possible to reduce the delivery time of goods between China and its trading partners in Europe, as well as land roads to the ports located along this sea route.

In geopolitical terms, China's participation in the development of strategically important resources in the Arctic and in the development of Arctic Sea routes is of particular importance in the context of its revisionist Arctic strategy, in which China seeks a permanent territorial presence in the Arctic, claims an active role in the management of the region, and promotes the internationalization of the Arctic space.

УДК 001.8

Зашихина И. М., Печинкина О. В.

АРКТИКА: ДЕЛИТЬСЯ ЗНАНИЕМ РАДИ ДИАЛОГА И БЕЗОПАСНОСТИ

Зашихина Инга Михайловна - доцент, кандидат философских наук, доцент кафедры философии и социологии Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, Россия, 163002, Архангельск, Набережная Сев. Двины, 17

E-mail: zashikhinaim@mail.ru

Печинкина Ольга Владиславовна – доцент, кандидат педагогических наук, доцент кафедры английской филологии, языков северных стран и

лингводидактики Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, Россия, 163002, Архангельск, Набережная Сев. Двины, 17
E-mail: o.pechinkina@narfu.ru

Аннотация. Арктика — регион, обладающий особым статусом для российской науки. С одной стороны, это территория, опыт освоения которой является уникальным в силу того, что Россия обладает наибольшим присутствием в этой географической области. С другой стороны, Арктику нельзя изучать в изоляции от мировой науки. Равноправный диалог между странами-участниками событий в Арктике является неотъемлемым условием безопасного развития арктического региона и человечества в целом. В данном исследовании приведены результаты анализа тридцати статей социально-гуманитарного профиля об Арктике, опубликованные в русскоязычных научных журналах. Целью такого анализа стало выявление наиболее и наименее описанных тем арктической направленности. Результаты показывают, какие вопросы изучения Арктики относительно хорошо освещены и являются доступными заинтересованному читателю и, наоборот, темы, слабо представленные в научном дискурсе.

Ключевые слова. Арктика; научные публикации; социально-гуманитарный профиль; научный обмен; глобальная безопасность

Развитие Арктики является актуальным вопросом для России и ее северо-западной части, особенно. Арктика — регион, изобилующий такими природными ресурсами, как нефть, природный газ, месторождения редких руд, металлов, золота, алмазов. Эти богатства не могут не привлекать к себе внимание многих стран мира. Логистика Северного морского пути является важным аттрактором для мировых держав, особенно в связи с проблемами эколого-ресурсного характера, которые заставляют осваивать новые пути движения грузов и морского сообщения.

Богатства Арктики являются как поводом для гордости, так и предметом споров по поводу прав пользования как среди арктических, так и неарктических государств. Отдельные страны — Норвегия, Нидерланды, Англия, Франция, Италия. Китай, Япония, Индия — проявляют внимание к источникам энергии углеводородного происхождения в Арктике. Китай, Индия, Япония заинтересованы в интернационализации российского Северного морского пути, а также расширении своих границ по арктическому континентальному шельфу.

Национальные, трансграничные, глобальные проблемы изучения Арктики неизбежно указывают на необходимость диалога и сотрудничества между странами. Освоение Арктики означает ее изучение: как в прикладном плане, так и в плане научно-исследовательской деятельности. Доступ к результатам исследований, научно-исследовательской инфраструктуре и природным ресурсам обеспечивает ученым разных стран возможность делиться результатами своих трудов. Обмен научными работами позволяет учитывать те факторы развития Арктических территорий, которые более или менее характерны для отдельных районов арктической зоны.

В данной статье мы проанализировали, как сегодня происходит обмен данными исследований об Арктике в социально-гуманитарной сфере науки посредством научных публикаций. Целью работы стало выявление наиболее и наименее описанных областей знания об Арктике. В рамки нашего исследования вошли работы российских ученых, опубликованные за последние два года в научных журналах с арктической тематикой.

Рациональные основания исследования

Существующая точка зрения концептуализирует Арктику как глобальное пространство [1]. В таком ракурсе от событий и процессов, характерных для арктического региона, зависит весь мир, все человечество. Говоря о военной и политической безопасности в Арктике, Л. Хайнинен подчеркивает важность стабильной кооперации между государствами в современном мире. Особенно выпуклым вопрос сотрудничества становится в свете антропоцентричного подхода, когда дело касается вопросов коренных народов, культуры, искусство, религии, образования и науки, масс-медиа, туризма.

Регуляцию многих тематических вопросов развития Арктики долгое время брал на себя Арктический совет. Этот форум был учрежден на основе декларации, подписанной в 1996 году арктической восьмеркой: Данией, Исландией, Канадой, Норвегией, Россией, США, Финляндией и Швецией. Кроме этого, согласно декларации, статус наблюдателей получили еще 12 стран. В ходе своих заседаний совет рассматривал вопросы загрязнений в Арктике, сохранения флоры и фауны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, устойчивого развития. Совет также способствовал осуществлению финансирования проектов с помощью структур арктических государств, банков и частных компаний. Исследовательские материалы проектных групп Арктического совета служили основой политических решений для регулирования деятельности в Арктике [2].

После февральских событий будущее Арктического совета остается под вопросом. Председательство в Арктическом совете переходит от одного государства к другому. По иронии судьбы, председательство в Арктическом совете в 2022 года находится в руках Российской Федерации. Сейчас статус председателя Арктического совета выглядит нелегитимным в глазах стран арктической зоны, работа совета парализована. Есть мнение, что после 2023 года, когда председательство перейдет к Норвегии, Арктический совет возобновит свою работу. При этом среди прогнозов существует точка зрения, утверждающая, что повестка дня *«сократится как по масштабу, так и по объему, поскольку будущие заявления России о сотрудничестве в Арктике, вероятно, будут встречены остальными семью членами с большим скептицизмом, чем когда-либо прежде»* [3].

В марте 2022 года Европейская комиссия наложила запрет на ведение трансграничного сотрудничества с Россией и Белоруссией. Помимо прочих контактов, приостановлены и все научные, социальные, культурные, рекреационные, природоохранные, энергосберегающие проекты с трансграничными государствами, в частности «Коларктик», «Карелия», «Россия-Юго-восточная Финляндия», «Россия-Эстония», «Россия-Латвия», «Россия-Польша», «Россия-Литва». Прекращение проектов означает уход от повестки устойчивого развития, которую страны-участники проектов выстраивали в течение многих лет [4, с. 73].

Сокращение объемов деятельности Арктического совета и изоляция России также означает, что рассматриваться будут только наименее проблемные, спорные вопросы. Считается, что наименее спорными вопросами не случайно являются три обязательных договора, принятых Арктическим советом: Соглашение о поиске и спасении в Арктике (2011), Соглашение о загрязнении моря нефтью в Арктике (2013) и Соглашение о расширении арктического научного сотрудничества (2017). Такое положение ставит под угрозу жизнедеятельность и безопасность арктических территорий.

Возникающие риски опасны и для нашей страны, и для других стран глобальной Арктики. В России проживает наибольшее количество населения за Полярным кругом; российская экономика наиболее связана с ресурсами Севера; арктическое побережье России является самым протяженным среди всех стран. Очевидно, что решение многих проблем Арктики, касающихся экологии, экономики культуры, здравоохранения, предотвращения чрезвычайных

ситуаций, защиты интересов коренных народов Севера, невозможно без участия России и тех научно-исследовательских ресурсов, которыми она владеет.

Вышесказанное означает, что новую важность приобретает тот способ, посредством которого будет происходить коммуникация между экспертами и исследователями Арктики в сложившихся условиях. Научные связи уже не работают как раньше. У российских ученых нет возможности участия в научно-исследовательских проектах, конференциях, форумах и пр. Одновременно, глобальные проблемы в Арктике не исчезли. Вероятно, новые пути освоения Арктики будут только увеличивать круг вопросов и проблем, требующих решения и релевантных для всего мирового сообщества. В это контексте публикация научных статей выступает как едва ли не единственный инструмент связи с академическим и экспертным международным сообществом.

Методология исследования

В данном исследовании мы выяснили, какие темы являются наиболее представленными в научно-публикационном дискурсе об Арктике, и какие острые вопросы освоения Арктики являются слабо выраженными. В рамках данного исследования были проанализированы 30 статей социально-гуманитарной направленности. Все анализируемые статьи были опубликованы в журналах, специализирующихся на арктической тематике и имеющих в своих названиях слово «Арктика», а именно, «Арктика и Север», «Арктика — 2035: актуальные вопросы, проблемы, решения», «Арктика: экономика и экология», «Арктика XXI век. Гуманитарные науки» и «Арктика: инновационные технологии, кадры, туризм». Дата публикации статей варьируется с 2020 по 2022 год. Отбор статей осуществлялся методом случайной выборки.

Результаты исследования

Результаты анализа публикаций об Арктике, размещенных в научных журналах арктической тематики, представлены на диаграмме (Рис. 1).

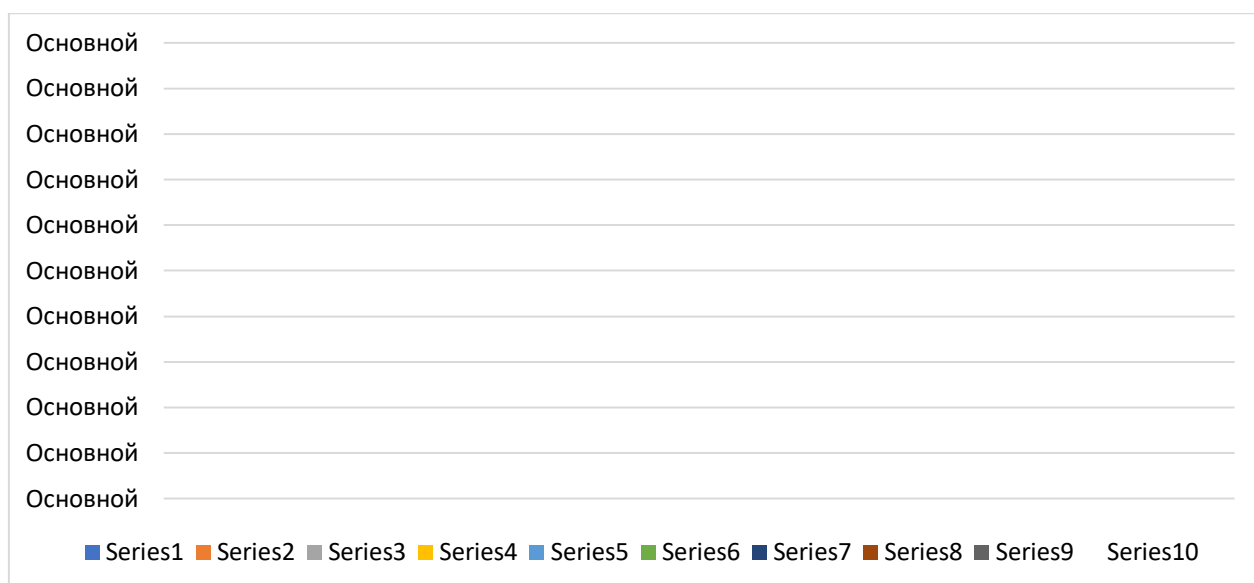


Рис. 1. Тематика статей социально-гуманитарной направленности, предметом изучения которых является Арктика

Наибольшее количество статей охватывают вопросы сотрудничества (27%) и науки и образования (27%). При этом сотрудничество понимается в широком смысле и затрагивает сотрудничество как на региональном, национальном, так и на международном уровнях. Примером может служить статья, в которой авторы изучают потенциал Санкт-Петербурга в исследовании и освоении Арктики. Изучается промышленный комплекс мегаполиса, оцениваются перспективы и потенциал организаций города в арктических проектах, участие ряда предприятий в нефтегазовых и иных крупных проектах.

Освоение Арктики влечет увеличение инвестиций России в арктический регион, и партнером в этом выступают разные страны, в том числе страны, расположенные за тысячи километров от Арктики, например, Индия. Страна, которая на протяжении долгого промежутка времен, сотрудничает с Россией во многих отраслях, среди которых нефтегазовая, алмазная промышленность, атомная энергетика, сталелитейная промышленность и т.д. В настоящее время Индия сталкивается с проблемой дефицита энергии, поэтому, по мнению автора статьи, дальнейшее активное сотрудничество Индии и России позволило бы Индии найти решение проблем в области климата и гидрографии, а России привлечь индийских высококвалифицированных специалистов для решения различных проблем Арктики.

Рассматривая вопросы образования, исследователи подчеркивают, что в Арктической зоне Российской Федерации проживают представители

девятнадцати коренных малочисленных народов. Сохранение истории, культуры и наследия народов требуют повышенного внимания и компетентности местных жителей, что делает важным обновление и совершенствование системы образования в Арктической зоне с учетом исторических и культурных особенностей конкретного коренного народа.

Фокус ряда исследовательских работ направлен на анализ потенциала науки и технологий в развитии и освоении Арктики, на уже реализованные и планируемые научные проекты и программы, на стимулирование и привлечение школьников и студентов к исследовательской деятельности арктической тематики, на подготовку научных и инженерных кадров, необходимых для развития Арктики.

Следующую группу составляют статьи, рассматривающие интересы, потенциал и перспективы бизнеса в Арктике (10%). Ученые ставят своей задачей проанализировать эколого-экономические взаимоотношения бизнеса и власти, оценить эколого-экономическую ответственность бизнеса, функционирующего в Арктической зоне, теоретически обосновать создание «зеленого» партнерства, отвечающего интересам государства и бизнеса, целью которого, среди прочего, является снижение техногенной нагрузки на экосистему региона, изучить возможности государственно-частного партнерства в рамках освоения Арктики. Кроме того, внимания заслуживает призыв исследователей пересмотреть парадигму управления сферой малого и среднего бизнеса в Арктической зоне с учетом демографических тенденций, уровня жизни, текущей экономической ситуации и т.д.

Равный процент (7%) составляют статьи, рассматривающие политические процессы и вопросы геополитики, социальной сферы, исторического изучения региона, его культурных особенностей и вопросов, связанных с северным морским путем. Исследователи анализируют геополитические и геостратегические вызовы освоения Арктики, с которыми сталкиваются предприятия нефтегазовой промышленности в данном регионе. Внимание также направлено на военно-политическую ситуацию в Арктике, на состояние береговой инфраструктуры, периодические военные учения, проводимые в регионе. Ученые предлагают возможные варианты предотвращения эскалации и выстраивания диалога в военно-политической сфере между Россией и другими странами.

Вопрос устойчивого развития Арктической зоны подразумевает состояние человеческого потенциала, которое в определенной степени зависит от уровня

благополучия населения, поэтому исследователи стремятся оценить уровень и масштабы бедности населения и ее социальной локализации. На основании проведенного статистического анализа социально-экономического положения семей с детьми и нормативно-правовых документов, ученые предупреждают о негативной роли детской бедности в устойчивом развитии региона.

Актуальным является вопрос продовольственной безопасности России, новые угрозы для которой появились в 2014 году. Исследователи в своей работе дают определение продовольственной безопасности государства, анализируют ее текущее состояние, оценивают экономическую и физическую доступность продовольственных товаров и выполняют сравнительный анализ рациона двух субъектов Российской Федерации, расположенных в Арктической зоне.

Более половины территории Республики Саха (Якутия) расположено в Арктической зоне, треть населения этой территории коренные малочисленные народы. Этот регион богат месторождениями алмазов, золота, цветных и редкоземельных металлов, мамонтовой кости и т.д. Поэтому интерес исследователей нацелен на комбинацию двух приоритетов - промышленный рост республики и устойчивое развитие коренных малочисленных народов. В своей работе ученые анализируют актуальные направления поддержки традиционной хозяйственной деятельности коренных народов в рамках Стратегии социально-экономического развития Арктической зоны Республики Саха (Якутия). Кроме того, изучаются некоторые виды традиционного природопользования коренных народов, например, сбор и добыча бивней мамонта, анализируется нормативно-правовая база в данной сфере и проблемы, которыми сталкиваются коренные народы в правовом поле, предлагается механизм регулирования деятельности, в частности лицензирование, ценовое регулирование, организация торгов и др.

Интерес у исследователей вызывают морские пути в целом и Северный морской путь в частности. Ученые определяют геополитическую и экономическую значимость Северного морского транспортного коридора, Национальной арктической транспортной линии в исторической перспективе и текущей ситуации, идентифицируют новые вызовы и возможности развития, анализируют вопросы международно-правового регулирования судоходства в Арктической зоне, особенности правового статуса Северного морского пути, отдельные статьи Конвенции ООН по морскому праву.

Наименьшее количество в выборке занимают статьи экологической тематики (3%), в частности статья о влиянии изменения климата на экономику

региона. Исследователи описывают изменение климата и вызванные им экологические последствия и их влияние на функционирование ряда отраслей и промышленных объектов в Арктической зоне, предлагают возможные пути их решения.

Заключение

Обмен научно-исследовательской информацией об Арктике является критически значимым для сохранения безопасности и жизнедеятельности арктического региона, а также человечества в целом. Учитывая, что в публичную сферу научно-исследовательские данные переносятся, прежде всего, посредством публикаций в журналах, важным стал анализ публикационной активности авторов, пишущих об Арктике. Антропоцентристский подход высоко ставит социально-гуманитарные проблемы арктической зоны, подчеркивая важность обеспечения безопасной жизнедеятельности коренных народов и экспертов, работающих на территории арктического региона. Безопасность в данном ключе рассматривается как глобальная, т. е. подразумевающая все человечество. Влияние, которое оказывается на Арктику в ходе ее освоения, распространяется на глобальный мир. В связи с этим обмен данными об изучении Арктики приобретает особый статус.

Подводя итог, следует сказать, что проведенное исследование дает общее представление о тематике актуальных научных исследований, посвященных Арктике. Данные исследования выявляют хорошо описанные и дефицитные сферы научного исследования с точки зрения научного диалога. Такая информация дает понимание, какие вопросы освоения Арктики требуют более пристального внимания со стороны научного сообщества. Слабо выраженные проблемы арктического региона следует поставить в фокус внимания как для изучения, так и для более масштабного описания в научном дискурсе. Отметим, что мы дали лишь общее описание той арктической тематики, которая представлена в русскоязычных журналах. Перспективы исследования связаны с изучением вопроса в разрезе международных публикаций об Арктике российских и зарубежных авторов.

Список литературы

1. Heinen, L. Future Security of the Global Arctic. State, Policy, Economic Security and Climate. Palgrave Macmillan. 2016. 141 p. DOI: 10.1057/9781137468253

2. Дежина И.Г. Деятельность международных организаций в контексте научной дипломатии в: Дипломатические практики содействия международному сотрудничеству в России: Доклад № 74/ 2021. В: Г. А. Краснова и др.; под ред. Е. О. Карпинской, И. А. Цымбал, Е. С. Швецовой. Российский совет по международным делам (РСМД). — М.: НП РСМД, 2021. — 44 с. Авт. и ред. указаны на обороте тит. л. — ISBN 978-5-6046309-2-1.

3. Вяхирева Н. Диалог с Россией в Арктике на паузе. Российский совет по международным делам (РСМД). URL: <https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/analytics/dialog-s-rossiey-v-arktike-na-pauze/?ysclid=l8iq9lzxll34141496>. Обращение 26.09.22

4. Кондратьева Н.Б. Европейская комиссия приостанавливает трансграничное сотрудничество с Россией. Аналитические записки Института Европы РАН. № 10, 2022 (№ 277).

Zashikhina I. M., Pechinkina O. V.

THE ARCTIC: SHARING KNOWLEDGE FOR THE SAKE OF DIALOGUE AND SECURITY

Inga M. Zashikhina – Ass. Prof., PhD (Philosophy) Department of Philosophy and Sociology Higher School of Social Sciences, Humanities and International Communication Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov , 163002, Arkhangelsk, Sev. Dviny Emb., 17

Arkhangelsk, Russia

E-mail: zashikhinaim@mail.ru

Olga V. Pechinkina – Ass. Prof., PhD (Education) Department of English Philology, Nordic Languages and Language Pedagogy Higher School of Social Sciences, Humanities and International Communication Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov 163002, Arkhangelsk, Sev. Dviny Emb., 17

Arkhangelsk, Russia

E-mail: o.pechinkina@narfu.ru

THE ARCTIC: SHARING KNOWLEDGE FOR DIALOGUE AND SECURITY

Abstract. The Arctic is a region with a special status for Russian science. On the one hand, it is a territory whose development experience is unique due to the fact that Russia has the largest presence in this geographical area. On the other hand, the Arctic cannot be studied in isolation from world science. Equal dialogue between the countries participating in events in the Arctic is an indispensable condition for the safe development of the Arctic region and humanity as a whole. This study presents the results of an analysis of thirty articles about the Arctic published in Russian-language academic journals of social and humanities area. The purpose of this analysis was to identify the most and least described topics with an Arctic focus. The results show which issues of Arctic studies are relatively well-covered and accessible to the interested reader and, conversely, which topics are poorly represented in scientific discourse.

Keywords. Arctic; scientific publications; socio-humanitarian profile; scientific exchange; global security

УДК 327

Инякина А.Д.

АРКТИЧЕСКАЯ НАУЧНАЯ ДИПЛОМАТИЯ РОССИИ В КОНТЕКСТЕ МЕНЯЮЩЕЙСЯ ГЕОПОЛИТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ

Инякина Алена Дмитриевна — аспирант, Северо-Западный институт управления РАНХиГС, 199034, Россия, г. Санкт-Петербург, Средний проспект В.О., 57/43

e-mail: ainyakina-13@edu.ranepa.ru

Аннотация. В последние десятилетия научная дипломатия стала неотъемлемой частью межгосударственных отношений. Исключением не стал и арктический регион. Научное направления всегда было важной частью международного сотрудничества в Арктике. Расцветом международного научного сотрудничества в Арктике и вовлеченности в них СССР можно считать конец 1980 годов. Арктический регион всегда оставался оплотом стабильных отношений. Даже после серьезных ухудшений отношений в 2014 году между Россией и Западом, международные научные взаимодействия продолжали развиваться. Ситуация коренным образом изменилась в 2022 году, когда

Российская Федерация начала специальную военную операцию на Украине. Под удар санкционной политики и решения приостановления регионального взаимодействия попали ряд международных научных проектов, а также оказалась замороженной деятельность ведущих межгосударственных форумов, которые являлись важными площадками по реализации научной дипломатии, а именно Арктический совет, Совет министров Северных стран, Совет Баренцева/Евроарктического региона. Несмотря на то, что дух исключительности и сотрудничества в Арктике находится под угрозой, во всей этой сложной международной ситуации можно возложить надежды на научную дипломатию как форму сотрудничества, относящаяся к публичной дипломатии. Наука может укреплять доверие и создавать общие ценности. Частные контакты между учеными могут помочь сохранить имеющиеся контакты между государствами. Совместная работа по решению общим проблем таким, как, например, изменению климата или противодействие загрязнению окружающей среды, в итоге может стать основой восстановления связей. В нынешней кризисной обстановке научное сотрудничество может стать костяком восстановления межгосударственного взаимодействия, основываясь на уже имеющемся историческом опыте.

Ключевые слова: научная дипломатия; международное научное сотрудничество; Арктика; Арктический совет; Совет Баренцева/Евроарктического региона

В последнее время в международном научном сотрудничестве набирает популярность термин «научная дипломатия». Связать это можно с тем, что к спискам привычных проблем, с которыми сталкиваются политики и ученые, добавляются новые. В арктическом регионе в первую очередь стоит сказать о проблемах, связанные с антропогенной нагрузкой на природную среду и влиянием природных процессов на жизнь человека.

В российской нормативно-правовой практике научная дипломатия определяется как «особая форма международного научно-технического сотрудничества, относящаяся к публичной дипломатии, представляющая собой систему взаимодействий ученых, научных коллективов, организаций, выполняющих исследования и разработки, и взаимосвязанная с ней деятельность органов власти, направленная на развитие международных отношений с учётом интересов Российской Федерации, развития диалога научно-технического сообщества и улучшения взаимопонимания между народами»[16].

Научное направления всегда было важной частью международного сотрудничества в Арктике. Несмотря на то, что термин «научная дипломатия» входит в употребление только сейчас, практики, которые за ним стоят, существует уже давно. В арктическом регионе важной вехой стал Первый международный полярный год 1882-1883 годов. С тех пор Россия и СССР стали постоянными участниками проводимых в дальнейшем Втором полярном году 1932-1932, Международном геофизическом году 1957—1958 (приемнике МПГ) и Четвёртом международном полярном году 2007-2008 [3].

Однако расцветом международного научного сотрудничества в Арктике и вовлеченности в них СССР можно считать конец 1980 годов. Важную роль в формировании нового взгляда на взаимодействие в циркумполярном регионе стала речь М.С. Горбачева от 1 октября 1987 года (г. Мурманск). Мурманская речь теряется на фоне событий того периода, однако, в международной жизни арктического региона она вызвала серьезный резонанс и дала толчок значительному количеству различных экологических проектов, таких как, например, инициатива Финляндии по вопросу сотрудничества в области охраны окружающей среды в Арктике в 1989 году, которая в итоге привела к созданию Арктического совета. «“Мурманские инициативы” М.С. Горбачева несмотря на противоречивость, тем не менее, явились существенным прорывом в логике «холодной войны», в деле укрепления мира и добрососедства на Севере Европы и дали импульс к переосмыслению всей парадигмы отношений на европейском Севере»[22, с.15]. Большое значение лидер Советского Союза уделил научному взаимодействию, что было отражено в четвертой инициативе, в которой Михаил Сергеевич подчеркнул огромное общечеловеческое значение научного изучения Арктики и готовность поделиться опытом. М.С. Горбачев так же предложил провести в 1988 году конференцию приарктических государств по координации научных исследований в Арктике и рассмотреть вопрос о создании совместного арктического научного совета.[13]

На наш взгляд именно 1987 год – точка начала развития научной дипломатии в арктическом направлении. Реакцией международного сообщества на «Мурманские инициативы» стало начало «Процессов Рованиеми». Ситуация в Арктике стала возможностью для установления новых международных связей. Уже в 1989 году состоялся первый раунд переговоров в финском городе Рованиеми, объединивший арктические государства. В июне 1991 года произошла первая в истории встреча представителей арктических стран на уровне министров по защите окружающей среды. В ходе «Процесса Рованиеми»

была создана Стратегия защиты окружающей среды в Арктике, за которой, в свою очередь, последовало создание Арктического Совета (далее АС) в 1996 г.[6] По сей день остается ведущей площадкой взаимодействия арктических государств. АС – международная региональная структура, форум высшего уровня, призванный содействовать сотрудничеству в Арктике в сфере охраны окружающей среды и обеспечению устойчивого развития приполярных районов. «За период своей деятельности Арктический совет провел значительную работу по изучению Арктики, было принято три важных Соглашения, организована работа в рамках 80 проектов. Об усилении потенциала и эффективности АС говорит его вклад в подготовку и утверждение Международного кодекса для судов, эксплуатируемых в полярных водах, работа над которым велась более двадцати лет (вступил в силу 1 января 2017 г.), Минаматской конвенции о ртути, принятой 10 октября 2013 г., Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях от 22 мая 2001 г., образование Университета Арктики в 2001 году, членами которого стали университеты, научно-исследовательские институты и другие организации, в чью сферу компетенции входят вопросы развития образования и науки о Севере»[14].

Ключевым достижением арктической научной дипломатии можно считать подписание под эгидой Арктического Совета в 2017 году «Соглашения по укреплению международного арктического научного сотрудничества»[6]. Соглашение стало результатом совместной российско-американской инициативы в рамках Арктического совета. США и Россия успешно возглавили усилия по достижению этого соглашения, что потребовало нескольких лет обсуждений и переговоров под эгидой Целевой группы Арктического совета. На фоне сложных отношений между этими двумя государствами эти совместные усилия особенно ценны.[5], [2] Цель Соглашения — облегчить участников соглашения к национальной гражданской исследовательской инфраструктуре и объектам и логистическим услугам, таким как транспортировка и хранение оборудования и материалов, а также к наземным, прибрежным, атмосферным и морским районам в определенных географических районах в соответствии с международное право, с целью ведения научной деятельности. Они также должны поддерживать «полный и открытый доступ к научным метаданным и должны поощрять открытый доступ к научным данным, продуктам данных и опубликованным результатам с минимальными сроками ожидания, предпочтительно онлайн и бесплатно, или по цене, не превышающей затраты на копирование и доставку»[1].

Правительством России было решено «определить Минобрнауки России головным исполнителем в отношении Соглашения по укреплению международного арктического научного сотрудничества, а Минприроды России, Росгидромет, ФАНО России и федеральное государственное бюджетное учреждение "Российская академия наук" - в качестве соисполнителей указанного Соглашения» [19].

Несмотря на годы успешного международного научного сотрудничества, 2022 год стал поворотным во взаимодействии России с Западными коллегами. После начала специальной операции на Украине во многих сферах сотрудничество было приостановлено по инициативе европейских и североамериканских государств. Арктика в данном случае не стала исключением.

Страны Запада приостановили деятельность во всех ключевых форматах сотрудничества:

Арктический совет. Представители семи членов Арктического совета — Дании, Исландии, Канады, Норвегии, США, Финляндии и Швеции 3 марта 2022 года, в совместном заявлении отказались участвовать в запланированном мероприятии Совета в России. Участники Арктического совета «временно приостанавливают участие во всех заседаниях Совета и его вспомогательных органов, пока не будут определены необходимые условия, которые могут позволить им продолжить ту работу, которой занимается Арктический совет» [11].

Совет министров Северных стран (СМСС). Работающий с 1990-х годов Совет министров Северных стран (СМСС) также заявил, что деятельность России «делает продолжение сотрудничества абсолютно невозможным» [7]. Это означает, как сообщает официальное сообщение, что программы, проекты и мероприятия в России и Беларуси будут приостановлены до дальнейшего уведомления. В СМСС входят пять стран Северной Европы: Дания, Исландия, Норвегия, Финляндия, и Швеция, а также автономные территории — Аланские и Фарерские острова и Гренландия.

Совет Баренцева/Евроарктического региона (СБЕР) стала следующим органом, заморозившим свою деятельность в связи с украинским кризисом. Баренцев совет — это межправительственная организация, в которой по очереди председательствуют Норвегия, Россия, Финляндия и Швеция. В настоящее время председательствует в Баренцевом совете Финляндия. С 2023 года — Россия [21].

Жертвами санкционной политики стали и некоторые проекты. Например, программы приграничного сотрудничества между ЕС и Россией

«Коларктик»[18] и «Карелия»[17]. Также под угрозой оказались российско-американские исследовательская экспедиция в рамках Соглашения о совместном сохранении и использовании чукотско-алаяскинской популяции белого медведя 2000 года и Пан-Тихоокеанская зимняя экспедиция в открытом море 2022 года [10].

Следующим знаковым органом, где было заморожено участие России, стал Университет Арктики. На сайте организации было опубликовано заявление о приостановлении сотрудничества между организацией и российскими институтами приостановлено до тех пор, пока ситуация не позволит его продолжить [9].

Сложившаяся международная обстановка после февраля 2022 года, сопровождающаяся разрывом отношений с Россией со стороны Запада, уход иностранных компаний с российского рынка открыли большие возможности для нерегиональных акторов, представленных в БРИКС, занять освободившиеся ниши. Не исключено, что в ближайшей перспективе Арктика станет одним из ключевых направлений сотрудничества.

Китай, Индия и Бразилия уже давно проявляют активный интерес к Арктике. Первые две страны даже получили статус стран-наблюдателей Арктического совета. Таким образом можно предположить, что заинтересованные нерегиональные державы не упустят возможность использовать БРИКС, роль которой на международной арене усиливается, в качестве инструмента для реализации своих интересов в регионе. Нынешняя ситуация может помочь нерегиональным игрокам обойти укоренившуюся за практикой применения расширенных прав государств т.н. «арктической пятерки» (Россия, Канада, США, Норвегия и Дания) и определяющей роли созданного ими Арктического совета на международном уровне.

Дополнительным подтверждением заинтересованности привлечения БРИКС в Арктику стало заявление Николая Корчунова, посла по особым поручениям МИД России, председателя Комитета старших должностных лиц Арктического совета, на Петербургском международном экономическом форуме. По словам дипломата: «Мы постоянно консультируемся с внерегиональными государствами по арктической тематике. Практически все страны-члены БРИКС проявляют интерес, многие страны " Двадцатки" проявляют интерес к сотрудничеству с Россией по самым различным направлениям. Это понятно, поскольку Арктика становится фактором

глобальной политики в силу климата, открывающихся транспортных возможностей»[12].

Дух исключительности и сотрудничества в Арктике находится под угрозой. Но во всей этой сложной международной ситуации можно возложить надежды на научную дипломатию как форму сотрудничества, относящаяся к публичной дипломатии. В ситуации, когда политические органы приостанавливают работу, частные представители, ученые могут сохранить межгосударственные связи, не прекратив взаимодействие со своими зарубежными коллегами.

О возможности и желании продолжения частных исследований говорят и заявления ученых, работавших с российскими коллегами над научными проектами, которые сорвались в связи с санкционной политикой западных стран [4].

Исторический опыт является прекрасным подтверждением того, что международное научное сотрудничество может укрепить дипломатические отношения между народами. Рациональность, прозрачность и универсальность являются общими ценностями науки. Эти ценности могут также служить хорошей основой для международной кооперации и создания взаимного доверия между странами.

История предоставляет много примеров, когда «наука становилась основой сотрудничества и подспорьем для стремления к миру в условиях напряженной международной обстановки. Приведем лишь некоторые из них»[15, с. 154]:

1) Пагуошские конференции по науке и мировым вопросам, начатые в 1957 году и обрётшие в дальнейшем форму «Пагуошского движения», являются одной из историй успеха того, как «ученым удалось преодолеть многочисленные барьеры времен холодной войны для сотрудничества между Западом и Востоком и заставить политиков начать диалог по контролю над ядерными вооружениями и разоружению»[Там же].

2) В 50-е годы двадцатого столетия СССР и США объединили свои усилия на научном поприще в рамках Международного геофизического года (МГГ) 1957-1958, приемника двух Международных полярных годов. Академия наук СССР согласилась присоединиться к программе МГГ, приняв участие в нескольких значительных совместных проектах с США и другими странами-участницами. В МГГ приняли участие 67 стран, в том числе Канада, Дания, Финляндия, Исландия и Швеция. В Арктике было установлено более 40

исследовательских станций МГГ для изучения погоды в высоких широтах, движения морского льда и радиопомех, вызванных вспышками северных сияний. Более того, США и СССР договорились контролировать и финансировать два мировых центра данных для МГГ. Новые учреждения собрали внушительный объем данных в виде таблиц, диаграмм и карт с километрами фотографий и пленок. Сегодня таких центров 50 в 12 странах мира. МГГ позволил международному научному сообществу лучше понять полярную океанографию, гляциологию и метеорологию.[2]

3) Одной из наиболее успешных моделей американо-российского сотрудничества было «Двустороннее соглашение по окружающей среде» 1972 года. В эпоху политической напряженности оно объединило междисциплинарную группу ведущих профессионалов и ученых из двух стран. Во время Холодной войны в 1972 году США и Россия подписали несколько соглашений, одно из которых, известное как «Двустороннее соглашение по окружающей среде», учредило совместную Комиссию по охране окружающей среды. Кульминацией многих научных мероприятий, проводимых под эгидой Двустороннего экологического сотрудничества, стало официальное коммюнике встречи на высшем уровне 1986 года между президентом Рейганом и генеральным секретарем Горбачевым, в котором они призвали к совместному советско-американскому докладу об изменении климата. Совместный отчет вышел в 1990 году в виде книги под названием «Перспективы будущего климата», и его содержание остается актуальным даже сейчас. В документе правильно предсказывалось повышение температуры, особенно в высоких широтах и зимой, и увеличение количества осадков в некоторых районах. Другой примечательный документ, подготовленный Двусторонним экологическим соглашением, — это оценка климатических последствий ядерного конфликта, так называемый сценарий «ядерной зимы». С помощью Двустороннего соглашения по окружающей среде обе страны спонсировали множество совместных рабочих групп, работу которых координировал Объединенный комитет по охране окружающей среды. Сотрудничество между США и СССР в рамках данного соглашения оценивается как одно из самых успешных того периода. В то время как другие формы сотрудничества, начавшиеся в рамках разрядки напряженности, прекратились, двусторонняя экологическая организация постепенно расширяла сферу охвата, количество участников и полезные результаты работы[8].

Подводя итог, стоит сказать, что наука может укреплять доверие и создавать общие ценности. Частные контакты между учеными могут помочь сохранить имеющиеся контакты между государствами. Совместная работа по решению общим проблем таким, как, например, изменению климата или противодействию загрязнению окружающей среды, в итоге может стать основой восстановления связей. Арктический регион исторически и находится в сфере интересов и влияния России. Наука и технологии относятся к областям, в которых сотрудничество наиболее заметно в Арктике. Имеющаяся институциональная база, территориальное положение и исследовательский опыт и достижения делают Россию незаменимым партнером регионе. В нынешней кризисной обстановке научное сотрудничество может стать костяком восстановления межгосударственного взаимодействия, основываясь на уже имеющемся историческом опыте. Однако стоит отметить и тот факт, что научное сотрудничество может стать основой формирования кооперации внерегиональных игроков, заинтересованных в Арктике. Разрыв отношений в исследовательской сфере с Россией со стороны западных коллег, может привести к занятию этой ниши неарктическими странами. Такая ситуация в свою очередь способна привести к формированию двух конкурирующих региональных блоков.

Список литературы

1. Agreement on Enhancing International Arctic Scientific Cooperation, signed at the Fairbanks Ministerial meeting, 11 May, 2017 : [сайт]. — URL: <https://oaarchive.arctic-council.org/handle/11374/1916> (дата обращения 25.02.2022)
2. Anisimov O. Cold War Legacy of Science Cooperation Offers Hope Today / O.Anisimov, R.Ortung, K.Nyland, A.Sergunin. // Russian Analytical Digest. — 2020. — № 253. — С. 9-11.
3. Barr S. The History of the International Polar Years / S. Barr, C. Lüdecke . — Berlin: Springer, 2012. — 320 с.
4. Cornwall, W. ‘It looks like Iron Curtain 2.’ Arctic research with Russia curtailed after Ukraine invasion / W. Cornwall. — Текст : электронный // Science : [сайт]. — URL: <https://www.science.org/content/article/it-looks-iron-curtain-2-arctic-research-russia-curtailed-after-ukraine-invasion> (дата обращения: 09.03.2022)
5. Farrell J. New Agreement to Enhance International Arctic Scientific Cooperation // U.S. Arctic Research Commission Режим доступа : [сайт]. — URL: <https://www.arcus.org/witness-the-arctic/2017/2/article/27780> (дата обращения: 15.02.2022).

6. Kullerud L. Letter from the President // The UArctic Magazine Shared Voices 2015. : [сайт]. — URL: <https://ru.uarctic.org/media/1135547/shared-voices-magazine-2015-screen.pdf> (дата обращения 15.02.2022)
7. Nordisk ministerråd fryser samarbeidet med Russland // Nordic cooperation: [сайт]. — URL: <https://www.norden.org/no/news/nordisk-ministerrad-fryser-samarbeidet-med-russland> (дата обращения: 09.03.2022).
8. Robinson N. The U.S.-U.S.S.R. Agreement to Protect the Environment: 15 Years of Cooperation, 18 Env'tl. L. 403 (1988): [сайт]. — URL: <http://digitalcommons.pace.edu/lawfaculty/384/> (дата обращения: 02.03.2022)
9. Russian Membership Paused // The University of the Arctic : [сайт]. — URL: <https://ru.uarctic.org/> (дата обращения: 12.04.2022)
10. The largest pan-Pacific research expedition to study the winter ecology of salmon in the North Pacific Ocean . — Текст : электронный // 2022 Pan-Pacific Winter High Seas Expedition. : [сайт]. — URL: <https://yearofthesalmon.org/2022expedition/> (дата обращения: 09.03.2022).
11. Арктический совет приостановит деятельность из-за ситуации вокруг Украины // Информационного агентства Интерфакс: [сайт]. — URL: <https://www.interfax.ru/world/826075> (дата обращения: 09.03.2022).
12. БРИКС и G20 хотят сотрудничать с Россией по Арктике, заявили в МИД // РИА Новости: сетевое издание. 2022. URL: <https://ria.ru/20220615/arktika-1795371435.html> (дата обращения: 16.06.2022)
13. Главное теперь - практическое осуществление задач перестройки Сб. материалов о поездке М.С. Горбачева в Мурман. обл., 30 сент. - 2 окт. 1987 г. М: Политиздат, 1987.
14. Журавель В.П. Арктический совет: основные вехи развития (к 25-летию образования) // Арктика и Север, 08.09.2021 : [сайт]. — URL: http://www.arcticandnorth.ru/news.php?ELEMENT_ID=357087 (дата обращения 15.02.2022)
15. Инякина, А. Д. Улучшение политического климата Арктики через международное научное сотрудничество // Молодежь и мир политики: границы возможного : Материалы VI Всероссийского форума молодых политологов. — М.: Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2021. — С. 153-155.
16. Концепция международного научно-технического сотрудничества Российской Федерации. Одобрена решением Правительства Российской Федерации от 8 февраля 2019 года № ТГ-П8-952

17. Официальный сайт программы ПС Карелия / 2021-2027 : [сайт]. — URL: <https://kareliacbc.fi/ru/2021-2027>
18. Официальный сайт программы ПС Коларктик / Что дальше? 2021-2027: [сайт]. — URL: <https://kolarctic.info/ru/what-next-2021-2027/> (Дата обращения: 09.03.2022)
19. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 19 апреля 2017 года N 735-р «О подписании Соглашения по укреплению международного арктического научного сотрудничества». : [сайт]. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/456059402> (дата обращения 15.02.2022)
20. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 19 апреля 2017 года N 735-р О подписании Соглашения по укреплению международного арктического научного сотрудничества. : [сайт]. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/456059402> (дата обращения 15.02.2022)
21. Совет Баренцева/Евроарктического региона приостановил сотрудничество с Россией . — Текст : электронный // Информационного агентства Интерфакс : [сайт]. — URL: <https://www.interfax.ru/russia/827077> (дата обращения: 09.03.2022).
22. Фокин Ю.Е. Киркенесская Декларация о сотрудничестве в Баренцевом/Евроарктическом регионе: взгляд из России 20 лет спустя/ Ю.Е. Фокин, А.И. Смирнов. – М. 2012. – 88 с.

Inyakina A.D.

ARCTIC SCIENTIFIC DIPLOMACY OF RUSSIA IN THE CONTEXT OF THE CHANGING GEOPOLITICAL SITUATION

Inyakina Alyona Dmitrievna — postgraduate student, North-Western Institute of Management, RANEPА, 199034, Russia, St. Petersburg, Sredny Prospekt V.O., 57/43

e-mail: ainyakina-13@edu.ranepa.ru

Abstract. In recent decades, scientific diplomacy has become an integral part of interstate relations. The Arctic region was no exception. Scientific research has always been an important part of international cooperation in the Arctic. The heyday of international scientific cooperation in the Arctic and the involvement of the USSR in them can be considered the end of the 1980s. The Arctic region has always remained a

stronghold of stable relations. Even after the serious deterioration of relations between Russia and the West in 2014, international scientific cooperation continued to develop. The situation changed radically in 2022, when the Russian Federation launched a special military operation in Ukraine. A number of international scientific projects were hit by the sanctions policy and the decision to suspend regional cooperation, as well as the activities of leading interstate forums that were important platforms for the implementation of scientific diplomacy, namely the Arctic Council, the Council of Ministers of the Nordic Countries, the Barents Council, were frozen/Euro-Arctic region. Despite the fact that the spirit of exclusivity and cooperation in the Arctic is under threat, in all this difficult international situation, one can pin hopes on scientific diplomacy as a form of cooperation related to public diplomacy. Science can build trust and create shared values. Private contacts between scientists can help preserve existing contacts between States. Joint work on solving common problems, such as, for example, climate change or countering environmental pollution, can eventually become the basis for restoring ties. In the current crisis situation, scientific cooperation can become the backbone of the restoration of interstate cooperation, based on the already existing historical experience.

Keywords: scientific diplomacy; international scientific cooperation; Arctic; Arctic Council; Barents Council/Euro-Arctic region

УДК 947.084.8

Кашеваров А. Н.

«ПАМЯТНАЯ ЗАПИСКА» СОЛОВЕЦКИХ ЕПИСКОПОВ 7 ИЮНЯ 1926 Г., ОБРАЩЕННАЯ К ПРАВИТЕЛЬСТВУ СССР

Кашеваров Анатолий Николаевич – профессор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, доктор исторических наук
195291, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29
e-mail: kashevar12@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена церковной деятельности епископов Русской Православной Церкви, оказавшихся в заключении в Соловецком лагере особого назначения. К 1926 г. на Соловках уже находилось двадцать девять православных иерархов, многие из которых еще до ареста принимали

непосредственное участие в решении важных церковных вопросов. Заключенные епископы образовали самостоятельный церковный орган, известный под названием «Собор соловецких епископов». Собор соловецких епископов, действовавший с 1926 по 1929 гг., хотя и не обладал никакими официальными полномочиями - он не созывался никакими церковными учреждениями, принятые им решения носили характер «частного мнения», но фактически являлся весьма представительным - в разные годы на нем было представлено около сорока епархий. Уникальным свидетельством активности соловецкого духовенства явились «Послания» соловецких епископов. Особое место в статье уделено анализу «Памятной записки» соловецких епископов, составленной 7 июня 1926 г. в связи с тем, что власти потребовали от заместителя Патриаршего Местоблюстителя митрополита Сергия (Страгородского) в качестве условия регистрации Высшего церковного управления декларацию о признании Церковью справедливости революции, о своей лояльности по отношению к советской власти и ее деяниями. «Памятная записка явилась проектом официального обращения от лица Церкви к государственной власти и была призвана помочь митрополиту Сергию в составлении окончательного текста декларации. Важно отметить, что позиции митрополита Сергия и соловецких епископов в тот момент полностью совпадали в своих основных установках, касающихся государственно-церковных отношений и, в частности, соответствовали принципу церковной аполитичности, который был провозглашен патриархом Тихоном. При этом лояльность Церкви государству предусматривала невмешательство светских властей в церковную жизнь.

Ключевые слова: Соловки, Соловецкий лагерь особого назначения, «Собор соловецких епископов», «Памятная записка» соловецких епископов, профессор И.В. Попов, архиепископ Евгений (Зернов), государственно-церковные отношения

В русской истории Соловки неоднократно оказывались одним из центров, определявшим церковную жизнь России. Так, во времена церковного раскола «Соловецкое сидение» (1668 – 1676) явилось наиболее крупным сопротивлением реформам Патриарха Никона. Послереволюционный период вернул Соловецким островам особое положение в духовно-религиозной жизни страны. Монастырь был постепенно закрыт, а на его территории начал действовать самый известный в Росси концлагерь, среди заключенных которого была часть высшего

православного духовенства. Суждения и позиция этих иерархов были авторитетны для духовенства и мирян всей Русской Православной Церкви.

Заключенные епископы и священники жили отдельно. В кремле они помещались в шестой роте (бывший Святительский корпус), название которой произошло от наиболее распространенной среди духовенства работы, - большинство священников работало сторожами или каптерами, как правило, их назначали на работу в дневную смену. По замечанию И. М. Зайцева, «духовенство заняло как бы привилегированное положение по отбытию принудительных работ» [1, с. 97]. Примечательно, что в камерах шестой роты разрешалось иметь иконы, стояли лампадки. До 1929 г. духовенство ходило в рясах, волос не стригли. По воспоминаниям Седерхольма, «среди священников не наблюдаются случаи смерти от голода или цинги, так как многие из них получают многочисленные посылки от друзей и близких» [3, с. 291]. Очевидно, что в данном случае речь идет о той помощи, которую стремилась оказать паства своим оказавшимся в заключении архиереям, которые формально продолжали занимать свои кафедры вплоть до указа митрополита Сергия № 549 от 21 октября 1927 г.

Для богослужений была оставлена маленькая кладбищенская церковь преподобного Онуфрия. Служба в Онуфриевской церкви, которую разрешалось посещать заключенному духовенству, монахам и мирянам, оказавшимся в лагере «по церковным делам», совершалась ежедневно. Соловецкое начальство строго следило за тем, чтобы в церковь допускались только осужденные «по церковному делу», и всячески преследовало свободное посещение церкви другими категориями заключенных. Эта церковь была закрыта после того, как в 1931 – 1932 гг. последние монахи были вывезены с Соловков [3, с. 9 - 10].

Характерно, что в других лагерях церковные службы всегда находились под полным запретом, любые формы богослужений преследовались, священнослужители использовались на общих работах, и только престарелые священники, находившиеся в инвалидных ротах, работали на легких работах (дневальными, сторожами). Таким образом, касательно духовенства Соловки выпадали из общего ряда карательных учреждений. Здесь следует отметить одно знаменательное явление, весьма яркое на фоне соловецкой жизни. Во время разводов никто из духовных никогда не заявлял протеста против назначения на ту или иную работу; никто никогда не обращался с просьбой о назначении на легкую работу; никто никогда не жаловался на мнимую болезнь, а всегда все шли, молча и христиански покорно, туда, куда их назначали. Если на Соловках

духовенство заняло, как бы, привилегированное положение по отбытию принудительных работ, то это не ради его самого, или духовного сана, а потому, что духовенство оказалось самым честным, аккуратным, добросовестным и исполнительным из всех других заключенных соловчан [3, с. 11 - 12].

Церковная жизнь в Соловецком лагере, несмотря на условия несвободы, не только не угасла, но в известной мере оказала влияние на всю церковную политику страны в 1920-е гг. К 1926 г. на Соловках уже находилось двадцать девять православных иерархов, многие из которых еще до ареста принимали непосредственное участие в решении важных церковных вопросов. Так, среди них были члены Всероссийского Поместного Собора 1917 – 1918 гг. Здесь же оказались и иерархи, активно выступавшие против обновленчества – епископ Мануил (Лемешевский), епископ Игнатий (Садковский), епископ Нектарий (Трезвинский) и другие [3, с. 14]. Попав в заключение, они продолжали оказывать существенное влияние на ход дел в своих епархиях, в письмах и посланиях к пастве выражали свою позицию по внутрицерковным и вопросам церковно-государственных отношений, корректировали действия епархиальных советов. Так, большим авторитетом и доверием среди верующих Петрограда-Ленинграда пользовался епископ Лужский Мануил. Назначенный патриархом Тихоном в сентябре 1923 г. управлять расстроеной Петроградской епархией, молодой архиерей сумел уже в декабре того же года вернуть в Патриаршую Церковь 85 храмов из 113, перешедших к обновленцам [4, с. 107].

Особого внимания заслуживает деятельность собранного на Соловках высшего духовенства как самостоятельного церковного органа, известного под названием «Собор соловецких епископов». Как уже было сказано, соловецкое духовенство представляло собой замкнутую группу заключенных со своей внутренней структурой, во главе которой стоял правящий епископ. Следует также отметить, что правящий архиерей не всегда оказывался старшим по хиротонии или сану. Правящими архиереями на Соловках последовательно избирались: архиепископ Евгений (Зернов), архиепископ Прокопий (Титов), архиепископ Иларион (Троицкий), архиепископ Петр (Зверев) [5, с. 128, 165]. В августе 2000 г. на Юбилейном Архиерейском соборе Русской Православной Церкви все они были причислены к лику святых Новомучеников и Исповедников Российских.

Соловецкие иерархи имели неопределенный статус – как находящиеся в заключении они были вне церковных дел. Однако на Соловках все они продолжали именоваться согласно своему последнему назначению,

пользовались признанием епархиального духовенства и мирян. Собор соловецких епископов, действовавший с 1926 по 1929 гг., хотя и не обладал никакими официальными полномочиями - он не созывался никакими церковными учреждениями, принятые им решения носили характер «частного мнения», но фактически являлся весьма представительным - в разные годы на нем было представлено около сорока епархий [3, с. 23 - 24]. Мнение соловецких епископов фактически учитывалось и церковными, и государственными властями, которые неоднократно пытались заручиться поддержкой этих архиереев. Так, известный эпизод склонения архиепископа Илариона (Троицкого) к григорианскому расколу и сотрудничеству с властями, вероятно, был вызван не только его личной известностью, но и его новым статусом правящего соловецкого архиерея и возможным влиянием на Соловецкий Собор. Известно также, что и митрополит Сергей интересовался настроениями епископов на Соловках [6, с. 207].

Уникальными свидетельствами активности соловецкого духовенства явились «Послания соловецких епископов» (или «Послания соловецких старцев»). С большими предосторожностями «Послания» переправлялись с Соловков. Тексты их распространялись среди верующих в списках, передавались из рук в руки, неоднократно изымались на обысках в последующие годы и оказались своеобразным церковным «самиздатом» [3, с. 25].

Первым и наиболее известным была «Памятная записка» соловецких епископов», обращенная к правительству СССР» [5, с. 169 - 177]. Она была составлена в июне 1926 г. в связи с тем, что власти потребовали от заместителя Патриаршего Местоблюстителя митрополита Сергея (Страгородского) в качестве условия «легализации», т.е. регистрации Высшего церковного управления декларацию о признании Церковью справедливости революции, о своей лояльности по отношению к советской власти и ее деяниям. «Памятная записка» отражала мнение наиболее многочисленной группы епископата, собранной местом заключения, и своеобразно представлявшей собой малый Собор ряда епархий России. Авторами «Записки» были крупнейший специалист по святоотеческому богословию, профессор Московской духовной академии И.В. Попов и старший в тот период среди соловецких архиереев архиепископ Евгений (Зернов). Профессор И.В. Попов, будучи членом Поместного Собора 1917 – 1918 гг., принимал деятельное участие в разработке соборных документов. Его личность и деятельность высоко ценил патриарх Тихон. С 1925 г. И.В. Попов – в лагере на Соловецких островах. Архиепископ Евгений

отличался житейской мудростью и богословскими познаниями, всегда ровный, спокойный, невозмутимый в общении даже с тюремщиками, исполненный христианской любви. Примечательно, что и в соловецком лагере он не отступал от строгого поста и всю жизнь носил грубое холщевое одеяние, несмотря на слабое физическое сложение и болезненность [4, с. 151].

7 июня 1926 г. в продуктовом складе, которым заведовал игумен Питирим (Крылов) из Казани, тайно собрались 17 архиереев и еще несколько лиц духовного звания обсудить последние церковные события, включая написанный митрополитом Сергием проект декларации, о которых сообщил профессор И.В. Попов [4, с. 151]. В результате появилась знаменитая «Памятная записка» соловецких епископов, обращенная к правительству СССР и отражающая позицию авторитетных представителей Русской Православной Церкви по вопросу отношений с советским государством. После общего обсуждения на собрании семнадцати епископов «Записка» была утверждена ими. Следует особо подчеркнуть, что «Памятная записка» явилась проектом официального обращения от лица Церкви к государственной власти и была призвана помочь митрополиту Сергию в составлении окончательного текста декларации.

О некоторых из епископов, участвовавших в обсуждении этого важного церковного документа, следует сказать особо. Так, владыка Прокопий (Титов) проявил стойкость и мужество в ходе первой антицерковной акции советской власти в Петрограде. Будучи наместником Александро-Невской лавры, отказался выдать ключи от помещений монастыря, которые 19 января 1918 г. пыталась реквизировать новая власть. За это он был арестован отрядом красногвардейцев, но в тот же день был выпущен возмущенными верующими [7, с. 105]. На Соловках он был в заключении с 1926 по ноябрь 1928 г. и поддерживал церковную политику заместителя Патриаршего Местоблюстителя митрополита Сергия (Страгородского). Расстрелян в 1937 г. Выдающимся церковным деятелем и богословом был архиепископ Иларион (Троицкий). На Всероссийском Поместном Соборе 1917 – 1918 г. он выступил с яркой и убедительной речью в защиту восстановления патриаршества. Когда начался обновленческий раскол, владыка Иларион стал ближайшим советником и помощником Патриарха Тихона в борьбе против церковной смуты. Оказавшись в заключении на Соловках, он говорил, что «это замечательная школа нестяжания, кротости, смирения, воздержания, трудолюбия». В лагере его уважали все. Под началом Илариона на Соловках работала артель рыболовов. По воспоминаниям одного из заключенных, «артель Троицкого» была

настоящей духовной школой. Архиепископ Иларион терпеть не мог лицемерия, притворства, елейности, самомнения. Однажды в разговоре с вновь прибывшим на Соловки иноком он спросил: «За что же Вас арестовали?» «Да служил молебен у себя на дому, когда монастыри закрыли, собирался народ, и даже бывали исцеления». – Ах вот как, даже исцеления бывали... Сколько же Вам дали Соловков? – «3 года» - Ну это мало, за исцеления надо бы дать больше» [4, с. 191]. 2 декабря 1929 г. архиепископ был этапом отправлен в ссылку в Алматы, но на этапе заболел сыпным тифом. Умер 28 декабря 1928 г. в Ленинградской тюремной больнице и был похоронен на кладбище Новодевичьего монастыря в Ленинграде [4, с. 190].

«Памятная записка» проникнута искренним стремлением «положить конец прискорбным недоразумениям между Церковью и советской властью, тягостным для Церкви и напрасно осложняющим для государства выполнение его задач». В обращении подчеркивалось невмешательство Церкви в политическую жизнь государства: «Церковь не касается перераспределения богатств или их обобществления, так как всегда признавала это правом государства, за действия которого не ответственна. Церковь не касается и политической организации власти, ибо лояльна в отношении правительства всех стран, в границах которых имеет своих членов. Они уживаются со всеми формами государственного устройства от восточной деспотии старой Турции до республики Североамериканских Штатов». Соловецкие епископы признавали правомерность декрета об отделении церкви от государства и, согласно которому ни Церковь не должна мешать гражданскому правительству, ни государство стеснять Церковь в ее религиозно-нравственной деятельности [5, с. 174]

Архиереи призывали митрополита Сергия следовать примеру Патриарха Тихона в отношениях с государственной властью – возможны определенные уступки в некоторых общественно-политических вопросах, но необходима безусловная самостоятельность в вопросах внутрицерковной жизни. По мнению соловецких епископов, лучше всего, когда государство нейтрально в делах веры и неверия, у него тогда меньше соблазна вмешиваться во внутрицерковные дела. «Церковь свое собственное отношение к государственной власти основывает на полном и последовательном проведении в жизнь принципа раздельности Церкви и государства. Церковь повинуетя всем законам и распоряжениям гражданского характера, но она желает сохранить в полной мере свою духовную свободу и независимость, предоставленные ей Конституцией, и не может быть слугой

государства». Далее они поясняли, какой смысл вкладывается в слова «не быть слугой государства»: «Церковь надеется, что не будет поставлена в такое положение, при котором назначение епископов на кафедры, определения о составе Священного Синода, им принимаемые решения проходили бы под влиянием государственного чиновника, которому, возможно, будет поручен политический надзор за ними» [5, с. 174 - 175].

Правительство в этом документе подвергалось критике за то, что не остается нейтральным по отношению к вере и неверию, но совершенно определенно становится на сторону атеизма. Особую озабоченность авторов «Памятной записки» вызывает то обстоятельство, что «из всех религий... в наиболее стесненном положении находится Православная Церковь, к которой принадлежит огромное большинство русского населения... Ее положение отягчается еще тем обстоятельством, что отколовшаяся от нее часть духовенства, образовавшая из себя обновленческую схизму, стала как бы государственной церковью... Большая часть православных епископов и священнослужителей, находящихся в тюрьме или ссылке, подверглась этой участи за их усиленную борьбу с обновленческим расколом» [5, с. 175].

Касаясь недавнего прошлого, соловецкие епископы признавали, что в первые послереволюционные годы «имели место политические выступления патриарха, но все изданные патриархом акты... направлялись не против власти в собственном смысле. Они относились к тому времени, когда все государственные силы находились в состоянии борьбы, когда власти в смысле организованного правительства, обладающего необходимыми орудиями управления, не существовало. В то время слагающиеся органы центрального управления не могли сдерживать злоупотреблений и анархии ни в столицах, ни на местах... Проникнутая своими государственными и национальными традициями, унаследованными ею от своего прошлого, Церковь в эту критическую минуту народной жизни выступила в защиту порядка, полагая в этом свой долг перед народом... Но с течением времени, когда сложилась определенная форма гражданской власти, патриарх Тихон заявил в своем воззвании к пастве о лояльности в отношении к советскому правительству...» [5, с. 176].

В заключение соловецкие епископы выражали надежду на то, что Церковь «не будет оставлена в... бесправном и стеснительном положении, что законы об обучении детей Закону Божию и о лишении религиозных объединений прав юридического лица будут пересмотрены и... останки святых перестанут быть

предметом кощунственных действий и из музеев будут возвращены в храмы. Церковь надеется, что ей будет разрешено организовать епархиальное управление, избрать патриарха и членов Священного Синода, созвать этого, когда она признает это нужным, епархиальные съезды и Всероссийский православный Собор. Церковь надеется, что правительство воздержится от всякого гласного или негласного влияния на выборы этих съездов (Соборов), не стеснит свободу обсуждения религиозных вопросов на этих собраниях и не потребует никаких предварительных обязательств, заранее предрешающих сущность их будущих постановлений...» [5, с. 176 – 177].]

Обращение заканчивалось словами: «Если предложения Церкви будут признаны приемлемыми, она возрадуется о правде тех, от кого это будет зависеть. Если ее ходатайство будет отклонено, она готова на материальные лишения, которым подвергается, встретит это спокойно, памятуя, что не в целостности внешней организации заключается ее сила, а в единении веры и любви преданных ей чад, наипаче же возлагает свое упование на непреодолимую мощь ее Божественно Основателя и Его обетование о неодолимости Его создания» [5, с. 177].

10 июня 1926 г. митрополит Сергей обратился в НКВД с просьбой о легализации высшего церковного управления, о регистрации его собственной канцелярии и епархиальных советов, о разрешении проводить Архиерейские Соборы и издавать церковный журнал. Одновременно он представил проект «Обращения» к пастве, обсуждавшийся, как указывалось выше, на собрании соловецких епископов и вошедший в историю как первоначальный вариант декларации. В этом документе, составленном митрополитом Сергием, подчеркивалась лояльность Церкви к гражданской власти, при этом, однако, не затушевывались мировоззренческие различия между христианством и атеизмом. Отделение Церкви от государства рассматривалось в качестве гарантии от всякого вмешательства как Церкви в политику, так и государственной власти во внутрицерковные дела. Важно отметить, что позиции митрополита Сергия и соловецких епископов в тот момент полностью совпадали в своих основных установках, касающихся государственно-церковных отношений, и, в частности, соответствовали принципу церковной аполитичности, который был провозглашен патриархом Тихоном. При этом лояльность Церкви государству предусматривала невмешательство светских властей в церковную жизнь. Но в НКВД проект декларации отвергли и в регистрации отказали. Советской власти

были нужны не лояльные и аполитичные архиереи, а готовые выполнять все ее указания.

Список литературы

1. Зайцев И.М. Соловки. Коммунистическая каторга или место пыток и смерти. Шанхай, 1931.
2. Седерхольм Б. В разбойном стане. Три года в стране концессий и ЧЕКИ. Рига, 1934.
3. Резникова И. Православие на Соловках. СПб., 1994.
4. Цыпин В., протоиерей. История Русской Церкви. 1917 – 1997. М., 1997.
5. Польский М. Новые мученики Р
6. Иоанн, митрополит. Церковные расколы в Русской Церкви 20 – 30 годов XX столетия. Сортавала 1993.
7. Кашеваров А.Н. Православная Российская Церковь и Советское государство (1917 – 1922). М., 2005.

Kashevarov A. N.

MEMORY" OF SOLOVETSKY BISHOPS JUNE 7, 1926, ADDRESSED TO THE GOVERNMENT OF THE USSR

Kashevarov Anatolii Nikolaevich — *Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 29 Politechnicheskaya St., St. Petersburg, 195251, Russia*
e-mail: kashevar12@mail.ru

Abstract. The article is devoted to the church activities of the bishops of the Russian Orthodox Church who were imprisoned in the Solovetsky Special Purpose Camp. By 1926, there were already twenty-nine Orthodox hierarchs on Solovki, many of whom, even before their arrest, were directly involved in solving important church issues. The imprisoned bishops formed an independent church body known as the Solovki Bishops' Council. The Council of the Solovetsky Bishops, which operated from 1926 to 1929, although it did not have any official powers - it was not convened by any church institutions, the decisions it made were in the nature of a “private opinion”, but in fact it was very representative - in different years it was represented about forty dioceses. Unique evidence of the activity of the Solovetsky clergy was the "Messages" of the Solovetsky bishops. A special place in the article is given to the analysis of the “Memorandum” of the Solovetsky bishops, compiled on June 7, 1926,

in connection with the fact that the authorities demanded from the Deputy Patriarchal Locum Tenens Metropolitan Sergius (Stragorodsky) as a condition for the registration of the Supreme Church Administration a declaration on the recognition by the Church of the justice of the revolution, about his loyalty to the Soviet government and its deeds. "The aide-memoire was a draft of an official appeal on behalf of the Church to the state authorities and was intended to help Metropolitan Sergius in compiling the final text of the declaration. It is important to note that the positions of Metropolitan Sergius and the Solovetsky bishops at that moment completely coincided in their basic guidelines regarding state-church relations and, in particular, corresponded to the principle of church apathy, which was proclaimed by Patriarch Tikhon. At the same time, the loyalty of the Church to the state provided for the non-interference of secular authorities in church life.

Key words: Solovki, Solovetsky Special Purpose Camp, "The Cathedral of the Solovetsky Bishops", "Memorial Note" of the Solovetsky Bishops, Professor I.V. Popov, Archbishop Evgeny (Zernov), state-church relations.

УДК 947.084.8

Копанев А.Н., Копанева Д.Д., Черных Т.Г.

ОБРАЗ РУССКОЙ АРКТИКИ В ВИДЕОИГРАХ

Копанев Александр Николаевич — исследователь, Санкт-Петербургский государственный университет, 199034, Россия, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9

e-mail: aleksandrkopanev90@yandex.ru

Копанева Дина Дмитриевна — кандидат исторических наук, Санкт-Петербургский государственный университет, 199034, Россия, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9

e-mail: kvarn@rambler.ru

Черных Татьяна Германовна — исследователь, Санкт-Петербургский государственный университет, 199034, Россия, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9

e-mail: tatyana9sbs@yandex.ru

Аннотация. В данной статье рассматриваются различные формы отображения Арктики в видеоиграх. Образ Севера в массовой культуре в целом встречается часто и сохраняет определенные общие черты. При этом нужно отметить, что в то время как Арктике в других областях искусства посвящено достаточное количество научных исследований, видеоигры практически не изучены. В статье проводится анализ того, в каких игровых жанрах чаще используется Арктика, в каких контекстах и с какими целями создатели обращаются к образам Севера. Особое внимание уделено региональному аспекту, с целью установить, можно ли обнаружить в видеоиграх изображение русской Арктики. Делается вывод о том, что создатели игр практически не акцентируют внимание на региональной принадлежности этих территорий. Общий образ Арктики в видеоиграх оказывается сходен с им же в кинематографе, мультипликации, литературе — как некоего воображаемого пространства, опасного, но живописного и притягательного для исследования.

Ключевые слова: Арктика; видеоигры; Север; образ; региональный; русский.

Финансовая поддержка: Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта Президента РФ № МК-3256.2022.2 «История развития образа русского человека в мировой индустрии видеоигр».

В процессе изучения Арктики важным фактором выступает ее отображение в контексте культуры. В следствии того, что Арктика не имеет чётких естественных и геополитических границ, в различных художественных произведениях данный регион предстаёт местом, которое по степени загадочности и опасности может встать в один ряд с чужой планетой. Нечто похожее мы можем наблюдать на примере традиционных сюжетов о поисках мистического Эльдорадо в джунглях Южной Америки, или же концепции непокоренного Дикого Запада в Северной Америке. Данные нарративные конструкции предполагают переплетение реальных мест и событий с ощущением ирреального и романтическим восприятием действительности, что, прежде всего, вызвано чувством страха перед неизвестностью, которое в свою очередь порождает любопытство и страсть к открытию новых, ранее неосвоенных пространств. Присутствует выраженная тенденция к романтизации и даже мифологизации Арктики, которую можно найти в литературе и

кинематографе на примере таких произведений как «Земля Санникова», «Два капитана», «Путешествие и приключения капитана Гаттераса», «Красная палатка», «Как я провел этим летом» и др.

Отображению образа Арктики в произведениях мировой культуры посвящено достаточно большое число исследований. Особый интерес представляют работы о кинематографе, как российском, так и западном. Киноискусство США второй половины XX века изображает Арктику главным образом как некий таинственный мир или зону неизвестной угрозы. Она часто появляется в контексте приключенческих историй, научной фантастики и даже фильмов ужасов, а также в работах, посвященных шпионам и Холодной войне [1, с. 91; 2, с. 109-110]. В кинокартинах, снятых в СССР, территория Арктики представляет опасность для персонажей, но в то же время формируется положительный образ земель, осваиваемых советскими исследователями и первооткрывателями, которые преподносятся как национальные герои [3, с. 309]. Особенно часто Арктика встречается в приключениях, биографиях и историческом кино [1, с. 91-92]. Тема мифологизации Севера присутствует и в некоторых советских мультфильмах, где показана опасность местной природы через персонифицированные образы холода, зимы, полярной ночи [4, с. 113].

Наиболее подробно представление об Арктике как о некоем удаленном и неизведанном воображаемом пространстве в западной культуре, в первую очередь, текстах, показал в своем исследовании Д. Шартье. Он отмечает, что зачастую Арктика описывалась через призму воображения и материальных потребностей Юга и была представлена неким культурным конструктом, территорией за пределами Ойкумены [5, с. 22]. Выделяется автором и определенный, достаточно упрощенный набор используемых характеристик Севера: «далекий, пустой, чистый, находящийся в опасности, чарующий, белый, холодный, покрытый льдом» [5, с. 25].

Видеоигры, в настоящее время являясь крайне популярным продуктом массовой культуры, во многом продолжают традиции других видов искусств, регулярно обращаясь к образу Арктики. Однако, необходимо сказать, что в связи с недостаточной степенью изученности, видеоигры требуют индивидуального подхода для того, чтобы попытаться выявить, обладает ли данная сфера творчества нераскрытым потенциалом в плане обозначения новых точек зрения и подходов по части ее репрезентации. Стоит отметить, что исследования, посвященные образу Арктики именно в видеоиграх практически отсутствуют.

Имеющиеся работы представляют собой предложения о разработке научно-просветительских игр, посвященных региону [6, 7].

Отметим, что в большинстве случаев разработчики видеоигр даже не обозначают Арктику в качестве реальной географической локации, а используют как основу для создания вымышленного, составного образа, представляющего собой конструкцию из многочисленных ассоциативных элементов, свойственных Арктике как явлению в целом. Выбирая такой метод, авторы могут внедрять произвольные сочетания визуальных акцентов и смысловых образов, формирующие облик Арктики, в самые разные жанры и направления, включая фантастику, фэнтези и даже гонки. Например, ландшафт, флора и фауна северных регионов в ролевой фэнтезийной игре *The Elder Scrolls: Skyrim* очевидно были навеяны характерными чертами Арктики, среди которых можно назвать дрейфующие в море льдины, мощные ледники, северное сияние, бескрайние арктические пустыни, замёрзшие пещеры, а также представителей животного мира — вымышленных млекопитающих под названием хоркер, очень похожих на реальных моржей. С другой стороны, даже если Арктика все же указывается как непосредственное место действия игры, авторы практически всегда избегают конкретики. В целом, слово «Арктика» в подавляющем большинстве рассматриваемых случаев является синонимичным словам «холод» и «мерзлота», и в большей степени выражает концепцию необъятного условного пространства, покрытого льдом и снегом. Примечательно, что схожая по своему пейзажу Антарктида почти всегда фигурирует в видеоиграх как четко обозначенная локация, что, очевидно, объясняется статусом континента, в то время как Арктика предстает в более абстрактном, эфемерном облики.

Исходя из вышесказанного, оказывается очень сложным найти какие-либо признаки или проявления регионального деления Арктики, в частности, русской Арктики. Авторы игр редко касаются истории освоения региона, избегают топографических названий и государственной символики каких-либо стран. В некоторых исключительных случаях, например, в глобальной стратегической игре *Europa Universalis IV*, где игрок управляет развитием целых наций на интерактивной карте мира в период с 1444 по 1820 гг., Арктика полноценно смоделирована как часть виртуального пространства с учётом реальной географии и топографии, при этом игрок имеет возможность влиять на освоение региона в свободной манере, изменяя ход истории.

Учитывая интерактивную специфику видеоигр, важно сказать, что видеоигры состоят не только из драматургической, визуальной и звуковой

составляющей, но также обладают функциональными элементами. В данном случае игра, исходя из задач, может использовать определенные атрибуты, связанные с Арктикой, подстраивая их под условности и нужды игрового процесса. При этом, реальные предлагаемые обстоятельства взаимодействия человека и арктической природы непосредственным образом влияют на внутреннее содержание и механику игр, тем самым создавая необходимый баланс между свободной выражения виртуального мира и объективной реальности. Так, особенности климата и ландшафта Арктики находят органичное воплощение в испытаниях, которые должен преодолевать игрок на пути к своей цели. Ледяная вода всегда представляет смертельную опасность, глубокий снег и скользкий лёд затрудняют передвижение, низкая температура заставляет проявлять осторожность, а большие открытые пространства создают особую атмосферу изоляции и отрешенности. Конечно, далеко не все игровые проекты преследуют цель создавать реалистичные симуляции. Некоторые, следуя законам условных жанров, намеренно игнорируют любые законы реального мира, где арктические образы — всего лишь красивая декорация для развлекательного аттракциона. Тем самым, с учётом неоднородности содержания и многообразия форм видеоигр по арктической тематике, важно провести обзор собранных проектов, попытаться выявить общие тенденции, черты и затем комплексно проанализировать их с целью нахождения каких-либо опорных точек для понимания того — существует ли понятие региональной и русской Арктики в сфере видеоигр и какие выводы нам стоит из этого сделать.

Среди первых игр, где действие разворачивалось в Арктике, стоит назвать *Arctic Adventure*, вышедшую в 1991 году. Это приключенческий проект в духе популярных кинофильмов об Индиане Джонсе, выполненный в привычной для тех лет манере двухмерного платформера, где главный персонаж должен пройти несколько хитроумных уровней-лабиринтов и остаться живым. Сюжет игры предельно схематичен и ограничивается фабулой о поиске сокровищ викингов. Учитывая технические ограничения того времени, игра не представляла из себя ничего выдающегося в плане визуального оформления. По сути, Арктика находит здесь выражение исключительно в виде холодной палитры, состоящей из голубого и фиолетового цветов. Если говорить об игровом процессе, то арктические черты можно обнаружить в таких механиках, как необходимость преодолевать холодные озера на лодке, и пробивать себе путь киркой через ледяные завалы.

Следующим проектом стал двухмерный боевик Arctic Moves от испанской студии Dinamic Software 1995-го года выпуска. Здесь мы можем наблюдать возросший уровень графики, позволяющий отображать на экране полноценные художественные образы персонажей и окружающего пространства. Следуя простому сюжету, главный герой, спецгент неназванного западного государства, должен выполнить задание под кодовым названием «Полярный медведь» на некой военной базе. Примечательно, что на стартовом экране брифинга перед миссией на карте обозначен Северный Полюс и прилегающая к нему территория СССР, а основным видом оружия агента является пистолет парабеллум калибра 9 мм, стоявший на вооружении полиции США до 1970-х годов. Исходя из этих деталей, можно заключить, что время действия вероятно происходит в разгар «холодной войны», однако нельзя с точностью сказать, что врагами в игре являются советские солдаты. Единственный намек — маленькие красные нашивки на форме, напоминающие флаг СССР, хотя соответствующей символики на них нет. Более того, по ходу игры главными врагами оказываются не люди, а пришельцы из космоса. Таким образом, несмотря на практически полную нейтральность фабулы и отсутствие конкретных знаков, важно отметить, что разработчики поместили аббревиатуру СССР на карте вблизи арктического региона. Этот факт стоит принять во внимание, учитывая небольшое количество текста в игре.

Дальнейшее развитие технологий позволяло авторам игр не только улучшать графику, но и находить неординарные способы разнообразить игровые механики в устоявшихся жанрах. В 2007 году вышло два проекта, посвящённых природе, в частности, животному миру Арктики. Первый из них, Venture Arctic, говорит о проблемах экологии и по своей форме является виртуальной симуляцией арктической экосистемы, где игрок способен напрямую управлять силами природы, например, солнечным светом, ветром и осадками для того, чтобы спасти флору и фауну региона от вредоносного влияния цивилизации, в частности, нефтяных вышек. Вторым проектом 2007-го года стал Arctic Tale, основанный на одноименном документальном фильме Национального Географического Общества. В этой игре через цепочку эпизодов рассказываются небольшие истории о выживании арктических животных: белого медведя, моржа, косатки и арктической лисы. В очередной раз отметим, что разработчики придерживаются нейтрального статуса в вопросе регионального деления — в игре мы не увидим национальной символики каких-либо государств. При этом, художественное оформление и музыка Venture Arctic стилизованы под культуру

инуитов, из чего можно попытаться сделать промежуточный вывод, что авторы прежде всего привлекают внимание к сохранению исконного вида природного региона, делая акцент на животном мире и коренных народах.

Пожалуй, одной из наиболее цельных и продуманных игр о советской и русской Арктике стал фантастический триллер «Анабиоз: Сон разума», изданный российской компанией 1С в 2008 году. Подобно многим проектам, созданным на территории СНГ, «Анабиоз» очевидно черпал вдохновение в отечественной литературной фантастике и навеивает ассоциации с произведениями братьев Стругацких, а также их экранизациями, например, «Сталкером» Андрея Тарковского. Действие сюжета развивается в 1981 г. в Северном полярном круге. Советский полярник, метеоролог Александр Нестеров получает телеграмму о переводе с дрейфующей станции «Полюс 21», однако в связи с необъяснимыми обстоятельствами он оказывается взаперти на заброшенном ледоколе «Северный ветер». Исследуя ледокол в поисках выхода, Нестеров внезапно обнаруживает у себя способность проникать в мысли погибших членов экипажа и влиять на события прошлого, тем самым изменяя ход истории. Игровой процесс на первый взгляд напоминает любой другой «шутер» от первого лица, но делает значительный акцент на интригующем сюжете, атмосфере загадочности и реалистичных механиках выживания в условиях экстремально низких температур — игроку нужно постоянно искать источники тепла для поддержания жизни. В целом, «Анабиоз» оставил свой след как яркий последователь традиций русскоязычного фантастического, являясь одной из редких игр, где полноценно демонстрируется русская Арктика.

К сожалению, экономический кризис 2008 г. пагубно сказался на российской игровой индустрии, и тематика русской Арктики так и осталась не раскрытой. Среди других проектов стоит назвать игру Arctico 2014 года от двух независимых западных разработчиков. Ещё раз приходится констатировать полную индифферентность авторов к региональному делению Арктики, которая снова показана как абстрактная ледяная пустыня. Тем не менее, с точки зрения механик игра вызывает интерес, так как является сложным и достаточно реалистичным симулятором строительства небольшой арктической базы и выживания в суровых климатических условиях. Игрок может исследовать территории, перемещаясь на собачей упряжке, а также должен собирать ресурсы и заниматься размещением необходимых для жизни построек.

За последние несколько лет появилось еще два небольших отечественных проекта. Игра «Недоверие» (Distrust) продолжает научно-фантастическую

линию и посвящена выживанию двух спасателей на заброшенной полярной станции. Для успешного выживания игроку приходится управлять двумя героями поочередно, проводя время в поисках ресурсов для поддержания их жизненных показателей, например, голода и усталости. В противном случае персонажи начинают сходить с ума и видеть различные пугающие галлюцинации. Как мы видим, авторы вновь используют арктическую тематику исключительно как плацдарм для создания опасного, враждебного для людей пространства.

В свою очередь ещё не завершённый проект Norgame базируется на реальных локациях, хоть также относится к фантастике. По заявлению самого разработчика, игра посвящена архитектуре и истории города Норильска, а визуальный стиль будет выполнен в виде оцифрованных 3D моделей из папье-маше. На данный момент никаких дополнительных подробностей о проекте нет, хотя на официальном сайте можно найти немало материалов, связанных с разработкой.

Таким образом, можно констатировать, что среди игр, посвящённых Арктике, четко прослеживается лишь одна явная тенденция: авторы систематически избегают региональных указаний на любые страны, исследующие данный регион, включая и Россию. Только в исключительных случаях обнаруживаются прямые отсылки к русской Арктике, в то время как подавляющее число проектов рассматривает Арктику как своеобразный эфемерный, романтический образ бескрайних заснеженных просторов, таящих для человека множество угроз, но при этом привлекающих своей непокорностью и красотой.

Список литературы

1. Буслович Д.С. Арктическая тематика в советском и американском кинематографе периода Холодной войны 1945–1991 гг. // История и культура Русского Севера и Арктики [Электронный ресурс]: сборник научных статей студентов, аспирантов и молодых ученых. Архангельск: САФУ, 2018. С.89–93.

2. Буслович Д.С. Отражение коммунистического радикализма в американском кинематографе арктической направленности 1945–1991 гг. // Ломоносовские научные чтения студентов, аспирантов и молодых учёных – 2019 [Электронный ресурс]: сборник материалов конференций: в 2-х томах. Архангельск: САФУ, 2019. Т. 1. С. 108–113.

3. Набоков А.А. Образ Арктики на афишах советского кинематографа // Арктические исследования: от экстенсивного освоения к комплексному развитию. 2018. С. 308–312.

4. Буслевич Д.С. Арктическая тематика в советской мультипликации периода холодной войны (1945–1991 гг.) // Русский Север и Арктика: фундаментальные проблемы истории и современности [электронный ресурс]: сборник научных статей студентов, аспирантов и молодых ученых. Вып. II. Архангельск: САФУ, 2018. С. 110–114.

5. Шартье Д. Что такое "воображаемый Север"? // Этнографическое обозрение. 2016. № 4. С. 20–29.

6. Усов А.А. Интерактивная художественная литература как форма сохранения и популяризации историко-культурного наследия Арктики // Арктические исследования: от экстенсивного освоения к комплексному развитию: материалы I международной молодежной научно-практической конференции (26–28 апреля 2018). Том 1. Архангельск: САФУ, 2018. С. 340–343.

7. Усов А.А. Компьютерная игра как способ актуализации образа Арктики // Ломоносовские научные чтения студентов, аспирантов и молодых учёных – 2016: сборник материалов конференций [Электронный ресурс]. Архангельск: ИД САФУ, 2016. С. 1130–1135.

Kopanev A.N., Kopaneva D.D., Chernykh T.G.

THE IMAGE OF RUSSIAN ARCTIC IN VIDEO GAMES

Kopanev Alexander Nikolaevich — researcher, Saint Petersburg State University, 199034, Russia, Saint Petersburg, 7-9 Universitetskaya embankment
e-mail: aleksandrkopanev90@yandex.ru

Kopaneva Dina Dmitriyevna — PhD in historical sciences, Saint Petersburg State University, 199034, Russia, Saint Petersburg, 7-9 Universitetskaya embankment
e-mail: kvarn@rambler.ru

Chernykh Tatiana Germanovna — researcher, Saint Petersburg State University, 199034, Russia, Saint Petersburg, 7-9 Universitetskaya embankment
e-mail: tatyana9sbs@yandex.ru

Abstract. The article deals with the representation of the Arctic in video games. In mass culture, the image of the North can be seen frequently and it retains certain common traits. However it is important to mention that while many researchers have studied interpretations of the Arctic in other types of art, video games were practically out of their sight. This article analyzes how game creators use images of the North: in which game genres, in what contexts and for what purposes. Special attention is paid to the regional aspect, in order to establish whether the image of the Russian Arctic can be found in video games. It is concluded that game developers practically do not focus on the regional affiliation of these territories. The general image of the Arctic in video games turns out to be similar to the one in cinema, animation, literature, which is a kind of imaginary space, dangerous, but spectacular and attractive for exploration.

The keywords: the Arctic; video games; the North; image; regional; Russian.

УДК 947.084.8

Леонтьев Д.В., Михеев В.Л., Брыксенков А.А.

ЕЗДОВЫЕ СОБАКИ КАК ЧАСТЬ ИСТОРИЧЕСКОГО И КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ СЕВЕРА

Леонтьев Денис Валентинович – к.ю.н., проректор по развитию и научной работе, Российский государственный гидрометеорологический университет, 195196, Россия, Санкт-Петербург, Малоохтинский пр., 98.

e-mail: vrdevelop@rshu.ru

Михеев Валерий Леонидович – к.ю.н., ректор, Российский государственный гидрометеорологический университет, 192007, Россия, Санкт-Петербург, Воронежская ул., д.79.

e-mail: rector@rshu.ru

Брыксенков Андрей Александрович – директор представительства Российского государственного гидрометеорологического университета в г. Москва, Российский государственный гидрометеорологический университет, 192007, Россия, Санкт-Петербург, Воронежская улица, дом 79.

e-mail: ets-spb@mail.ru

Аннотация. В настоящей статье авторы говорят об исторической и культурной ценности ездовых собак как неотъемлемой части жизни коренных народов Севера. В суровых условиях заполярной зимы ездовые собаки с древних

времени выполняли транспортную, а позже и почтовую функции. Катание на собаках, как вид развлечения и проведение гонок на собачьих упряжках, впервые упоминаются в 1850-х годах. В России с 2014 года существует Общероссийская общественная организация "Федерация ездового спорта России.

Обращаясь ко множеству исторических упоминаний важности и незаменимости ездовых собак, а также отмечая их особый символизм, которым животных наделяют народы Сибири, авторы приходят к выводу, что ездовые собаки играли большую роль не только в хозяйственной, но и в духовной жизни коренных народов Севера. Таким образом их можно считать историческим и культурным наследием Севера.

Ключевые слова: Культурное наследие; ездовые собаки; ездовой спорт; коренные народы Севера.

Ездовые собаки сосуществовали и сотрудничали в партнерстве с людьми на протяжении многих тысяч лет в северных регионах Северной Америки и Сибири. Археологические данные указывают на самую раннюю дату - более 4000 лет назад. Некоторые антропологи предполагают, что человеческое жилье и выживание в Арктике были бы невозможны без ездовых собак.

«Ездить на собаках жители Севера стали раньше, чем на оленях, утверждают историки. Долгое время собаки оставались надежным, выносливым и мощным транспортом, который при полном бездорожье и долгой снежной зиме обеспечивал сообщение между отдаленными населенными пунктами» [1].

С 17 века началось активное освоение северных территорий. Из маленьких и больших русских городов отправлялись навстречу солнцу «ходоки на восток России». Исследовать «белые пятна на карте» за полярный круг уходили морские офицеры, ученые, топографы, горные инженеры. Исполняли государеву службу казаки. Несли православную веру в северные края священники-миссионеры.

«На прииск новых земель» шли мастеровые, ремесленники, купцы и крестьяне. Дорога растягивалась на годы. Пешком и на лошадях по беспутью, на стругах по рекам, на кочах морем. Место погибших занимали другие. И снова рубили лес, корчевали пни, осушали болота, прокладывали дороги в лесах, наводили мосты через реки.

Вошли в историю многие имена первооткрывателей Сибири и Дальнего Востока, исследователей арктического побережья: воевода Мирон Шаховской, купцы Лука Москвитин и Кондратий Курочкин, казаки атаманы Иван Галкин и Максим Перфильев, промышленники Акакий Муромец и Василий Бугор, казаки

Иван Ребров, Иван Ерастов, Дмитрий Зырян, Алексей Филиппов ...Однако тысячи имен служилых и промышленных людей, которые отдали жизнь во славу России, не сохранились для потомков, но мы не имеем право о них забывать.

И освоение Севера было бы невозможно без ездовых собак.

Участник камчатской экспедиции Российско-Американского телеграфного общества Джордж Кеннан писал в своей книге в середине 19 века, что камчадалы путешествуют зимой исключительно на собаках и даже вывели свою породу [1].

«...Настоящая сибирская собака есть не что иное, как прирученный арктический волк, который сохранил свои волчьи инстинкты и привычки. ... Эту собаку можно заставить спать на снегу при температуре 50 градусов ниже нуля, на нее можно навесить такие тяжести, что кожа на ее лапах трескается, оставляя кровавые следы на снегу, или морить ее голодом до того, что она начнет есть собственную сбрую, но ее сила и бодрость останутся непобедимыми».

В ранние периоды освоения Арктики, при отсутствии технических средств высоко ценились и пользовались большим спросом русские ездовые собаки в том числе и у зарубежных исследователей и путешественников в те времена, когда собачьи упряжки были наиболее эффективным и безопасным средством передвижения в полярных областях.

Помимо выполнения этой важной транспортной функции, собачьи упряжки были очень востребованы как порой единственно возможное средство местной почтовой связи в районах арктического побережья, зачастую дополняя самолет, связавший Крайний Север со всей страной. От поселка к поселку, от стойбища к стойбищу, в далекие колхозы и промысловые становища в любую погоду, полярной ночью шли собачьи упряжки, доставляя газеты, книги и письма. На нарты ставили передатчики, и они часто были единственным средством связи с «Большой землей» [2].

Миссионеры Русской Православной Церкви на северо-востоке России – тема огромная, проведено множество исследований и написаны книги, но никто не рассматривал эту тему углубляясь в быт и повседневную жизнь священников на крайнем Севере [3].

А эта жизнь была неразрывно и ежедневно связана с ездовыми собаками, т.к. другого транспорта просто не существовало. Разве что еще олени... Только олени не могли идти на большие расстояния, поэтому всегда при дальних переходах использовались собачьи упряжки. Причем не только с октября по май, но и летом - собаки запрягались в лодки и, как бурлаки, тащили их вверх по

течению, без ездовой собаки жизнь на Севере была немыслима. На них не только ездили, но из шкур ездовых собак делали одежду, их мясо в случае голода, шло в пищу людям.



Рисунок 1 – Иллюстрация авторства А.А. Брыксенкова «Ездовые собаки».

Катание на собачьих упряжках как отдых и дружеское соревнование, возможно, существовало почти так же долго, как отношения между собаками и людьми в регионах, где снег был сезонным явлением. Первое письменное упоминание о гонке было неофициальным состязанием между путешественниками на маршруте из Виннипега в Сент-Пол в 1850-х годах. На рубеже веков внимание внешнего мира было привлечено к Аляске и Юкону Золотой лихорадкой. Первые крупные гонки на собачьих упряжках были организованы в Номе, штат Аляска, в качестве Всероссийского розыгрыша призов. Об этих скачках и сопутствующих им празднествах иногда сообщалось в "Нью-Йорк таймс" и других крупных газетах.

Влияние Нансена и Амундсена, которые использовали ездовых собак в Северных и Южных полярных регионах, также сыграло важную роль в становлении скандинавского спорта на ездовых собаках. На Олимпийских играх 1952 года в Осло ездовые собаки были представлены в качестве демонстрационного вида спорта.

В 1992 году была создана Международная федерация ездового спорта, чтобы сосредоточить усилия многих национальных, местных и международных организаций на цели олимпийского признания.

В России ездовой спорт активно развивается. В сентябре 2014 года с целью объединить региональные организации была создана Межрегиональная общественная организация «Федерация ездового спорта» (МОО «ФЕС»), и в январе 2014 года зарегистрирована общероссийская общественная организация «Федерация ездового спорта России».

Забег могут быть спринтерскими или на длинные дистанции. Спринтерские забеги могут проводиться с участием от одной до пяти собак; в забегах на длинные дистанции обычно используются более крупные команды. Короткие забеги покрывают до 25 км в день; забеги на средние дистанции покрывают 100-300 км по непрерывной трассе, а забеги на длинные дистанции могут составлять 1000 км и более.



Рисунок 2 – Иллюстрация авторства А.А. Брыксенкова «Ездовые собаки».

Животные являются популярными героями мифологических сказок северян. Звери, в силу проекции родовых отношений на природу, мыслятся как члены коллектива, схожего по своей организации и функциям с человеческим. Они также объединяются в роды и племена, у которых есть свои советы. Животные, как и люди, ходят на охоту, женятся, среди них выделяются вожди и шаманы.

Кочевые народы всегда со скотом, и, следовательно, символизм у них более чем животный. В первую очередь, жизненно важные животные для этих этносов — собака, олень и лошадь (для народа саха). Человек здесь также, как и на кочевом юге, — кентавр: голова человеческая, туловище животное.

Для народов Арктики и Севера, живущих у моря, символизм - животный и рыбий, а у соседей с юга - главным образом растительный: лес, дерево, трава, лист, цветок, зерно [4].

Большую роль в жизни ханты и манси, а также и в их народном творчестве отведено собаке. В поселках, в которых сохранились как «постоянные граждане» собаки, в количестве, значительно превышающем численность населения, уклад жизни, сам «дух человеческого жилья» намного выше, чем в тех, где собак утилитарно «перегоняли» на шапки и унты. И дело не в том, что собаки уничтожают практически все отходы, но и возможности общения с животными. Особенно для подрастающего поколения. Собаки и олени, таким образом, не только вид транспорта, сколько элемент культурно-экологической системы.

В народе постаревших собак не бросают и не убивают, а содержат наравне со всеми. После смерти - хоронят, привязав к ноге красную и черную ленточки. У ханты бытует поверье, что собака берет на себя несчастья и даже смерть хозяина.

В устном народном творчестве малых народов Севера животным приписывается много черт, которые раскрывают богатства человеческой природы. Понимание хантами сущности окружающего мира позволяет представить, как происходило очеловечивание природы. Система народной философии вполне способствует способу существования небольших коллективов в ряду безбрежного моря тайги, общества, людей, среди множества зверей [4].

Скорее всего, ханты и манси, как и другие язычники, приносили своим богам в жертву людей. До сих пор отголоски этих обычаев встречаются у войкарских хантов, у которых есть обряд приношения в жертву «девушки-собаки». Во время этого обряда собаку одевали в женскую одежду, затем сажали в лодку и объехав священное озеро семь раз, торжественно топили животное, отдавая его как выкуп богу Курыку. Такой обряд проводили раз в семь лет, в качестве примирения людей и духов.

По местным преданиям делается это с тех пор как местная девушка отказалась выйти замуж за бога Курыка и решила обмануть божество, подсунув ему вместо себя собаку.

У этих народов сложился богатый фольклор, который связан с «призрачными» псами. В шаманских верованиях коряков вход в мир усопших охраняется псами. Эскимосы верили, что скалящаяся собака сторожит ворота подводного мира Такакапсалука.

Согласно верованиям, алтайский шаман после смерти встречал собаку, которая сторожит подземное царство Эрлик Хана. Среди народов Сибири до сих пор существует обычай хоронить рядом с умершим человеком пса и шкуру оленя.

Для палеоазиатских народов — коряков, камчадалов, юкагиров и чукчей — собака была культовым животным. Считалось, что они охраняют вход в царство теней [1].

Много добрых сказок, сказаний, песен, загадок посвятили они этим животным.

Образ собаки представлен в народном творчестве в виде малых скульптурных форм – резьба по кости. Изображение собаки используется при изготовлении различных украшений, бус, браслетов, изделий из кожи.

Таким образом в течение своей долгой истории ездовые собаки играли большую роль не только в хозяйственной, но и в духовной жизни коренных народов Севера. Они были культовыми и жертвенными животными, хранителями дома и семьи; с ними до сих пор связаны многие ритуалы и обычаи, подчеркивающие особые отношения собак с владельцами.

Список литературы

1. Собаки на севере: транспорт, охотник, друг, сайт «Национальный акцент»: [Электронный ресурс]. URL: <https://nazaccent.ru>. (Дата обращения: 18.09.2022).

<https://nazaccent.ru/content/26935-sobachya-zhizn.html>

2. Брыксенков А.А. Землепроходцы [Электронный ресурс]. URL: <https://www.connect-wit.ru>. (Дата обращения: 18.09.2022).

<https://www.connect-wit.ru/andrej-bryksenkov-br-br-zemleprohodtsy.html>

3. Лосев И. Конференция «Благословенный Север», организованная в рамках XXVIII Международных Рождественских чтений [Электронный ресурс]. URL: <https://moscow.rshu.ru>. (Дата обращения: 18.09.2022).

<https://moscow.rshu.ru/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F-%D0%91%D0%BB%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%BE%D>

0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9-
%D0%A1%D0%B5%D0%B2%D0%B5%D1%80/

4. Символические образы животных в фольклоре народов Севера [Электронный ресурс]. URL: <http://www.hintfox.com>. (Дата обращения: 18.09.2022).

<http://www.hintfox.com/article/simvolicheskie-obrazi-zhivotnih-v-folklore-narodov-severa.html>

Leontiev D.V., Mikheev V.L., Bryksenkov A.A.

SLADING DOGS AS PART OF THE HISTORICAL AND CULTURAL HERITAGE OF THE NORTH

Leontev Denis Valentinovich - PhD in Law, Vice-Rector for Development and Research Russian State Hydrometeorological University, 195196, Russia, St. Petersburg, Malookhtinsky pr., 98.

e-mail: vrdevelop@rshu.ru

Mikheev Valery Leonidovich - PhD in Law, Rector Russian State Hydrometeorological University, 192007, Russia, St. Petersburg, Voronegskaya st., 79.

e-mail: rector@rshu.ru

Bryksenkov Andrey Alexandrovich – Director of the Representative Office of the Russian State Hydrometeorological University in Moscow, Russian State Hydrometeorological University, 192007, Russia, St. Petersburg, Voronezhskaya st., 79.

e-mail: ets-spb@mail.ru

Abstract. In this article, the authors talk about the historical and cultural value of sled dogs as an integral part of the life of the indigenous peoples of the North. In the harsh conditions of the Arctic winter, sled dogs have performed transport and, later, postal functions since ancient times. Dog sledding as a form of entertainment and dog sled racing was first mentioned in the 1850s. In Russia, since 2014, there has been an All-Russian public organization "Federation of Sledding Sports of Russia. Referring to the many historical references to the importance and indispensability of sled dogs, as well as noting their special symbolism that the peoples of Siberia endow with animals, the authors come to the conclusion that sled dogs played a big role not only in the

economic, but also in the spiritual life of the indigenous peoples of the North. Thus, they can be considered the historical and cultural heritage of the North.

Key words: Cultural heritage; sled dogs; riding sports; indigenous peoples of the North.

УДК 902 (470.13) «638»

Мурыгин А.М.

СРЕДНЕВЕКОВЫЕ АРХЕОЛОГИЧЕСКИЕ МИКРОРАЙОНЫ ЗАПОЛЯРНОЙ ПЕЧОРЫ

Мурыгин Александр Михайлович – кандидат исторических наук,
Институт языка, литературы и истории, Федеральный исследовательский центр
«Коми научный центр» УрО РАН, 167982, Россия, Сыктывкар,
Коммунистическая ул., 26
e-mail: *alek-murygin@yandex.ru*

Аннотация. В статье на примере средневековых археологических микрорайонов, расположенных в заполярной зоне бассейна Печоры, рассмотрены особенности расселения древних коллективов в ландшафтах речной долины нижней Печоры. Археологические микрорайоны нижней Печоры эпохи средневековья были обитаемы в климатический оптимум субатлантического периода. Сделан вывод, что на нижней Печоре формирование средневековых археологических микрорайонов происходило не только на участках речной долины, в пределах которого системы жизнеобеспечения древнего населения были наиболее эффективны, но преимущественно имеющих выгодное военно-стратегическое положение. Средневековые поселения археологических микрорайонов Печорского Заполярья характеризует наличие укреплений, разнообразие хозяйственной деятельности их населения, включая металлургию и металлообработку; прослежены торгово-обменные связи с древнерусским населением. Отмечены материальные следы возможного постоянного присутствия на памятниках археологических микрорайонов древнерусского населения.

Ключевые слова: северо-восток Европы; бассейн Печоры; средневековье; археологический микрорайон.

Введение

Актуальность научных исследований арктических и субарктических районов Евразии все более возрастает. Одной из главных составных частей этих работ служит изучение многовековой практики освоения человеком севера Евразийского материка, в том числе и на примере археологических микрорайонов (АМР). Изучение древностей АМР позволяет понять, как общие закономерности развития древних культур, так и реконструировать историю заселения и хозяйственного освоения конкретных территорий и географических зон в различные эпохи. В российской археологии изучение АМР – важное направление исследований, которое в настоящее время проводится преимущественно на материалах археологических памятников Западной Сибири и южных областей Урала [1; 2; 3; 4].

В бассейне нижней Печоры также можно выделить несколько археологических микрорайонов эпохи средневековья, среди которых относительно хорошо изучены новоборский и городецкий.

Характеристика средневековых археологических микрорайонов Заполярной Печоры

Новоборский и Городецкий микрорайоны расположены в заполярном течении нижней Печоры. Новоборский АМР - на левом берегу проток р. Печоры (район пос. Новый Бор, Республика Коми), Городецкий АМР – на правом берегу р. Печоры (запад Большеземельской тундры, Ненецкий автономный округ) (рисунок).

Новоборский АМР находится в зоне лесотундры. Современный ландшафт представляет собой вытянутую вдоль русла р. Печоры заболоченную возвышенность, отделённую от русла р. Печора широкой (до 3 км) поймой, в которой имеется много мелких водоёмов, пойменных и русловых проток. Освоение прилегающей к микрорайону местности демонстрируют недатированные стоянки на берегу оз. Малое Мыльское, могильник конца III-II вв. до н. э. Новый Бор I и поселение второй половины I тыс. н. э. Новый Бор I на протоке (озере) Туйсеяха [5, с. 290; 6, с. 28-29; 7, с. 362].

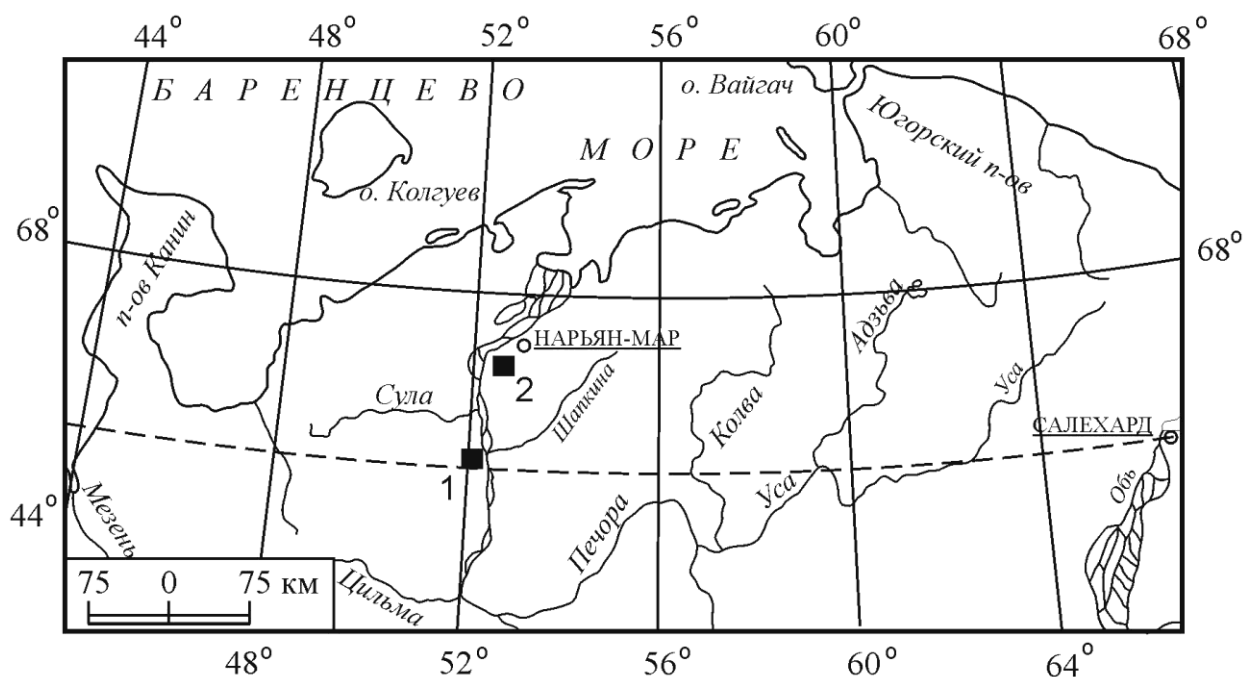


Рисунок. Карта-схема расположения археологических микрорайонов (АМР) бассейна Заполярной Печоры. 1 - Новоборский, 2 – Городецкий

Средневековая группа памятников в большинстве расположена на краю мысовидных участков 7–9 - метровой левобережной террасы протоки Денисовский Шар (поселение Денисовское, городища Новый Бор I, II, III, датированные XII-XIII вв. н. э.). Более позднее селище Новый Бор XIII-XIV вв. н. э. было устроено в глубине террасы. На удалении около 5,3 км к СЗ от городища Новый Бор III на краю 9 – метрового левого берега протоки Марицкий Шар, выявлено аналогичное по дате (XII-XIII вв. н. э.), керамике и устройству фортификационных сооружений городище Новый Бор IV [5, с. 291-292; 8, с. 115-116; 9, с. 126].

Городецкий АМР в эпоху средневековья включал поселение Югорская сопка (радиоуглеродные даты по 2 δ : четвертая четверть IV — третья четверть VII вв. н. э.), городище Кобылиха (втор. пол. I - перв. пол. II тыс. н. э.), городище Гнилка VI–X вв. н. э. и святилище Гнилка VI–XIII вв. н. э. [10, с. 216-230; 11, с. 1-66; 12, с. 65-77]. Показательно, что начало формирования средневекового кластера Городецкого АМР приходится на климатическую зону SA-2 (1800–1200 л. н.), характеризующуюся потеплением и распространением в регионе хвойных лесов [13, с. 160].

Памятники Городецкого АМР расположены на краю береговых террас Городецкого озера различной высоты и примыкающих водотоков, соединяющих его с правобережьем р. Печоры. Озёра издревле являлись важнейшей точкой

притяжения для населения таёжной и тундровой зон Северного Приуралья. Об этом свидетельствует сосредоточие разновременных археологических памятников по всей цепочке озёр Северного Приуралья (Синдорское, Ямозеро, Косминское, Урдюжское) и на крупных водоёмах Мало- и Большеземельской тундр. Многочисленный подъёмный материал, собранный в разное время в котловинах выдувания на его берегах, не имеет надёжного обоснования возраста и культурной интерпретации. Эти находки могут свидетельствовать об освоении побережья Городецкого озера, вероятно, не позднее эпохи бронзы.

Средневековые памятники в Новоборском и Городецком АМР (конец IV–XIII вв. н. э.), являются составной частью нижнепечорского ареала городищ и неукреплённых долговременных поселений круглогодичного обитания или периодического посещения новоборского культурного типа [14, с. 137]. Для них характерна однотипная керамика, не имеющая прямых аналогий в культурах эпохи железа континентальной части тундры, наличие явных следов металлообработки и металлургии, в том числе, железоделательного производства, находки древнерусской керамики в материалах XII–XIII вв. н. э.

К этой же группе памятников принадлежит и святилище Гнилка (Городецкий АМР), содержащее разнообразные многочисленные приношения. Сакральный характер памятника подтверждают своеобразные «мощевики» — медные коробочки с костями жертвенных животных. Выявлены сооружения — остатки предположительно традиционного русского срубного жилища с развалом печи-каменки и часть жертвенного комплекса, имевшего деревянное сооружение типа вымостки или невысокого помоста. [12, с. 74-76]. Предполагается, что святилище представляло собой в VI—X вв. н. э. единый культурный комплекс с расположенным рядом городищем Гнилка. Святилище существовало вплоть до конца XIII в. Прекращение его функционирования связывается со сменой населения в печорских тундрах — исчезновением летописной «печеры» и приходом ненецких племён [12, с. 77].

В Новоборском АМР выделяется селище Новый Бор (XIII или XIV вв. н. э.). На основанном в глубине террасы неукреплённом поселении найдены остатки различных сооружений с обваловкой, из которых были исследованы два [15, с. 9-13; 16, с. 3-9]. Они были определены как предположительно косторезная мастерская и кузница и, возможно, ювелирная мастерская с соответствующим инвентарём, в том числе — остатками двухкамерного кузнечного горна. Керамика единична, вся изготовлена на гончарном круге. Выявленные вещевой инвентарь и сооружения носят общерусский характер и находят аналогии на древнерусском

Северо-Западе [16, с. 8]. Состав материальных остатков не позволяет однозначно отнести селище Новый Бор к памятникам новоборского культурного типа. С учётом сказанного нельзя исключать его принадлежность древнерусским первопроходцам Печорского Севера.

Обсуждение материала

Приведённые данные позволяют охарактеризовать основные факторы образования в эпоху средневековья территориально-хозяйственных антропогенных комплексов, соответствующих археологическим микрорайонам нижнего течения р. Печоры.

Археологические источники указывают на существование в эпоху средневековья в облесённой части долины Заполярной Печоры, начиная от Северного полярного круга и вплоть до её устья, локальной группы населения. Культурный комплекс этих памятников, наиболее ранним из которых является поселение Югорская сопка, фиксирует появление на нижней Печоре новой традиции. Основным компонентом при её формировании являлись коллективы, проникшие на Крайний Север из областей обско-печорского угро-самодийского ареала обитания.

Способ деятельности новоборских коллективов определяли в значительной степени особенности естественно-географической среды обитания в высоких широтах и природно-ресурсный потенциал прирусловой зоны низовий главной водной магистрали Северного Приуралья - р. Печоры. Основным объектом охоты для коллективов нижнепечорских АМР на протяжении всей эпохи средневековья был северный олень. В культурном слое памятников, определены также кости лося, медведя, бобра, зайца, лисицы, соболя, утки, глухаря, налима, нерпы [10, с. 219; 12, с. 74; 16, с.8; 17, с. 70-72]. Их наличие указывает на разнообразие видов промысловой деятельности, что значительно повышало устойчивость системы жизнеобеспечения населения. В состав жертвенных животных на святилище Гнилка, кроме промысловых видов, входили свинья и домашняя собака [12, с. 74]. Кости собаки найдены также на городище Кобылиха [10, с. 219].

В то же время целый ряд находок на поселении Югорская сопка (Городецкий АМР) свидетельствуют о развитии уже на этом этапе местной металлургии и металлообработки цветных и черных металлов. В производстве использовалось как местное, так и привезённое сырьё. В черной металлургии можно предполагать использование местных окисных железных руд, а для медного литья - медистых окисных руд с месторождений Урала и Тимана.

Возможна и вторичная переплавка привозных изделий из цветного металла. На площади поселения выделена производственная зона, где были сосредоточены остатки сооружений для получения железа из болотных руд в его, видимо, архаичном виде – варкой на открытых кострах с глиняными вымостками или в примитивных сыродутных горнах [11, с. 40-45].

Использование местных болотных руд не прерывалось на протяжении последующих столетий. На городище Кобылиха выявлен комплекс, включающий остатки сооружений (домницы), связанных с металлургическим производством и сопутствующие ему находки [10, с. 222]. Остатки железоделательного (шлаки и фрагменты крицы) и бронзолитейного производства (обломки керамических тиглей) обнаружены на городище Гнилка [12, с. 66-67]. Следы железоделательного производства выявлены на памятниках Новоборского АМР.

На городище Гнилка обнаружены деревянные конструкции типа тына, остатки прямоугольной башни и воротного проёма, предметы быта и украшения [12, с. 65-67]. Остатки деревянных конструкций в виде обгорелых лиственничных и берёзовых плах, выявлены также на городище Кобылиха [10, с.219, 221].

Предполагается, что после X в., в процессе установления даннических отношений и подчинения печорских племён русскому влиянию, городище на р. Гнилке, в числе других укреплённых поселений в районе Нижней Печоры, прекратило существование. Находки позднего хронологического горизонта на площади городища на р. Гнилке связываются с ремесленным производством древнерусских городов XI-XIII вв. н. э. и отнесены к культурным остаткам расположенного рядом древнего святилища [12, с. 66-77].

Выводы

Можно полагать, что независимо от географического положения, общим условием при выборе участка местности с концентрацией мест обитания в АМР являлась, прежде всего, совокупность благоприятных факторов естественной среды обитания, наиболее достаточных для устойчивого существования коллективов в данном месте на определенном отрезке времени [18, с. 21, 22].

Однако в зависимости от конкретных обстоятельств могли возникать особые ситуации, требующие сосредоточения коллективов на той или иной ограниченной территории. Так, специфической чертой средневековых АМР нижней Печоры является их размещение на удалении от основного русла реки – на русловых протоках и прилегающих озёрах, соединённых с главной речной

артерией небольшими водотоками. Для памятников новоборского типа характерно расположение на естественно труднодоступных участках берега (Югорская сопка), наличие укреплений в виде валов и рвов (Гнилка, Кобылиха, Новый Бор I, II, IV) или обозначение жилой площадки канавой и внутренней насыпью (Новый Бор III). Находки фрагментов древнерусской керамики на поселениях новоборского типа XII-XIII вв. н. э. (Кобылиха, Новый Бор III) предполагает присутствие в среде местного населения её носителей, а позднее – в XIII-XIV вв. н. э., возможно, основание ими постоянных мест обитания (селище Новый Бор).

Допустимо предположить, что образование здесь средневековых археологических микрорайонов происходило в местах, имеющих выгодное военно-стратегическое положение. На известных южных границах локальной территории были основаны новоборские городища, на северных – Ортинское городище в приустьевой части долины р. Печоры. Характерно и расположение средневековых археологических памятников Городецкого АМР в приустьевых участках впадающих в озеро рек, как бы прикрывающих пути продвижения к озеру и далее к р. Печора. Вполне вероятно, что появление укрепленных поселений на нижней Печоре следует увязывать с необходимостью защиты территории расселения новоборских коллективов от проникающих на крайний северо-восток Европы групп древнерусского и самодийского происхождений.

Закономерным итогом развития нижнепечорских АМР следует считать основание на Городецком озере в конце XV в. города-крепости Пустозерск - важнейшего форпоста на пути освоения новых земель к востоку от Печоры и основы для дальнейшего развития микрорайона в новых исторических реалиях. При выборе места учитывались, очевидно, не только его удачное географическое положение, но и уже имеющиеся связи с нижнепечорским населением, представленным материалами памятников новоборского типа – предположительно летописной «печерой».

Список литературы

1. Матющенко В.И. Экологический фактор функционирования археологического микрорайона (АМР) // Экология древних и современных обществ. Тюмень: ИПОС СО РАН, 1999. С. 89-91.
2. Матющенко В.И. Возможности исследований археологических микрорайонов для социально-экономических реконструкций // Социально-

демографические процессы на территории Сибири (древность и средневековье). Кемерово, 2003. С. 16 – 18.

3. Археологические микрорайоны Северной Евразии: Материалы науч. конф. / под ред. С.С. Тихонова. Омск: Изд-во «Апельсин». 2009. 168 с.

4. Русланов Е.В. Археологические микрорайоны Башкирского Приуралья и Зауралья. История выделения, проблемы и перспективы изучения // Вестник Самарского государственного университета. Самара. 2015, № 4 (126). С. 134-139.

5. Археологическая карта Республики Коми. Сыктывкар: ООО «Коми Республиканская типография», 2014. 416 с.

6. Плюснин С.М. Предыстория села Новый Бор // Духовная культура: история и тенденция развития: Тез. докл. Сыктывкар, 1992. Ч. 2. С. 27-29.

7. Васкул И.О. Памятники гляденской культурной общности // Археология Республики Коми. М.: ДиК, 1997. С. 349-399.

8. Плюснин С.М. Городища Нового Бора // Тез. Межд. Симпозиума «Проблемы историко-культурной среды Арктики». Сыктывкар, 1991. С. 115-116.

9. Мурыгин А.М., Кленов М.В. Новые археологические исследования комплекса Новый Бор III в Печорском Заполярье / Известия Коми НЦ УрО РАН, № 3 (23). Сыктывкар, 2015. С. 119-131.

10. Барышев И.Б. Средневековое городище Кобылиха на нижней Печоре. - Материалы по истории и археологии России. Т.1. Рязань: Александрия, 2010. С. 216-230.

11. Мурыгин А.М. Поселение Югорская сопка. Древности Городецкого озера. Вып. I. Департамент образования, культуры и спорта Ненецкого автономного округа, ГБУК «ИКиЛМЗ «Пустозерск», Институт ЯЛИ ФИЦ «Коми НЦ УрО РАН». Нарьян-Мар-Сыктывкар: ООО «Коми Республиканская типография», 2019. 96 с.

12. Ясински М.Э., Овсянников О.В. Пустозерск. Русский город в Арктике. СПб: Петербургское Востоковедение, 2003. 400 с.

13. Никифорова Л.Д. Динамика ландшафтных зон голоцена северо-востока Европейской части СССР // Развитие природы территории СССР в позднем плейстоцене и голоцене. М.: Наука, 1982. С. 154–162.

14. Мурыгин А.М. Керамическое производство населения Циркумпольной области Северного Приуралья эпохи железа - традиции и новации // I Международная конференция «Археология Арктики»: Тез. докл. (19-22 ноября, Салехард). Екатеринбург, 2017. С. 136-137

15. Багин А.Л. Отчет о работах Нижнепечорского археологического отряда в 2000 г. Сыктывкар: НА Коми НЦ УрО РАН. Ф. 5, Оп. 2, № 554. 99 л.

16. Багин А.Л. Отчет о работах Нижнепечорского археологического отряда в 2001 г. Раскопки поселения Новый Бор 3/1. Сыктывкар: НА Коми НЦ УрО РАН. Ф. 5, Оп. 2, № 584. 9 л.

17. Косинцев П.А. Фауна позвоночных из раскопок поселения Югорская сопка в 2015, 2016 и 2019 гг. В кн.: Мурыгин А.М. Поселение Югорская сопка. Древности Городецкого озера. Вып. I. Департамент образования, культуры и спорта Ненецкого автономного округа, ГБУК «ИКиЛМЗ «Пустозерск», Институт ЯЛИ ФИЦ «Коми НЦ УрО РАН». Нарьян-Мар-Сыктывкар: ООО «Коми Республиканская типография», 2019. 96 с.

18. Мурыгин А.М. Некоторые вопросы освоения крайнего северо-востока европейской части России в эпоху железа по археологическим данным // Известия Коми научного центра УрО РАН. Серия «История и филология». № 5 (45). Сыктывкар, 2020. – С. 17-23

УДК 093

Прищепа А.С.

ВАСИЛИЙ ИВАНОВИЧ НЕГАНОВ - ГЛАВНЫЙ КОНСТРУКТОР ПЕРВОГО В МИРЕ АТОМНОГО ЛЕДОКОЛА «ЛЕНИН»

Прищепа Александр Сергеевич — старший преподаватель, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия, 195251, Санкт-Петербург, Политехническая ул., д.29.

e-mail: a.prischepa@list.ru

Аннотация. Первые шаги с точки зрения развития индустрии в СССР отметились появлением важных и приоритетных государственных научно-исследовательских проектов. Эти начинания необходимы были для поддержания планомерного роста в индустриализации и дальнейшим ростом народнохозяйственного промышленного комплекса страны.

Советский Союз – это государство, обладавшее наибольшей арктической территорией. Данная местность была практически не изучена, а ученые на тот момент не обладали достаточным объемом данных о возможности

использования северных областей для решения промышленных и социально-экономических задач.

Арктические территории только в 1950-е гг. начали активно изучаться. Для того чтобы облегчить процесс освоения и научного изыскания северных широт СССР, в первую очередь необходимо было подготовить промышленность государства, а затем сконцентрироваться на зондировании местности. Например, сосредоточиться на подготовке специалистов, создать ледокольный флот, который мог бы работать в тяжелых географических районах страны. Поэтому в конце 1953 г. стали появляться первые модели и прототипы будущих кораблей. Благодаря слаженному научному и производственному в 1956 г. проектные работы подошли к концу, и был осуществлен переход строительной деятельности. Актуальность настоящего исследования сформировала интерес к возникновению проекта атомохода «Ленин» так и к личности В.И. Неганов, как главного теоретика и проектировщика судна. В следствие этого в результате крепкому научно-техническому объединению в конце 1959 г. ледокол «Ленин» уже был готов для участия в научной и экспедиционной работе о котором в настоящей публикации будет подробно рассмотрено.

Ключевые слова: атомный ледокол «Ленин»; СССР; В.И. Неганов; Ленинград; атомный проект; инженер; научно-техническая мысль.

В публикации автор, используя архивные документы, воспоминания и библиографические материалы, продемонстрировал вклад советского инженера, Неганова в создании ледокола. Материалы региональных архивов позволили проанализировать содержательную часть проекта, а при работе с источниками и литературой автор прежде всего опирался на автобиографический, историко-генетический и сравнительный методы, метод историзма и системно-функционального анализа и синтеза, которые позволили выполнить историографический анализ проблемы исследования.

Настоящее атомной отрасли страны непрерывно связано с огромным количеством научных и технических достижений, сделавших ее одной из ключевых и стратегических отраслей современной экономики РФ.

Добросовестный и героический Труд и Талант специалистов, конструкторов, инженеров, строителей и тысяч простых рабочих обеспечили обороноспособность и национальную безопасность государства, стали залогом глобального лидерства сначала Советского Союза, а затем России в технологиях мирного использования атомной энергии.

С атомным проектом неразрывно связаны такие имена как: Игоря Курчатов, Юлий Харитон, Анатолий Александров, Абрахам Алиханов, Яков Зельдович, Анатолий Александров, Исаак Кикоин, Николай Доллежал, Георгий Флёрв – эти и другие выдающиеся ученые, и конструкторы стали знаковыми фигурами для атомного проекта, а их имена навсегда вписаны золотыми буквами в историю страны.

Поэтому необходимо сказать о ключевой фигуре атомных проектов уже Советского периода, а именно о Василии Ивановиче Неганове.

Василий Иванович Неганов родился 17 декабря 1899 г. в с. Рожки, Малмыжского уезда (Рожкинского района), Вятской губернии (современное название Кировская область – А.П.). Окончив начальную сельскую школу, Василий Иванович поступает в Малмыжевскую мужскую гимназию, в которой проучился с 1911 по 1919 гг. [3, Л. 2].

С мая 1919 г. участник Гражданской войны. Служил рядовым в 21 стрелковой дивизии, батальоне связи. Участвовал в боях на Восточном, Юго-Восточном и Кавказском фронтах (начальник телеграфной станции при штабе девятой Кубанской армии – А.П.).

После окончания войны в июле 1922 г. поступил в Казанский политехнический институт на строительный факультет [3, Л. 2]. Но через два года высшее учебное заведение было закрыто и Василий Иванович работал заведующим школой 2 ступени с августа 1924 – июнь 1925 гг. в г. Сюгинске, Воткинская область (в настоящее время город Можга, Удмуртская область – А.П.). С сентября 1925 г. по июнь 1926 г. работал преподавателем математики школы 2 ступени в Мурманске.

В июне 1926 г. Неганов был зачислен в Ленинградский политехнический институт на Кораблестроительный факультет, но 28 февраля 1931 г. оканчивал уже Кораблестроительный институт [3, Л. 2]. Будучи студентом, в июне 1928 г. он устроился конструктором в конструкторское Бюро Балтийского завода. В июле 1934 г. В.И. Неганов уже начальник секции Балтийского завода, а в 1942 г. главный конструктор ЦКБ-4, которое на тот момент являлось одним из ведущих оборонных предприятий Советского Союза.

Согласно постановлению Совмина СССР от 20 ноября 1953 г. было принято решение о проектировании ледокола «Ленин», на базе ЦКБ-15, и в декабре Василий Иванович назначен на должность главного конструктора этой организации. Ссылаясь на характеристику, выданной на уже начальника и главного конструктора ЦКБ-15 В.И. Неганова № 191к от 20.05.1955 г. в которой

говорилось о профессионализме и лидерских качествах специалиста. При этом с уверенностью благодаря настойчивости и деловым качествам бывший студент смог продемонстрировать эволюционное развитие по профессиональной и карьерной лестнице [3, Л. 9].

За время работы в Министерстве судостроительной промышленности В.И. Неганов принимал участие и руководил разработкой конструкций большого количества транспортных и военных кораблей. Отметим, что все работы, выполненные под его руководством, отличались глубокой продуманностью и обоснованностью с практическим осуществлением. Василий Иванович являлся отличным специалистом в области проектирования корпусных конструкций, боролся за внедрение и применение новой техники и технологии производств.

После назначения на должность главного конструктора атомного ледокола «Ленин» и начальником организации № 619 он смог за короткий период организовать работу большого коллектива специалистов и наладить совместную творческую деятельность с привлечением большого количества сотрудников из других научно-исследовательских институтов, конструкторских бюро и заводов [3, Л. 15-16].

Под руководством Василия Ивановича как гл. конструктора были обеспечены своевременная разработка чертежей и решение сложных технических вопросов, возникших при постройке ледокола «Ленин» [3, Л. 16]. 14 мая 1960 г. за разработку атомного ледокола «Ленин» ему было присвоено звание Героя Социалистического Труда, а впоследствии орден Ленина и Красной Звезды.

В заключении необходимо отметить, что атомный ледокол «Ленин» стал своего рода лабораторией для проверки новых научных идей и технологий в области судовой атомной энергетики. Специалистами был накоплен уникальный опыт использования ядерной энергетической установки и подготовлены кадры для ее эксплуатации на новых судах атомного ледокольного флота [1, С. 124-126].

Накопленный научно-технический потенциал – одна из основных особенностей атомной отрасли. В Отечественной истории нет и не было, другого промышленного направления, в котором работало бы такое количество научно-технических кадров.

Ленинградские научные кадры в довольно сжатый период времени смогли не только наладить научную коммуникацию, но и в итоге представить стране качественный продукт [2, С. 126-129].

Сегодня ученые-атомщики получают фундаментальные результаты мирового уровня и выполняют практические разработки, а наработки прошлых поколений ученых помогают создавать энергетику XXI века – чистую и безопасную.

Список литературы

1. Прищепа, А. С. Атомный ледокол «Ленин» как элемент сплочения науки и техники / А. С. Прищепа // Неделя науки СПбПУ: материалы научной конференции с международным участием, Санкт-Петербург, 18–23 ноября 2019 года. – Санкт-Петербург: Политех-Пресс, 2020. – С. 124-126.
2. Сивкова, О. А. Ленинградские ученые в период научно-технического прогресса (1950-1960-е гг.) / О. А. Сивкова // Неделя науки СПбПУ: материалы научной конференции с международным участием, Санкт-Петербург, 18–23 ноября 2019 года. – Санкт-Петербург: Политех-Пресс, 2020. – С. 126-129.
3. ЦГАИПД СПб. Личное дело В.И. Неганов. Ф. № 25. Оп. 93 Ед. хр. 1112.

Prischepa A. S.

VASILY IVANOVICH NEGANOV - CHIEF DESIGNER OF THE WORLD'S FIRST NUCLEAR ICEBREAKER «LENIN»

Aleksandr S. Prischepa - senior lecturer, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russia
e-mail: a.prischepa@list.ru

Abstract. The first steps in terms of industry development in the USSR were marked by the emergence of important and priority state research projects. These initiatives were necessary to maintain a systematic growth in industrialization and further growth of the national economic industrial complex of the country.

The Soviet Union is the state that possessed the largest Arctic territory. This area was practically not studied, and scientists at that time did not have sufficient data on

the possibility of using the northern regions to solve industrial and socio-economic problems.

The Arctic territories began to be actively studied only in the 1950s. In order to facilitate the process of development and scientific exploration of the northern latitudes of the USSR, first of all it was necessary to prepare the industry of the state, and then concentrate on probing the terrain. For example, to focus on training specialists, to create an icebreaking fleet that could work in difficult geographical areas of the country. Therefore, at the end of 1953, the first models and prototypes of future ships began to appear. Thanks to the coordinated scientific and production in 1956 the design work has come to an end, and the transition of construction activities has been carried out. The relevance of this research has generated interest in the emergence of the project of the nuclear-powered vessel «Lenin» and in the personality of V.I. Neganov, as the main theorist and designer of the vessel. As a result, as a result of a strong scientific and technical association at the end of 1959, the icebreaker «Lenin» was already ready to participate in scientific and expeditionary work, which will be discussed in detail in this publication.

Keywords: nuclear icebreaker «Lenin»; USSR; V.I. Neganov; Leningrad; atomic project; engineer; scientific and technical thought.

УДК 327.82

Сергунин А.А.

**РОССИЙСКАЯ АРКТИЧЕСКАЯ НАУЧНАЯ
ДИПЛОМАТИЯ:
ОРГАНИЗАЦИОННО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ
ИНФРАСТРУКТУРА**

Сергунин Александр Анатольевич – профессор кафедры теории и истории международных отношений, факультет международных отношений, Санкт-Петербургский государственный университет, Россия, 191060, Санкт-Петербург, ул. Смольного, д. 1/3; email: sergunin60@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается имеющаяся в распоряжении российской арктической научной дипломатии организационная и исследовательская инфраструктура – координирующие органы на уровне

Академии наук РФ, университетского сообщества и правительства, сеть полярных станций, ледокольный и научно-исследовательский флот, международные дискуссионные «площадки» и пр. Оцениваются перспективы развития этой инфраструктуры. Анализируются также последствия пандемии коронавируса и обострения украинского кризиса для международного арктического научного сотрудничества.

Ключевые слова: Россия; Арктика; научная дипломатия; международное сотрудничество; организационно-исследовательская инфраструктура.

Арктическая научная дипломатия (АНД) – относительно новое понятие, которое ещё не до конца укоренилось в российских официальном и академическом дискурсах. Тем не менее, на практическом уровне АНД является одним из наиболее значимых инструментов российской публичной дипломатии в регионе. Эффективность АНД во многом зависит от состояния её организационной и исследовательской инфраструктуры. Как же обстоит дело с этой инфраструктурой в случае с российской АНД?

В России с советских времён сложилась мощная научно-исследовательская инфраструктура полярных исследований, которая служит основой для современной АНД. В настоящее время этими исследованиями занимаются более 500 организаций, расположенных в 50 регионах страны [1]. К их числу относятся вузы, институты и научные центры РАН, отраслевые институты, исследовательские центры корпораций, работающих в Арктической зоне РФ (АЗРФ), общественные организации и пр. Учитывая такое изобилие учреждений, занимающихся арктической тематикой, неизбежно возникает вопрос о координации этой разнообразной деятельности.

С 1999 г. при Президиуме РАН действует Научный совет по изучению Арктики и Антарктики. В его состав входят представители не только РАН, но и других учреждений, занимающихся полярными исследованиями. Материально-техническую и организационную поддержку Совета первоначально осуществлял Институт географии РАН. С 2019 г. эти функции были переданы Геофизическому центру РАН. Совет традиционно координировал научно-исследовательскую деятельность в таких областях, как геология, геофизика, метеорология, климатология, сейсмология, биология, океанология, физика, химия, материаловедение. После реорганизации Совета в октябре 2020 г. в сферу его внимания были включены и социогуманитарные науки – экономика, социология, антропология, история и археология [2]. С 2014 г. РАН

осуществляется программа «Поисковые фундаментальные научные исследования в интересах развития Арктической зоны Российской Федерации».

Ещё одной попыткой координации деятельности российских учреждений по арктической тематике стало создание на базе Северного (Арктического) федерального университета в 2016 г. ассоциации «Национальный арктический научно-образовательный консорциум», объединившей 32 организации. Среди приоритетных направлений деятельности консорциума значится «Содействие продвижению российской арктической науки на мировом уровне и развитию международного сотрудничества посредством участия в международных проектах, развития международной академической мобильности, участия в научных мероприятиях» [3]. Консорциум регулярно проводит общероссийские и международные конференции, помогает учёным с публикацией материалов исследований в отечественных и зарубежных изданиях, поощряет арктические исследования на студенческом уровне. Он также ведёт реестры научных направлений и проектов (в том числе международных), осуществляемых российскими учёными, а также специалистов/экспертов по арктической тематике.

В сентябре 2020 г. заместитель Председателя Правительства РФ – полномочный представитель Президента РФ в Дальневосточном федеральном округе, председатель Государственной комиссии по вопросам развития Арктики Ю.П. Трутнев провел совещание этой комиссии по организации научных исследований и разработок в АЗРФ. Было принято решение о создании Научного арктического совета при Госкомиссии с целью координации научных исследований в этой области [1]. Одной из задач Совета должно было стать распределение грантов на проведение наиболее перспективных арктических научных исследований. Однако по каким-то причинам формирование этого Совета задерживается, и он так и не был создан.

Составной частью научно-исследовательской инфраструктуры АНД России является её мощный ледокольный флот (более 40 атомных и дизельных ледоколов). Начато строительство новой серии атомоходов «Арктика» (проект 22220), два из которых уже эксплуатируются на Севморпути и для проведения морских научных экспедиций, третий будет сдан «Росатомфлоту» в конце 2022 г., и ещё два находятся в стадии строительства. У различных российских организаций имеется также около двадцати научно-исследовательских судов (НИС), способных проводить работы в полярных условиях, хотя большинство из них уже устарело и нуждается в модернизации или замене. И ледоколы, и НИС

активно используются для проведения международных морских экспедиций в Арктике, что делает Россию неоспоримым лидером в этой области.

В рамках своего председательства в АС Москва собиралась организовывать совместные с иностранными учёными морские экспедиции, в том числе на самодвижущейся ледостойкой платформе «Северный полюс», которая была введена в строй в 2022 г. Планируется регулярно вмораживать в лёд эту платформу с тем, чтобы она могла дрейфовать через Северный полюс. Потребность в этой платформе возникла в связи с тем, что в последние годы российские учёные не могли найти подходящей льдины для обустройства дрейфующей полярной станции. Из-за запрета западных стран на сотрудничество с российскими научными организациями «Северный полюс» отправился в свою первую экспедицию в сентябре 2022 г. без иностранных учёных.

Научный потенциал страны в области арктических исследований определяется также наличием у неё полярных станций. В советские времена наша страна являлась лидером и в этой области. Так, в 1985 г. СССР эксплуатировал 110 основных полярных станций, не считая дрейфующих, экспедиционных судов и др. [4]. Однако после распада СССР количество российских полярных станций в Арктике сократилось в два раза.

В последнее время ситуация постепенно улучшается. В настоящее время насчитывается 5 метеорологических, 2 аэрологических, 1 гидрологическая, 26 морских гидрометеорологических, 4 объединённых, 3 авиаметеорологических, 4 биологических, 7 исследовательских и 2 геофизических станций [5]. Ведётся строительство новых станций, которые специально предназначены для размещения международных коллективов учёных. С 2024 г. в тестовом режиме будет начата работа полярной станции в Ямало-Ненецком автономном округе «Снежника», которая будет работать на водородном топливе и куда приглашены иностранные учёные для работы в российской Арктике. Аналогичная полярная станция будет построена в Териберке Мурманской области.

Опираясь на описанную выше инфраструктуру, Россия создала ряд платформ для развития международного научного сотрудничества в Арктике. СССР/Россия являлась одним из основателей Международного арктического научного комитета (МАНК) в 1990 г. В рамках МАНК Москва запустила в 1993 г. Международную инициативу в российской Арктике (International Science Initiative in the Russian Arctic - ISIRA). ИСИРА — это совместная российская и международная инициатива с целью содействия научному сотрудничеству и

устойчивому развитию в российской Арктике по следующим приоритетным направлениям: инициирование и планирование международных исследовательских программ для решения ключевых задач в российской Арктике; создание форума для обеспечения взаимодействия по текущим или планируемым двусторонним проектам; содействие улучшению доступа научных групп к исследованию российской Арктики; консультирование по вопросам финансирования и организации исследований по проектам [6].

Первоначально деятельность секретариата ИСИРА (осуществлявшаяся под руководством секретариата МАНК) была направлена на выявление потенциальных российских и зарубежных партнёров, поиск возможных источников финансирования (со стороны как Европейского союза, так и национальных источников), а также на популяризацию российской Арктики как уникальной лаборатории для проведения различных исследований, причём не только естественно-научных, но и социально-экономических.

На протяжении ряда лет деятельность ИСИРА менялась от исследовательского партнёрства к проведению семинаров, объединяющих заинтересованных исследователей, консультированию их по вопросам поиска финансирования и т.п., и, наконец, к созданию связей между соответствующими двухсторонними проектами. Поскольку новое поколение исследователей встречает на своём пути новые препятствия, вектор деятельности ИСИРА в настоящее время направлен на помощь молодым полярным исследователям.

Ещё одна важная платформа российской АНД - Международный арктический форум «Арктика — территория диалога», который проводится с 2010 г. Форум является ключевой площадкой для совместного обсуждения с зарубежными партнерами актуальных вопросов социально-экономического развития арктических территорий, выработки разноуровневых многосторонних механизмов совместного раскрытия и эффективного освоения мощного ресурсного потенциала арктического региона. Мероприятие объединяет усилия органов государственной власти, международных организаций, представителей научных и бизнес-сообществ России и зарубежных стран для открытого обмена мнениями по вопросам устойчивого роста Арктики. Форум проходит при поддержке Государственной комиссии по вопросам развития Арктики и при участии Президента Российской Федерации.

Последний по счёту Международный арктический форум, проходивший в Санкт-Петербурге в 2019 г., собрал на своей площадке более 3600 человек из 52 стран мира [7]. Форум собрал ведущих экспертов, глав крупнейших компаний,

руководителей профильных министерств и ведомств арктических стран, заинтересованных в сотрудничестве с регионом. Россию представили семь федеральных министров, 10 руководителей федеральных агентств и служб, а также главы 15 субъектов Российской Федерации. В Форуме приняли участие: Президент Российской Федерации Владимир Путин, Президент Финляндии Саули Ниинистё, Президент Исландии Гудни Торласиус Йоханнессон, Премьер-министр Норвегии Эрна Сульберг, Премьер-министр Швеции Стефан Лёвен, Министр иностранных дел Дании Андерс Самуэльсен и Министр иностранных дел Норвегии Инне Мари Эриксен Сёрэйде.

К сожалению, VI Форум, который должен был проходить 11–13 апреля 2022 г., так и не состоялся из-за его бойкота западными странами.

Помимо «собственных», Москва активно использует в своей АНД различные международные площадки. Безусловно, важнейшей из них является Арктический совет с его рабочими и экспертными группами. Российские представители в этих структурных подразделениях АС неоднократно инициировали проекты в области устойчивого развития Арктики, изменения климата, состояния экосистем, рационального использования природных ресурсов, безопасности судоходства, коренных народностей Севера и пр. Наряду с Канадой, Россия является главным спонсором научных проектов по линии АС [8].

Российские ученые принимают активное участие в авторитетных ежегодных научных форумах – «Арктические рубежи» (Тромсё, Норвегия), «Полярный круг» (Рейкьявик, Исландия), «Арктические встречи» (Анкоридж или один из других северных городов США), Арктическая научная неделя (организатор – Международный арктический научный комитет) и пр.

Москва также придает особое значение имплементации Соглашения по укреплению международного арктического научного сотрудничества 2017 г.

Пандемия коронавируса, а затем новый раунд украинского кризиса существенно осложнили условия для развития российской АНД и международного научного сотрудничества в Арктике в целом. Многие научные мероприятия были переведены в онлайн-формат, ряд сухопутных и морских экспедиций был отменен, многие западные страны разорвали кооперационные связи с российскими научно-образовательными центрами. В то же время эти трудности способствовали более быстрому переходу многих учёных на цифровые технологии, что, как это ни парадоксально, привело к существенному

росту количества онлайн-мероприятий и более открытому доступу к государственным и международным базам данных по Арктике.

Как бы то ни было, Россия и впредь намерена уделять приоритетное внимание АНД и развитию её организационно-исследовательской инфраструктуры.

Признательности: данная работа была выполнена в рамках проектов Российского научного фонда № 22-28-01287 и 22-28-20276.

Список литературы

1. При Госкомиссии по вопросам развития Арктики создадут Научный арктический совет, 2020, 18 сентября. URL: https://polit.ru/article/2020/09/18/arctic_rel/
2. Об утверждении Положения о Научном совете РАН по изучению Арктики и Антарктики и его состава. Постановление Президиума РАН № 134 от 13 октября 2020 г. URL: www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=754324&dst=100001#v24KXtSWDAiLE2tZ
3. Направления деятельности консорциума. URL: arctic-union.ru/docs/direction/
4. Полярные станции российского сектора Арктики. URL: <https://geographyofrussia.com/polyarnye-stancii-rossijskogo-sektora-arktiki/>
5. Список арктических полярных станций. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_арктических_полярных_станций
6. Международная научная инициатива в Российской Арктике (ИСИРА). URL: <https://iasc.info/our-work/isira/740-2021-05-13-16-21-51>
7. Итоги Международного арктического форума – 2019. URL: <https://forumarctica.ru/the-forum/results/>
8. Ворончихина Д. Н. Арктический совет как международный форум сотрудничества государств: участие России // *Ars Administrandi* (Искусство управления). 2019. Том 11, № 2. С. 306–329. DOI: 10.17072/2218-9173-2019-2-306-329.

Sergunin A.A.

ORGANIZATIONAL-RESEARCH INFRASTRUCTURE

Sergunin Aleksandr Anatolyevich – Professor, Department of International Relations Theory & History, Faculty of International Relations, St. Petersburg State University, Russia, 191060, St. Petersburg, Smolny St., 1/3; email: sergunin60@mail.ru

Abstract. The article examines the organizational and research infrastructure at the disposal of the Russian Arctic science diplomacy – coordinating bodies at the level of the Academy of Sciences of the Russian Federation, the university community and the government, a network of polar stations, an icebreaking and research fleet, international discussion "platforms", etc. The prospects for the development of this infrastructure are evaluated. The consequences of the coronavirus pandemic and the aggravation of the Ukrainian crisis for international Arctic scientific cooperation are also analyzed.

Keywords: Russia; Arctic; science diplomacy; international cooperation; organizational-research infrastructure.

УДК 551.41:327

Толоков В. А., Хузин А.Р.

УСИЛЕНИЕ РОССИЙСКОГО ВОЕННОГО ПРИСУТСТВИЯ В АРКТИКЕ: ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ, ВОЙСКА, ВОЕННЫЕ БАЗЫ

Толоков Владислав Александрович — студент, ФГБОУ ВО "Тюменский индустриальный университет", 625000, Россия, г. Тюмень, ул. Володарского, д. 38.

e-mail: heinol228@gmail.com

Хузин Александр Радикович — студент, ФГБОУ ВО "Тюменский индустриальный университет", 625000, Россия, г. Тюмень, ул. Володарского, д. 38.

e-mail: alex.khuzin@yandex.ru

Аннотация. Статья знакомит с регионом Арктики, её ресурсными запасами и сторонами, которые заинтересованы и претендуют на их освоение. Большое внимание уделено расширению военного влияния Российской Федерации в этом направлении. В статье подробно рассматриваются места, где располагаются имеющиеся военные базы, вблизи каких городов, посёлков, географически важных точек. Так же рассматривается применяемая техника, как военная, так и транспортная, для снабжения и доставки грузов или людей в труднодоступные места. Изучены применяемые экипировки для военных и их вооружение. В связи с трудной сложившейся в мире ситуацией ограниченности ресурсов и теоретической опасности исходящей от заграничных партнёров для России эта тема очень важна. Данная проблема уже давно не обходит Российскую федерацию стороной, но это же касается и других стран. Не лучшая сложившаяся в мире экономическая обстановка лишь подталкивает стороны к поиску новых ресурсов для собственного развития и достижения полной независимости от своих торговых и военных союзников. Так же косвенно затрагивается проблема экологии и скорости таяния вечной мерзлоты, и что предпринимается в военной сфере для уменьшения влияния на данные показатели. Перечисляются задачи в данной сфере, которые ставит перед собой Россия и её вооружённые силы со ссылкой на указы президента Владимира Владимировича Путина относительно данной темы, с каких пор реализуется развитие в этом направлении и в какие сроки планируется выполнить поставленные цели.

Ключевые слова: Арктика, арктические войска, военная и национальная безопасность, военно-морской флот России, военные базы, география, экономические и военно-политические интересы.

Арктика — географический район, который примыкает к Северному полюсу и включает в себя окраины Евразии, Северной Америки, Северный Ледовитый океан с островами (кроме прибрежных норвежских), а также прилегающие части Тихого океана и Атлантики.

В апреле 2014 года по указу президента России была создана система для базирования кораблей и подводных лодок нового поколения в арктических зонах. Так же по этому указу был развернут проект по созданию военных баз и аэродромов как минимум в 5 основных регионах Арктики.

Основные цели и задачи, со стороны Российской Федерации это милитаризация и освоение данных территорий, так как по оценкам экспертов в арктических широтах содержится пятая часть мирового запаса нефти и газа.

Ко всему за эти территории может возникнуть спор ещё как минимум у четырёх стран, это — США, Канада, Дания и Норвегия.

Местоположение Арктики очень выгодно своими морскими путями. Именно отсюда проходят самые короткие пути в Азию и Европу, а значит и самые экономически выгодные. По предположению ученых в будущем данный путь начнут эксплуатировать для перевозки нефти и газа, добытых в Арктике.

1. Главная военно-морская база Северного флота ВМФ России находится в городе Североморске Мурманской области. Она является местом базирования кораблей и судов 43-й дивизии ракетных кораблей.

2. Один из пунктов базирования сил Объединенного стратегического командования "Север"- "Рогачево" находится на архипелаге Новая Земля. С сентября 1972 года здесь находится военный аэродром, на котором дислоцировался 63-й гвардейский истребительный авиационный полк. Ранее на архипелаге Новая Земля проводились ядерные испытания. На данный момент создано радиолокационное отделение с РЛС.

3. На острове Земля Александры в архипелаге Земля Франца-Иосифа, недалеко от поселка Нагурское располагается военная база противовоздушной обороны "Арктический трилистник". В составе базы самое северное в мире капитальное здание — административно-жилой комплекс.

4. "Северный клевер" — это военная база на острове Котельный архипелага Новосибирские острова в Республике Саха (Якутия) - первый в Вооружённых Силах России военный городок замкнутого цикла жизнеобеспечения, который позволяет личному составу 99-й тактической группы не выходить во внешнюю среду без особой необходимости. Все системы связаны между собой закрытыми переходами — это позволяет максимально обезопасить военнослужащих от воздействия неблагоприятных погодных условий.

5. В 2014 году близ аэропорта посёлка городского типа «Мыс Шмидта» был введен в эксплуатацию модульный жилой блок для военнослужащих, а также заступили на учебно-боевое дежурство по охране воздушных границ РФ подразделения Восточного военного округа полуострова Чукотка.

Для военных арктических широт была разработана «Умная одежда» со встроенным компьютерным модулем. Он оснащен медицинскими датчиками,

которые в зависимости от погодных условий включают подогрев одежды, если это необходимо, и за счёт этого обеспечивает комфорт солдату.

Комплект формы арктических войск России состоит из множества различных предметов. Среди них: куртка и штаны, тёплая зимняя шапка, маска для защиты лица от сильного ветра, нательное бельё с эффектом отведения влаги, флисовое термобельё, утеплённые рукавицы, куртка и штаны, сумка для переноса вещей, разгрузка, бронежилет, каска и другие. Для маскировки в заснеженных территориях используется традиционный белый камуфляж. Для смешанных областей используется маскировка с рисунком из мелких серых квадратиков - подобная расцветка ткани военной формы служит идеальной защитой от обнаружения в условиях Арктики.

Техника для арктических зон: одной из такой техники является снегоболотоход 5901. Данный транспорт служит для перевозки грузов до 5 т и имеет низкое среднее удельное давление на грунт, что оказывает минимальное влияние на таяние вечной мерзлоты.

Танк Т-80БВ Используется в качестве основного танка для арктических войск. Так же он оснащен системой управления огня Sosna-U и реактивной броней.

Ми-8АМТШ-В Модифицированный вариант вертолета, рассчитанный на эксплуатацию в условиях низких температур (минус 40 градусов Цельсия) и плохой видимости. Служит транспортным вертолетом для российских арктических войск, чтобы обеспечить воздушное прикрытие и проводить спасательные операции в Северном Ледовитом океане.

В декабре 2017 года был передан большой десантный корабль «Иван Грен». Корабль предназначен для перевозки и десантирования усиленного батальона морской пехоты. Он может совершать 30-дневные рейды дальностью до 3500 миль. Его вместимость позволяет перевозить до 200 морских пехотинцев, 36 бронетранспортёров или 13 танков.

Основные задачи в сфере обеспечения военной безопасности Российской Федерации в Арктике, это — повышение боевых возможностей группировок войск (сил) общего назначения ВС России, воинских формирований и органов в Арктической зоне и поддержание их боевого потенциала на уровне, гарантирующем решение задач по отражению агрессии против России, — говорится в "Основах государственной политики России в Арктике на период до 2035 года", утвержденных указом Президента РФ Владимира Владимировича Путина.

Список литературы

1. Арктические войска России: техника, форма, фото - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://fb.ru/article/327181/arkticheskie-voyska-rossii-tehnika-forma-foto>
2. Карта новых российских военных баз в Арктике - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.вакансии-арктика.рф/2020/11/blog-post.html>
3. Адаптация под Арктику: какие новейшие вездеходы создаются в России для освоения Севера - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://russian.rt.com/russia/article/775316-snegobolotohod-5901-armiya-arktika>
4. Топ-10 российских вооружений для защиты национальных интересов в Арктике - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/id/5d6e4f4e46f4ff00ac2c1718/top10-rossiiskih-voorujenii-dlia-zascity-nacionalnyh-interesov-v-arktike-5e3c68d6783055266d6002fa>
5. Северный рубеж: как развивается арктическая группировка российских войск - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://russian.rt.com/russia/article/455340-strategicheskoe-komandovanie-sever>

Tolokov V. A., Khuzin A.R.

STRENGTHENING OF THE RUSSIAN MILITARY PRESENCE IN THE ARCTIC: CONDITIONALITY, TROOPS, MILITARY BASES

Tolokov Vladislav Alexandrovich — student, Tyumen Industrial University, Tyumen, ul. Volodarskogo, 38, 625000, Russia.

e-mail: heinol228@gmail.com

Khuzin Alexander Radikovich — student, Tyumen Industrial University, 38 Volodarsky str., Tyumen, 625000, Russia.

e-mail: alex.khuzin@yandex.ru

Abstract. The article introduces the Arctic region, its resource reserves and the parties who are interested and claim to develop them. Much attention is paid to the expansion of the military influence of the Russian Federation in this direction. The article discusses in detail the places where the existing military bases are located, near

which cities, towns, geographically important points. It also considers the equipment used, both military and transport, for the supply and delivery of goods or people to hard-to-reach places. The equipment used for the military and their weapons have been studied. Due to the difficult situation of limited resources in the world and the theoretical danger posed by foreign partners, this topic is very important for Russia. This problem has not bypassed the Russian Federation for a long time, but the same applies to other countries. The current economic situation in the world, which is not the best, only pushes the parties to search for new resources for their own development and achieve complete independence from their trade and military allies. The problem of ecology and the rate of permafrost melting is also indirectly touched upon, and what is being done in the military sphere to reduce the impact on these indicators. The tasks in this area that Russia and its armed forces set for themselves are listed with reference to the decrees of President Vladimir Vladimirovich Putin on this topic, since when has development in this direction been implemented and in what time frame it is planned to fulfill the goals set.

Keywords: Arctic, Arctic troops, military and national security, Russian Navy, military bases, geography, economic and military-political interests.

УДК 379.85

Овчинникова Е.В., Трипецкая С.А., Турова С.А.

МУЛЬТИМЕДИЙНЫЙ ГИД ПО ДОМУ-МУЗЕЮ КАРЕЛЬСКИХ РУНОПЕВЦЕВ В ПОСЁЛКЕ КАЛЕВАЛА — ОДНОМ ИЗ ЦЕНТРОВ АРКТИЧЕСКОЙ КАРЕЛИИ*

Трипецкая София Алексеевна — студентка, Петрозаводский государственный университет, 185910, Россия, Республика Карелия, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33.
e-mail: stripetskayaaa1@gmail.com

Овчинникова Елизавета Владимировна — студентка, Петрозаводский государственный университет, 185910, Россия, Республика Карелия, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33.
e-mail: elizaweta.ow4innickowa@yandex.ru

Турова София Алексеевна — студентка, Петрозаводский государственный университет, 185910, Россия, Республика Карелия, г.

Аннотация. В современном мире все стремительнее развиваются технологии дигитализации, что актуализирует значение цифровизации в деятельности музеев и культурных центров сельских регионов. Во время пандемии COVID-19 музеи были вынуждены увеличить своё присутствие в Интернете и приступить к созданию электронных гидов в онлайн-пространстве, которые востребованы по сей день. Однако, создание онлайн-экскурсий становится проблемой для сельских музеев, чья деятельность поддерживается лишь местными хранителями-энтузиастами. Таким музеем является Дом-музей рунопевцев в посёлке Калевала Республики Карелия, одном из важнейших центров карельской культуры. Главной целью студенческого проекта, выполняемого на базе ИЛЛМИК, является содействие развитию деятельности сельских музеев Карельской Арктики через систематизацию музейного фонда и популяризацию народной культуры. В статье представлен опыт создания электронного каталога экспонатов и мультимедийного гида по Дому-музею рунопевцев, с обзором самых примечательных экспонатов.

Ключевые слова: Калевала; Дом-музей рунопевцев; Арктическая Карелия; музей; цифровизация

Возрастающее значение дигитализации в музейном деле переоценить попросту невозможно. Благодаря сочетанию аудио-, фото- и видео-форматов музей способен занять значимую нишу в цифровом мире. [1]. С развитием технологий он становится полноценной виртуальной медиа-площадкой и частью культурного комплекса, открывая новые возможности для систематизации и сохранения исторического наследия. [2]. Во время пандемии COVID-19 музеи были вынуждены увеличить своё присутствие в Интернете и приступить к созданию электронных гидов в онлайн-пространстве. Виртуальные экскурсии являются альтернативой реальным посещениям и сохраняют востребованность и после окончания карантинного режима ввиду их доступности и возможности использования в образовательных и развлекательных целях. Также цифровые туры решают такие серьёзные проблемы как далёкие расстояния и неразвитая дорожная инфраструктура. Однако создание онлайн-экскурсий становится проблемой для сельских музеев, чья деятельность поддерживается лишь

местными хранителями-энтузиастами. Таким музеем является Дом-музей рунопевцев в посёлке Калевала Республики Карелия.

В марте 2022 г. студенты ПетрГУ второго и третьего курса Института исторических, политических и социальных наук София Трипецкая, София Турова, Елизавета Овчинникова, Ирина Кирикова и Егор Юрусов представили на конкурс проект «Народный музей в Арктической Карелии: перспективы развития в цифровую эпоху» и получили грантовую поддержку от главы республики Карелия.

С 2013 г. на базе Исследовательской лаборатории локальной и микроистории Карелии (ИЛЛМИК) ПетрГУ ведётся работа по каталогизации экспонатов сельских музеев. [3, с. 200-206]. Работа студенческого отряда призвана содействовать развитию деятельности сельских музеев Карельской Арктики через систематизацию музейного фонда и популяризацию народной культуры. Приоритетная задача проекта состоит в создании единой базы данных экспонатов Дома-музея рунопевцев и разработке обзорной экскурсии в формате мультимедийного гида.

Калевала является средоточием карельской культуры, подарившей миру множество народных причетей, плачей и, особенно, рунических песен. Значимой личностью в сочинении, хранении и передаче рун являлась Мария Андроновна Ремшу — карельская сказительница. В советское время она стала автором собственных рун («новин») о поездке в Москву, жизни советского села, сложила немало сатирических песен. В посёлке Калевала сохранился её дом. Как музей он существует с 1980-х гг., его организовали Нина Ивановна Зубанова (в то время — заведующая отделом культуры района), Надежда Николаевна Тихонова (сотрудник Петрозаводского краеведческого музея), Эльза Петровна Каллио (председатель Общественного совета мемориального музея). Дом-музей открыли 17 июня 1984 г., работали там энтузиасты на общественных началах. [4]. Роза Васильевна Тихонова в 1990-е гг. собрала воедино нынешнюю экспозицию, осуществляя поиск новых экспонатов и сохраняя уже существующие. В настоящее время Дом рунопевцев является частью этнокультурного центра «КАЛЕВАЛАТАЛО». Созданный в рамках нашего проекта электронный каталог экспонатов и мультимедийный гид способствуют сохранению и популяризации культурного наследия северных карелов.

Для заполнения базы данных была использована информация, выявленная в процессе атрибутирования экспонатов; архивные данные этнокультурного центра «КАЛЕВАЛАТАЛО» и сведения от хранителей музея. Полученная

информация была внесена в программу «FileMaker Pro», которая используется сотрудниками ИЛЛМИК с 2013 г. Она была разработана для каталогизации музейной экспозиции в Хайколя, затем успешно апробирована в Нюхче, а также в поддержанном президентским грантом проекте «Инициативы для сельских музеев Карелии: Гридино». Электронный каталог включает в себя карточки всех экспонатов с номерами, уникальными названиями, материалами, цветом, размерами и многими другими сведениями. [5, с. 95]. В карточке экспоната есть специальные поля: для названия на русском и карельском языках, для приведения упоминаний предмета в местном фольклоре, что очень важно для разработки виртуальной экскурсии. База данных носит исчерпывающий характер, в неё внесено 303 экспоната. После камеральной обработки всей собранной информации была разработана экскурсионная программа по Дому-музею рунопевцев.

Начало экскурсии посвящено самому зданию, его местоположению, истории и перемещению из Вокнаволока с последующим превращением в Дом-музей. Раскрывается история постройки дома, отмечается, что старая — родная — печь была утрачена при перевозке, а на её месте оказалась новая, сложенная местным мастером Лафьевым. Особого внимания удостоились сказительницы, связанные с историей пос. Ухта и Дома-музея рунопевцев: Е. И. Хямляйнен, М. А. Ремшу, Т. А. Перттунен, М. И. Михеева, так как многие экспонаты Дома-музея когда-то принадлежали им.

С порога посетители попадают в сени, которые разделяют жилое помещение и улицу. Тут же, как правило, оставляли на крючках верхнюю одежду. Здесь находятся различные предметы для ремесла и земледелия, а также развешенные хранителями Дома-музея фотографии. Одними из характерных для той эпохи экспонатов являются мутовки — приспособления для взбивания масла. В карельском фольклоре популярна загадка: «В святую реку рябчик залетел, святая река закружилась», в которой рябчик как раз символизирует мутовку, а река — молоко, впоследствии ставшее маслом. Взбивали масло в горшках, несколько таких горшков находятся в сенях. Также здесь хозяйка хранила болтарь, или колокольчик, для коровы. В данном случае он состоит из верёвки и согнутого металлического листа со следами ржавчины. Его привязывали на шею коровам или лошадям при выпасе в лесу. В сенях стоят и сани (*ахкиво*, или лодка-волокуша), которые даже в теплое время года были важным средством передвижения. На них ездили за дровами, привозили муку, сено, отправлялись на праздничные гуляния. Ахкиво приводились в движение не

благодаря лошадям, а усилиями человека. Такие сани были популярны во время охоты и рыбалки.

Горница — основное жилое помещение избы. В этой комнате есть как предметы быта и кухонной утвари, так и предметы интерьера, гардероба и досугового времяпрепровождения. В горнице находится печь — средоточие всей крестьянской жизни. Возле печи хранится разнообразная утварь: кочерга, ухват, щипцы для перекалывания углей, совок, бак для углей и лопатка для выпечки хлеба. Напротив печи стоит деревянный стол, который использовался по-разному: когда хозяйка пекла, она переворачивала столешницу для разделывания пирогов, а в остальное время дно стола использовалось в качестве ящика для хранения. На печи располагаются *пиексы* — карельские сапоги, которые представляли собой удобную обувь без каблуков с высоким голенищем и с загнутыми кверху заострёнными носками. В них было удобно ходить на лыжах, они хорошо удерживали крепления.

В экспозиции горницы представлены несколько самоваров. Один из них, латунный, был изготовлен на Кольчугинском самоварном заводе в XX веке. Другой — угольный — на фабрике треста «Патрубвзрыв». Это удалось установить по клеймам заводов-производителей на изделиях. Как рассказала Р. В. Тихонова, самовары были подарены музеем рунопевцев Хилтой Лауккениен из д. Анколакша, а также жителями д. Луусалми. Следующий примечательный экспонат — медный кофейник, который был произведён в первой половине XX века и привезён в дом-музей по окончании одной из экспедиций, проведённых Р. В. Тихоновой в заброшенных деревнях северной Карелии для сбора оставшихся предметов быта.

Ещё одним помещением музея является спальня-кабинет М. А. Ремшу. Здесь находятся несколько десятков аутентичных экспонатов: мебель, предметы личного пользования. Возле окна стоит черный стол с точёными массивными ножками на шипах и нагелях. Время его не пощадило: виднеются пятна белой краски, круги от посуды. На столе — различные аксессуары: ридикюль с фермуаром; мешочек для ниток из синтетической ткани с цветочным узором; деревянная зелёная шкатулка, принадлежавшая Е. Хямляйнен. Одним из интереснейших экспонатов является Библия на финском языке, имевшая большое значение для М. Михеевой. Об этом говорят следы активного пользования.

Здесь же, в спальне-кабинете находится уникальный сундук М. И. Михеевой, окованный тонкими железными полосами, которые образуют

решётку. В самом сундуке есть узкое отделение, предположительно, для хранения мелочей. Не менее уникальна детская кроватка Н. Каллио, изготовленная в 30-х гг. XX века. В левом углу стоит деревянная раздвижная кровать XIX века — один из старейших предметов музейной экспозиции. Её приобрели у Марии Лесонен, жительницы Пертелакши. Красотой поражает кружевное покрывало ручной работы с геометрическим орнаментом.

На стене висят часы, закрывающиеся стеклянной крышкой, циферблат которых украшен лепным растительным орнаментом. Один из самых красивых экспонатов музея — карельский народный костюм, состоящий из рубахи, сарафана, фартука, платка и головного убора. Рубаху, сарафан (из 4-х клиньев ткани) и фартук (с двумя рядами кружевных оборок) сшила невестка хозяйки дома Анастасия Лесонен из Вокнаволока. Женский головной убор (*sorokka*) с вышивкой из бисера изготовила мастерица Раиса Павловская из Калевалы.

Проведённая большая работа по атрибутированию предметов позволила создать детальный электронный каталог музейных экспонатов с помощью программы «FileMaker Pro», который выводит экскурсионную и экспозиционную деятельность Дома-музея рунопевцев на современный уровень. На его основе был создан мультимедийный гид, который преодолевает транспортную недоступность музея, эпидемиологическую обстановку, риск воровства. Безусловно, созданная студенческим коллективом в рамках гранта Главы Республики Карелия виртуальная экскурсия расширяет присутствие уникального сельского музея в мировом Интернет-пространстве.

Список литературы

1. Артюшина Е.О. Цифровая трансформация музеев. Лучшие мировые практики. Текст : электронный. // E-Scio. 2019. № 5 (32). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-muzeev-luchshie-mirovye-praktiki> (дата обращения: 28.06.2022).

2. Сообщение пресс-службы ПетрГУ «ПетрГУ создаёт электронный каталог экспонатов Музея рунопевцев». Текст : электронный // Петрозаводский государственные университет : [сайт]. 20.12.2021. URL: <https://petrsu.ru/news/2021/102046/petrgu-sozdaet-elekt> (дата обращения: 25.06.2022).

3. Воронина П.С. Опыт оцифровки объектов историко-культурного наследия Карельского Поморья (на примере создания электронного каталога музея поморского быта «Хламной сарай») // Балагуровские чтения: материалы

VIII-й межрегиональной краеведческой конференции (22 октября 2019 г., г. Беломорск) / сост. С. В. Кошкина. Беломорск: Центр поморской культуры, 2020. С. 200—206.

4. Из истории музейного дела Калевальского района. Петрозаводск, 2010. URL: <http://knk.karelia.ru/2010/06/iz-istorii-muzeya.html> (дата обращения: 18.09.2022). Текст : электронный (дата обращения: 25.06.2022).

5. Кирикова И.А., Юрусов Е.Е., Трипецкая С.А., Турова С.А. Народный музей в Арктической Карелии: перспективы развития в цифровую эпоху. Текст: электронный // CARELiCA : научный электронный журнал. 2022. № 1. С. 91–99. URL: [http://carelica.petrso.ru/CARELiCA_/1_2022_\(27\)/kirikova.html](http://carelica.petrso.ru/CARELiCA_/1_2022_(27)/kirikova.html) (дата обращения: 26.09.2022).

Ovchinnikova E.V., Tripetskaya S.A., Turova S.A.

MULTIMEDIA GUIDE ABOUT THE HOUSE-MUSEUM OF KARELIAN FLEECE SONGS IN THE SETTLEMENT OF KALEVALA - ONE OF THE CENTERS OF ARCTIC KARELIA

Trypetskaya Sofia Alekseevna – student, Petrozavodsk State University, 185910, Russia, Petrozavodsk, Lenin Ave. 33.
e-mail: stripetskayaaa1@gmail.com

Ovchinnikova Elizaveta Vladimirovna – student, Petrozavodsk State University, 185910, Russia, Petrozavodsk, Lenin Ave. 33.
e-mail: elizaweta.ow4innickowa@yandex.ru

Turova Sofia Alekseyevna – student, Petrozavodsk State University, 185910, Russia, Petrozavodsk, Lenin Ave. 33.
e-mail: ssonyaaturovwa@yandex.ru

Abstract. The digitalization of rural museums has become increasingly important due to the development of technologies. During the COVID-19 pandemic, museums switched to an online format and began to create virtual tours, which are still in demand today. However, creating online tours is a problem for rural museums, which are supported only by locals, for example, «House-Museum of Fleece-Chants» in Kalevala of the Republic of Karelia. It is one of the most important centers of Karelian culture. The aim of the student group and ILLMiC is to support the rural museums of the Karelian Arctic through the systematization of the museum fund and

popularization of folk culture. The article contains the experience of creating an electronic catalog of the exhibits and a multimedia guide to the «House-Museum of Fleece-Chants».

The keywords: Kalevala, House-Museum of Fleece-Chants, Arctic Karelia, museum, digitalization.

УДК 930.2:001.891(234.83)"1889/1890"

Филиппова Т.П.

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕЧОРСКОГО КРАЯ ТИМАНСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ 1889-1890 ГГ.

Филиппова Татьяна Петровна – кандидат исторических наук, ФГБУН ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, 167000, Коммунистическая 27
e-mail: tanya.tatiana-fil@yandex.ru

Аннотация. Статья актуализирует внимание на проблеме изучения исторической роли российского научного сообщества в освоении северных и арктических территорий. На основе обширного круга архивных и опубликованных источников рассматривается история и результаты Тиманской экспедиции 1889-1890 гг., организованной Геологическим комитетом для изучения территории Печорского края под руководством геолога Ф.Н. Чернышева. Определено, что данная проблематика до настоящего времени не становилась предметом отдельных исследований. На основе анализа источников определены обстоятельства организации экспедиции, ее основные задачи, состав участников. Рассмотрены ход научно-исследовательских работ и итоги экспедиции. В результате научного мероприятия была впервые изучена значительная часть территории Европейского Северо-Востока России, проведена детальная инструментальная съемка изученного района, собраны обширные палеонтологические коллекции, изучены месторождения полезных ископаемых, что дало для науки принципиально новые сведения о геологическом развитии этого региона. Тиманская экспедиция стала одним из самых успешных научных мероприятий по изучению геологии Европейского Северо-Востока России в XIX в. В результате было получено много новых сведений о геологии, палеонтологии, тектонике и географии Тимана. Составлена

и опубликована первая подробная геологическая карта этой территории, сформирована четкая схема орографического строения Тиманского кряжа, проведено первое научное изучение Ухтинского нефтеносного района. Исследования комитета показали ресурсный потенциал Печорского края и поставили вопрос о необходимости включения его в экономическое развитие страны, что стало важным фактором для дальнейшего освоения всего Европейского Северо-Востока России.

Ключевые слова: история науки, Геологический комитет, Ф.Н. Чернышев, Печорский край, геология, экспедиция

В последние годы изучение истории научного освоения северных и арктических территорий России приобрело среди современных ученых высокую значимость. Вектор государственной политики, направленный на усиление заинтересованности в развитии российской Арктики и Севера придает актуальность подобным исследованиям. Такие изыскания позволяют увидеть сложность и многогранность процесса познания Севера, как стратегического региона нашей страны, что является важным для формирования дальнейших путей его развития.

Печорский край – обширная историческая территория, располагающаяся на Европейском Северо-Востоке России, она включает бассейн реки Печоры и прилегающие к нему районы. Северной оконечностью края является береговая линия Северного Ледовитого океана, юго-западной границей – Тиманский кряж, а юго-восточной – Уральские горы. Несмотря на то, что название Печорский край не было закреплено официально, и он не был самостоятельной административной единицей в границах своей территории, это название широко использовалось научной литературе в XIX в. – первой пол. XX в.

Богатая ресурсами территория бассейна реки Печоры находится в поле зрения ученых на протяжении уже нескольких столетий. Долгое время представления о нем складывались на основе расспросных сведений и записок иностранных путешественников, побывавших в этих краях. В XVIII–XIX вв. выводы о наличии ценных ресурсов в этом регионе сделали исследователи – И.И. Лепехин, А.И. Шренк, А.А. Кейзерлинг, П.И. Крузенштерн, Э.К. Гофман, А.И. Антипов, А.А. Штукенберг. Учеными было начато изучение Тиманского кряжа, составлены топографические карты ряда районов, определено наличие полезных ископаемых: каменного угля, золота, серного колчедана, выявлены нефтеносные породы. Мощным стимулом для научного изучения этой территории являлись

экономические соображения правительства, заинтересованного в вовлечении природных ресурсов северных областей в экономику страны. Однако сложные северные условия и отдаленность от центра страны долгое время усложняли и удорожали процесс организации комплексных систематических исследований.

Проведенные в течение XIX столетия исследования давали лишь отрывочные сведения об этой территории. Выявленный в результате экспедиций ресурсный потенциал Печорского края требовал детальных геологических изысканий, начало которым было положено деятельностью Геологического комитета, организованного при Горном департаменте Министерства государственных имуществ Российской империи в 1882 г. Целями организации являлись систематические исследования геологического строения России, составление и издание подробной геологической карты России.

Несмотря на пристальное внимание ученых к истории и деятельности Геологического комитета на современном этапе малоизученными остаются аспекты, связанные с ролью первой геологической службы России в исследовании отдельных территорий страны и оценкой полученных результатов для дальнейшего их развития. В данной работе на основе архивных источников из фондов Российского государственного исторического архива и опубликованных работ сотрудников комитета рассмотрим вклад ученых Геолкома в изучение территории Печорского края в рамках одного из крупнейших научных мероприятий по изучению Севера России - Тиманской экспедиции 1889-1890 гг.

Поводом для организации Тиманской экспедиции стало ходатайство архангельского губернатора Н.Д. Голицына, с которым он в 1888 г. обратился в Министерство земледелия и государственных имуществ. В своем обращении чиновник предлагал организовать научную поездку в бассейн р. Печора с целью проведения геологического изучения этой территории для развития экономики подведомственной ему губернии [1].

Ходатайство губернатора было передано в Геологический комитет. 6 мая 1888 г. геолог Ф.Н. Чернышев, горячо поддержавший эту идею, выступил на собрании Общества горных инженеров, где отметил своевременность и необходимость изучения северных территорий России. Именно в изучении Севера ученый видел стратегическую задачу в закреплении роли России в Арктике [2, л. 16–21]. Это выступление стало важным фактором для удовлетворения ходатайства архангельского губернатора. В стенах комитета началась подготовка к большой экспедиции, целью которой было обозначено

геологическое изучение Печорского края, а также уточнение сведений о наличии полезных ископаемых, прежде всего нефти и медных руд. Руководство было возложено на Ф.Н. Чернышева, геолога открывшего своими исследованиями новый этап в познании арктических и приарктических территорий России. На тот момент у ученого был богатый опыт изучения западного склона Урала, исследования которого он проводил с 1883 г. Благодаря этому он сформировался как специалист по стратиграфии и палеонтологии палеозоя. Опыт, полученный в сложном в геологическом отношении районе, позволил ему впоследствии успешно провести масштабные исследования в северных регионах России.

Ф.Н. Чернышев провел значительную подготовительную работу перед Тиманской экспедицией, о чем свидетельствует переписка 1889–1890 гг. В письмах и телеграммах отражены подготовительные работы: найм работников и проводников, сроки открытия пароходного сообщения в Архангельской губернии, возможности найма оленей для передвижения экспедиции, оформление разрешений от уездных исправников [2, л. 110–114.]. Он активно переписывался с учеными, имевшими опыт в изучении этих территорий. Так в фондах архива сохранилось письмо геолога, палеонтолога А.А. Штукенберга, адресованное Ф.Н. Чернышеву о передаче результатов и материалов его экспедиции 1874 г. в район р. Печора и Северного Тимана с приложением, определенных им образцов Тиманских кораллов и лишайников [2, л. 167об–173.].

Начало работы Тиманской экспедиции было намечено на 1889 г., в ее состав, кроме Ф.Н. Чернышева вошли ординарный академик О.А. Баклунд, горный инженер Н.О. Лебедев, классный топограф Д.Г. Сергеев. В первый год работы экспедиция ограничилась южной частью Тиманского кряжа. Исходным пунктом работ стал г. Усть-Сысольск, откуда экспедиция в мае прошла к устью р. Вишера. Изучив систему этой реки, перешла в центральную часть Тиманского кряжа, которую не изучали предшествующие экспедиции, затем волоком перешла на систему р. Ижма, исследовала ее притоки, далее перешла к центральному Тиману с восточной стороны. На обратном пути были исследованы верховья р. Вычегда, а также крупные ее притоки. За первый год экспедицией было пройдено на лодках и пешком более 5000 верст. Результатом этого пути являлась составленная трехверстная топографическая карта южного Тимана и прилегающих к нему областей [3, с. 1–4].

Район исследований экспедиции в 1890 г. значительно превысил объем работ, выполненных в 1889 г., составил 60000 квадратных верст и охватил

северную часть Тимана, от р. Пижма до берегов Ледовитого океана. Отправным пунктом экспедиции стал г. Мезень, из которого в мае экспедиция двинулась вверх по р. Пеза, пройдя по р. Косьма и Косминскому озеру, далее волоком продвинулась на р. Чарка, впадающую в р. Пёша. Далее партия Д.Г. Сергеева и Н.О. Лебедева спустились вниз по р. Пёша и осмотрела территорию от устья р. Пёша до устья р. Индига. Ф.Н. Чернышев отправился по рекам Волоковая и Сула, пересекая Тиманский кряж. С августа по сентябрь участники экспедиции изучали территории, прилегающие к рекам Цыльма, Ижма, Кедва, Пижма. Результатом, как и в предшествующем году, стала выполненная топографическая карта трехверстного масштаба изученной территории [3, с. 2–7].

Отсутствие точных карт местности осложняли работу экспедиции и требовали проведения топографической съемки района и работы по определению астрономо-геодезических пунктов [4, л. 36–36 об.]. Несмотря на сложности, экспедиции удалось исследовать все пространство от верховья Вычегды до Чешской губы, что составило около 120000 кв. верст [5, л. 5].

Большую ценность для изучения итогов Тиманской экспедиции представляют дневники Ф.Н. Чернышева. К сожалению, уникальное документальное наследие ученого сохранилось не полностью: 5 дневников за 1889 г. и 10 дневников за 1890 г. Предположительно 3 дневника были безвозвратно утрачены [5, л. 5]. После смерти ученого эти дневники остались в распоряжении Геологического комитета. В 1923 г. Научным советом Геолкома геологу К.Н. Паффенгольцу была поручена работа по составлению систематизированного материала по работе экспедиции на основе этих дневников [5]. Подготовленный обзор, который сохранился в фондах Российского государственного исторического архива, на сегодняшний день является одним из ценных источников о работе Тиманской экспедиции.

Ценную информацию о работе экспедиции сохранили также публикации её участников. Уже в 1890–1892 гг. на страницах «Известий Геологического комитета» были опубликованы статьи участников экспедиции с предварительными отчетами [3, 6, 7, 8]. Несомненно, большое значение имели работы Ф.Н. Чернышева, которые представили «много интересных, совершенно новых данных по геологии, орогидрографии, палеонтологии, тектонике и географии Тимана» [9, с. 76], имевшие долгое время большое теоретическое и практическое значение. На основе собранного фаунистического материала им была написана монография «Верхнекаменноугольные брахиоподы Урала и

Тимана» [10], в которой был описан и проанализирован обширный палеонтологический материал, собранный им на Урала и Тимане. Главные итоги экспедиции были освещены в работе Ф.Н. Чернышева «Орографический очерк Тимана» [11], который вышел уже после его смерти, в 1915 г. в серии «Труды Геологического комитета». Окончил составление работы геолог К.И. Богданович на основе опубликованных статей и дневников экспедиций ученого.

За два года экспедиции удалось изучить весь Тиманский кряж в геологическом отношении, проверить и уточнить данные, полученные предыдущими экспедициями относительно наличия минерально-сырьевых богатств Печорского края. Тиманской экспедицией были также осмотрены месторождения медных руд, из которых наиболее перспективными были обозначены залежи на р. Цильма. Важные данные были получены при изучении Ухтинского нефтеносного района. Во время первого года экспедиции Ф.Н. Чернышев и его спутники детально обследовали район. Задачи экспедиции, в связи с нехваткой финансовых средств, ограничились только выяснением области развития нефтяных источников и горизонтов их выхода. Ф.Н. Чернышевым была составлена первая карта Ухтинского района, изучена его стратиграфия и тектоника. Впоследствии в своих научных работах Ф.Н. Чернышев впервые поставил вопрос о необходимости экономического развития территории Европейского Северо-Востока России, без которого будет невозможно развитие Ухтинского нефтеносного района

В результате проведенных исследований Ф.Н. Чернышевым была установлена орографическая схема строения Тимана, который, по его мнению, состоит из ряда параллельных цепей Каменноугольной гряды (восточная часть) и Тиманского камня (западная часть) параллельно вытянутых на юго-восток. Ф.Н. Чернышев сгруппировал реки Тимана в три системы (Вычегды, Мезени, Печоры) и определил, что они в большинстве случаев прорезают «отдельные хребты Тимана» [5, л. 6]. Исследования кряжа позволили ученому связать геологию Тимана с геологией Севера европейской части России. Во время экспедиции Ф.Н. Чернышев осмотрел Ухтинский нефтеносный район и дал его подробную характеристику. Ученый обосновал перспективность Ухтинского месторождения нефти и добился объявления его свободным для заявок на добычу. Однако подчеркивал, что «при том состоянии края, в каком он в данное время находится, удаленный от населенных центров и лишенный путей сообщения с ними, месторождение будет лишено долго какого-либо то ни было промышленного значения» [5, л. 577]. Экспедицией были также осмотрены

месторождения медных руд, из которых наиболее перспективными были обозначены залежи на р. Цыльма [5, л. 579]. Участниками экспедиции были собрана богатейшая палеонтологическая коллекция, которая, к сожалению, не была полностью обработана, часть её была передана Ф.Н. Чернышевым русским и иностранным специалистам. Так, обобщение части этой коллекции и других палеонтологических изысканий на этой территории сделал в 1895 г. в своей работе А.А. Штукенберг [12].

Важным результатом Тиманской экспедиции стала публикация в 1900 г. геологической карты Тимана масштаба 1:420000 [13]. По словам А.П. Карпинского, карта, составленная Ф.Н. Чернышевым «чрезвычайно изменяла прежние представления о строении этого края» [14, с. 59].

Тиманская экспедиция стала одним из самых успешных научных мероприятий по изучению геологии Европейского Северо-Востока России в XIX в. В результате было получено много новых сведений о геологии, палеонтологии, тектонике и географии Тимана, составлена первая подробная геологическая карта изученного района. Благодаря собранному и тщательно обработанному материалу Ф.Н. Чернышеву удалось составить четкую схему орографического строения Тимана. Одним из важнейших итогов экспедиции стало первое научное изучение Ухтинского нефтеносного района. Полученные результаты продолжительное время представляли высокое значение для науки и до середины XX в. представляли почти единственные подробные сведения об этой территории.

Список литературы

1. Голицын Н.Д. Записка Архангельского губернатора действительного статского советника князя Н.Д. Голицына по Обозрению Печорского края летом 1887 г. Архангельск: Типография Губернского Правления, 1888. 125 с.
2. Российский государственный исторический архив. Ф. 58. Оп. 2. Д. 276. 578 л.
3. Чернышев Ф.Н. Тиманские работы, произведенные в 1889 г. (Предварительный отчет). Спб.: Типография А. Якобсона, 1890. 44 с.
4. Российский государственный исторический архив. Ф. 58. Оп. 2. Д. 355. 564 л.
5. Российский государственный исторический архив. Ф. 58. Оп. 2. Д. 277. 755 л.

6. Баклунд О.А. Предварительные отчеты об астрономических работах Тиманской экспедиции летом 1889 года // Известия Геологического комитета. 1889 (1890), Т. VIII, № 9–10. С. 233–250.
7. Чернышев Ф.Н. Сведения о работах, произведенных Тиманской экспедицией в 1890 г. // Известия Геологического комитета. 1890. Т. IX. № 8. С. 205–213.
8. Чернышев Ф.Н. Тиманские работы, произведенные в 1890 г. (Предварительный отчет) // Известия Геологического комитета. 1891. Т. X. № 4. С. 95–147.
9. Геологическая изученность СССР. Коми АССР. Т.5. Сыктывкар: Республиканская типография Полиграфиздата. 1962. 92 с.
10. Чернышев Ф.Н. Верхнекаменноугольные брахиоподы Урала и Тимана. СПб.: Тип. М. Стасюлевича, 1902. 749 с.
11. Чернышев Ф.Н. Орографический очерк Тимана // Труды Геологического комитета. 1915. Т. 12. №1. С. 1–136.
12. Штукенберг А.А. Кораллы и мшанки каменноугольных отложений Урала и Тимана // Труды Геологического комитета. 1895. Т. X. № 3. С. 1–244.
13. Чернышев Ф.Н. Геологическая карта Тиманского края (на 3 листах), масштаб 1:420 000. СПб. [б.и.], 1900. 3 с.
14. Феодосий Николаевич Чернышев. Библиографический указатель и материалы к биографии / Под ред. К.И. Шафрановского. Л.: [б.и.], 1961. 348 с.

Filippova T.P.

SCIENTIFIC RESEARCH OF THE PECHORA REGION OF THE TIMAN EXPEDITION OF 1889-1890.

Filippova Tatiana Petrovna – Candidate of Historical Sciences, Federal State Budgetary Institution of the Komi National Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, 167000, Kommunisticheskaya Street 27
e-mail: tanya.tatiana-fil@yandex.ru

Abstract. The article brings attention to the problem of studying the historical role of the Russian scientific community in the development of northern and Arctic territories. The history and results of the Timan expedition of 1889-1890, organized by the Geological Committee to study the territory of the Pechora region under the

guidance of geologist F.N. Chernyshev, are considered, based on an extensive range of archival and published sources. It is determined that this issue has not yet been the subject of separate studies. Based on the analysis of sources, the circumstances of the expedition organization, its main tasks, the composition of the participants were determined. The course of research and results of the expedition are considered. As a result of the scientific event, a significant part of the territory of the European Northeast of Russia was first studied, a detailed instrumental survey of the studied area was carried out, extensive paleontological collections were gathered, mineral deposits were studied, which gave science fundamentally new information about the geological development of this region. The Timan expedition became one of the most successful scientific measures to study the geology of the European Northeast of Russia in the XIX century. As a result, much new information was obtained about the geology, paleontology, tectonics and geography of Timan. The first detailed geological map of this territory was compiled and published, a clear scheme of the orographic structure of the Timan ridge was formed, the first scientific study of the Ukhta oil-bearing region was carried out. The committee's research showed the resource potential of the Pechora Territory and raised the question of the need to include it in the economic development of the country, which became an important factor for the further development of the entire European Northeast of Russia.

Keywords: history of science, Geological Committee, F.N. Chernyshev, Pechora Region, geology, expedition.

УДК 614.91

Чащин М.В., Шакиров М.М., Осипцева Е.А., Чащин А.М.

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В АРКТИКЕ – ПЕРСПЕКТИВНОЕ
НАПРАВЛЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА РОССИИ, СТРАН
АЗИИ И АФРИКИ**

Чащин Максим Валерьевич – заведующий НИЛ арктической медицины, ФГБОУ ВО Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова Минздрава России, 191015, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д.41.

e-mail: Maksim.Chaschin@szgmu.ru.

Шакиров Мунирджон Мухамеджанович – научный сотрудник ФБУН СЗНЦ гигиены и общественного здоровья, 191036, г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Советская, дом 4.

e-mail: m.shkirov@i-med.pro.

Оспищева Елена Анатольевна – главный специалист управления науки, ФГБОУ ВО Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова Минздрава России, 191015, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д.41. e-mail: Elena.ospishcheva@szgmu.ru. Тел. +7 (812) 303-50-00 местн.: 1323.

Чашин Артемий Максимович – студент 3 курса лечебного факультета, ФГБОУ ВО Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова Минздрава России, 191015, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д.41.
e-mail: artemy.chashchin@mail.ru.

Аннотация. Данное сообщение посвящено анализу использования новых возможностей международного сотрудничества в сфере обеспечения биологической безопасности для реализации Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации, укрепления научного сотрудничества со странами Азии и Африки и придания нового импульса масштабным национальным и международным проектам устойчивого развития в Арктике, ориентированным на сохранение здоровья населения. Авторы рассмотрели проблемы, связанные с разработкой государственных систем глобального и межрегионального мониторинга приоритетных видов особо опасных химических и биологических агентов, переносимых промысловыми видами птиц, рыб и других мигрирующих видов диких животных, являющихся объектами традиционного промысла, а также предложили перспективные подходы к созданию таких систем во взаимодействии со странами Азии и Африки. В статье даны рекомендации по конкретным направлениям международного научного сотрудничества в Арктической зоне Российской Федерации с учетом современных реалий.

Ключевые слова: биологическая безопасность; особо опасные химические агенты; биологические агенты; трансграничные переносы; международное сотрудничество.

Одним из направлений международного сотрудничества, пострадавшего из-за санкций стран Запада и США в отношении России в 2022 году, стала деятельность, связанная с председательством нашей страны в Арктическом Совете. В результате разрыва деловых контактов между учеными целый ряд перспективных, значимых и крайне актуальных для жителей всей Арктики научных проектов не получили должного развития. К числу таких международных, многоцентровых и междисциплинарных исследований относится проект «Биологическая безопасность в Арктике», одобренный решением Совета безопасности Российской Федерации от 13 октября 2020 г. и получивший свой официальный статус 3 марта 2021 года на специальном заседании Рабочей группы по устойчивому развитию Арктического Совета (SDWG) [1, с. 2; 3, с. 2]. Инициатором его выступило Министерство Российской Федерации по развитию Дальнего Востока и Арктики совместно с Министерством иностранных дел России при поддержке ведущих исследовательских центров, в том числе Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Некоммерческого партнерства «Технологическая платформа «Технологии экологического

развития», Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Минздрава России и других. Несмотря на отсутствие взаимодействия по ранее достигнутым договоренностям с представителями арктических стран о совместных планах реализации научной работы по вышеуказанной теме, Российской Федерацией предприняты шаги, призванные обеспечить биологическую безопасность в Арктике. Например, в Северном (Арктическом) Федеральном Университете имени М.В. Ломоносова была создана и работает первая российская Лаборатория арктического биомониторинга. Согласно распоряжению Правительства Российской Федерации от 29 августа 2022 года № 2468-р утвержден план мероприятий по реагированию на попадание в Арктическую зону Российской Федерации (далее АЗРФ) из-за рубежа высокотоксичных и радиоактивных веществ, а также опасных микроорганизмов. Данный план в первую очередь предусматривает подготовку к 2023 году предложений по разработке государственной системы глобального и межрегионального мониторинга приоритетных видов особо опасных химических и биологических агентов, переносимых промысловыми видами птиц, рыб и других мигрирующих видов диких животных, являющихся объектами традиционного промысла. Однако такая система не может быть эффективной и рассматриваться без учета организации постов наблюдения и раннего оповещения об биологических угрозах на территории других стран. Например, миграционные русла массовых видов птиц, задействованных в распространении опасных вирусных и бактериальных инфекций, связывают тропические и субтропические регионы Азии и Африки с Арктической зоной Российской Федерации. Широко известны примеры возникновения новых инфекционных заболеваний, как результат быстрой эволюции вирусов, импортированных перелетными птицами в Арктику. Так, особую тревогу эпидемиологов вызывает распространение в Скандинавии вирусов Инку и Хатанга, возникновение в Арктике эпидемических вспышек полиартрита, связанного с тропическим вирусом Синдбис [2, с. 3]. Морские птицы Берингии являются одним из природных резервуаров коронавирусов, что, в связи с эпидемией COVID-19, актуализирует вопрос о необходимости слежения за ними в естественных арктических экосистемах. Арктические регионы являются наиболее уязвимыми, поскольку феномен сезонной трансграничной миграции включает более 250 видов диких птиц, рыб и животных, многие из которых до сих пор массово используются для традиционного питания коренного населения Арктики (утки, гуси, лебеди, птичьи яйца, лосось, пресноводные угри, киты, моржи, северные олени и др.). Многие из этих видов ежегодно преодолевают до 5000 км для безопасного размножения в Арктике, главным образом в виде вертикальной миграции с юга на север. Наиболее важными факторами, способствующими остроте рассматриваемой проблемы, являются текущие и ожидаемые климатические изменения, влияющие на географию миграционных путей, сезонность и места размножения диких птиц, рыб, насекомых и животных.

Таким образом, проблемы обеспечения биологической безопасности в Арктике сопряжены с вопросами международного сотрудничества России с такими странами, как Индия, Иран и Китай, и представляют взаимный интерес, который связан с необходимостью мониторинга трансграничных переносов биологическими путями опасных инфекций и химических веществ на большие расстояния, как в Арктику, так и в обратном направлении.

Отсутствие у России и стран Азии единой политики предотвращения угроз и обеспечения безопасности означает не только наличие рисков, связанных с неконтролируемым распространением патогенов естественными путями (например, в результате стихийных бедствий), но и с возможными преднамеренными действиями. В основе изучения этих рисков лежат следующие общеизвестные явления, доказанные факты и системные проблемы: 1) Феномен сезонной миграции - одно из уникальных явлений. Например, дважды в год миллиарды птиц совершают длительные перелеты по всему миру. Многие виды птиц мигрируют по стабильным маршрутам, известным как пути миграции; 2) Феномен потепления климата может вызвать ремобилизацию в окружающую среду вирулентных (палео) патогенов и биологических токсинов из заброшенных мест захоронения отходов и массовых захоронений туш крупного рогатого скота в вечной мерзлоте; 3) Опыт, полученный в результате продолжающейся пандемии SARS-CoV-2, показывает, что информация о региональных и глобальных рисках передачи высоковирулентных инфекций людям оказалась недоступной. Методология оценки и прогнозирования рисков распространения таких инфекций в Арктике, Азии и Африке до сих пор недостаточно разработана. Существующие межгосударственные меры по борьбе с инфекциями, в основном, сосредоточены на передаче инфекции от человека к человеку.

Список литературы

1. Медведев Д.А. Медведев: Россия будет отстаивать свои права в Арктике, которое пытается ограничить НАТО [Электронный ресурс]: ТАСС. М., 2020. URL: <https://tass.ru/politika/9703495/> (дата обращения 13.10.2020)
2. Петрова Д.П., Миндлина А.Я. Сравнительный анализ заболеваемости респираторными инфекциями на территориях Арктической зоны и других территориях России // Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. – 2020. - № 19 (4). – С. 48-56. [https://doi: 10.31631/2073-3046-2020-19-4-48-56](https://doi.org/10.31631/2073-3046-2020-19-4-48-56).
3. Российский проект «Биобезопасность в Арктике» единогласно поддержан странами-участницами Арктического совета [Электронный ресурс]: Министерство Российской Федерации по развитию Дальнего Востока и Арктики. М., 2021. URL: <https://minvr.gov.ru/press-center/news/rossiyskiy-proekt-biobezopasnost-v-arktike-edinoglasno-podderzhan-stranami-uchastnitsami-arkticheskogo-soveta-31685/> (дата обращения 04.03.2021)

Chashchin M.V., Shakirov M.M., Ospishchiva E.A

BIOSECURITY IN THE ARCTIC AS A PROMISING DIRECTION OF INTERNATIONAL COOPERATION BETWEEN RUSSIA, ASIA AND AFRICA

Chashchin Maksim Valerievich – Head of Research Laboratory of Arctic Medicine, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov of the Ministry of Health, 191015, Russia, St. Petersburg, st. Kirochnaya, 41. e-mail: Maksim.Chaschin@szgmu.ru. **Shakirov Munirjon Mukhamedzhanovich** - Researcher, North-West Public Health Research Center, 191036, St. Petersburg, st. 2nd Sovetskaya, house 4. e-mail: m.shkirov@i-med.pro.

Ospishcheva Elena Anatolyevna – Chief Specialist of the Department of Science, Northwestern State Medical University named after I.I. I.I. Mechnikov of the Ministry of Health of Russia, 191015, Russia, St. Petersburg, st. Kirochnaya, 41. e-mail: Elena.ospishcheva@szgmu.ru. Tel. +7 (812) 303-50-00 local: 1323.

Chashchin Artemiy Maksimovich – 3rd year student of the Faculty of Medicine, I.I. Mechnikov Northwestern State Medical University of the Ministry of Health of Russia, 191015, Russia, St. Petersburg, Kirochnaya str., 41.

e-mail: artemy.chashchin@mail.ru .

Abstract. This report is devoted to the analysis of the use of new opportunities for international cooperation in the field of ensuring biosecurity for the implementation of the Strategy for the Development of the Arctic Zone of the Russian Federation, strengthening scientific cooperation with the countries of Asia and Africa and giving new impetus to large-scale national and international projects for sustainable development in the Arctic, focused on preserving public health. The authors considered the problems associated with the development of state systems for global and interregional monitoring of priority species of especially dangerous chemical and biological agents carried by commercial species of birds, fish and other migratory species of wild animals that are objects of traditional fishing, and also proposed promising approaches to the creation of such systems in cooperation with Asian and African countries. The article gives recommendations on specific areas of international scientific cooperation in the Arctic zone of the Russian Federation, taking into account modern realities.

The keywords: biosecurity; dangerous chemical agents; biological agents; cross-border transfers; the international cooperation.

МАТЕРИАЛЫ, ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ АРКТИКИ

УДК 621.311

Аксенович Т.В., Селиванов В.Н.

ВЕЙВЛЕТНЫЙ АНАЛИЗ СПЕКТРАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГЕОИНДУКТИРОВАННЫХ ТОКОВ В ПЕРИОД СИЛЬНЫХ МАГНИТНЫХ БУРЬ

Аксенович Татьяна Валерьевна — аспирантка, Центр физико-технических проблем энергетики Севера – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук», 184209, Россия, г. Апатиты, Академгородок, д. 12а.

e-mail: t.aksenovich@ksc.ru

Селиванов Василий Николаевич — кандидат технических наук, Центр физико-технических проблем энергетики Севера – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук», 184209, Россия, г. Апатиты, Академгородок, д. 21а.

e-mail: v.selivanov@ksc.ru

Аннотация. Бесперебойное питание потребителей является основной задачей электроснабжающих компаний по всему миру. Одной из причин аварийного отключения электроэнергии могут служить магнитные бури в периоды возросшей солнечной активности. Они вызывают протекание геоиндуктированных токов (ГИТ) в протяженных электрических сетях на поверхности Земли. История изучения этого явления показывает, что ГИТ во время сильных магнитных бурь приводили к нарушению электроснабжения отдельных регионов Канады, Швеции и США. С целью изучения этого явления и оценки рисков таких аварий для региональной системы, на Северо-Западе России была создана система регистрации ГИТ в нейтралях автотрансформаторов 330 кВ Кольско-Карельского транзита. За 11 лет непрерывного мониторинга были зафиксированы многочисленные случаи

протекания высоких величин квазипостоянных токов разной длительности, индуктированные изменением геомагнитного поля. Для анализа токов было выбрано вейвлет-преобразование, так как этот метод позволяет фиксировать не только состав частот, но и изменение спектральных характеристик во времени, что является немаловажным при изучении ГИТ. В статье представлено обсуждение полученных скейлограмм ГИТ для четырех событий 24 солнечного цикла: 13-14 Ноября 2012, 17-18 Марта 2015, 7-8 Сентября 2015 и 7-8 Сентября 2017. Анализ показал, что характерная длительность пика рассмотренных ГИТ составила от 4.6 до 11.1 мин.

Ключевые слова: геоиндуктированные токи; геомагнитная буря; автотрансформатор; непрерывное вейвлет-преобразование; Северо-Запад России.

Во время магнитной бури происходят значительные изменения в токах и полях магнитосферы Земли, которые индуктируют геоэлектрическое поле на ее поверхности и в земле. Это поле вызывает протекание геоиндуктированных токов (ГИТ) в заземленных инженерных системах, таких как электрические сети [1–4]. ГИТ имеет частоту в интервале от 1 до 100 мГц, что значительно ниже промышленной частоты тока в энергетической системе (50 или 60 Гц), и потому может считаться практически постоянным (квазипостоянным) током.

Одним из потенциально уязвимых компонентов энергетической системы для воздействия ГИТ является силовой трансформатор. Повышение уровня квазипостоянных токов в нейтрали трансформатора до десятков ампер приводит к полупериодному насыщению сердечника трансформатора. Этот эффект вызывает отрицательные воздействия на работу электроэнергетической системы, такие как увеличение потерь реактивной мощности, генерацию четных и нечетных гармоник, появление локальных перегревов обмоток и элементов конструкции трансформатора [5,6]. Продолжительное воздействие ГИТ на трансформатор, вследствие кумулятивного эффекта, может привести к его повреждению.

В последнее время ученые, занимающиеся исследованием геоиндуктированных токов, стали все чаще применять техники спектрального анализа [7–9]. Наиболее часто для спектральной обработки квазипостоянных токов применяется метод вейвлет-анализа.

В этом исследовании используются данные ГИТ с интервалом дискретизации 1 с, которые были получены из системы мониторинга ГИТ в линиях электропередачи Северо-Запада России [10]. Система была развернута на территории Кольского полуострова и в Карелии и состоит из пяти датчиков на подстанциях, расположенных в меридиональном направлении, как показано на рис. 1. Устройства на подстанциях VKH, TTN, LKH и KND установлены в глухозаземленной нейтрали автотрансформаторов 330 кВ, и в нейтрали трансформатора 110 кВ на подстанции RVD.

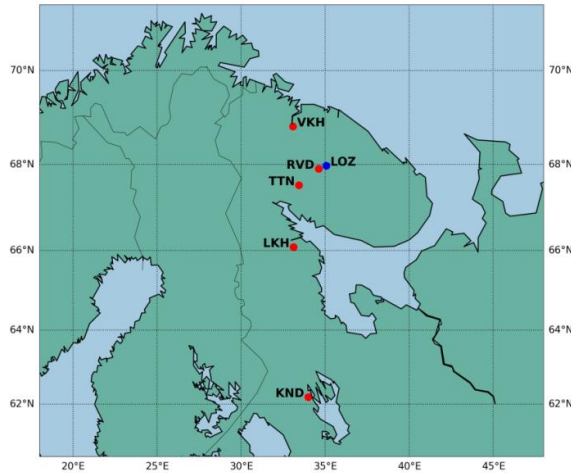


Рис. 1. Карта сети устройств мониторинга ГИТ (красные точки) на подстанциях Северо-Запада России и магнитометрической станции LOZ (синяя точка)

Для исследования сигнала ГИТ в нейтрали автотрансформатора было выбрано непрерывное вейвлет-преобразование (НВП), так как этот тип вейвлет-преобразования позволяет получить представление о частотном наполнении сигнала с привязкой ко времени. Основная идея НВП заключается в нахождении кросс-корреляции между анализируемым сигналом и набором вейвлетов различной «ширины» («масштабов») в разных временных позициях. Вейвлет-коэффициенты являются результатом сравнения этих сигналов. Набор вейвлетов получается путем масштабирования и перемещения материнского вейвлета. Математически, непрерывное вейвлет-преобразование дискретного временного ряда x_n определяется как [11]:

$$W_n(s) = \sum_{n'=0}^{N-1} x_{n'} \psi^* \left[\frac{(n'-n)\delta t}{s} \right], \quad (1)$$

где n – локализованный индекс времени, s – коэффициент масштабирования вейвлета, ψ – материнский вейвлет, $(*)$ – комплексное сопряжение и δt – равномерный шаг по времени.

В этой статье мы используем библиотеку с открытым исходным кодом PyWavelets, которая применяется, в частности, для вычисления НВП [12]. В качестве материнского вейвлета был выбран вейвлет Морле.

Представление колебаний геоиндуктированных токов с помощью вейвлет-преобразования

В этой статье будет проводиться вейвлет-анализ данных с двух подстанций системы – ВКН и ЛКН. Обе подстанции являются проходными, но на подстанции ВКН, в отличие от ЛКН, линии меняют свое направление с меридионального на широтное.

В Таблице 1 приводится краткая информация о геомагнитных бурях 24 солнечного цикла, вызвавших протекание высоких значений ГИТ. Из всех событий было выбрано четыре для дальнейшего вейвлет-анализа: 13-14 Ноября 2012 г., 17-18 Марта 2015 г., 7-8 Сентября 2015 г. и 7-8 Сентября 2017 г. Общим для всех этих событий является то, что геомагнитные бури в эти даты были связаны с корональными выбросами массы [13–15].

Таблица 1

Даты событий 24 солнечного цикла с высокими ГИТ на подстанциях ВКН и ЛКН

Номер	Даты	Максимальный ток, А	
		ВКН	ЛКН
1	12 Июня 2012	62.46	4.51
2	13-14 Ноября 2012	39.37	4.99
3	27 Марта 2013	62.82	6.34
4	1 Июня 2013	51.60	5.45
5	17-18 Марта 2015	72.86	6.14
6	7-8 Сентября 2015	51.08	54.57
7	2 Сентября 2016	94.38	6.36
8	7-8 Сентября 2017	92.26	31.52

Начнем анализ с события 7-8 Сентября 2015 г., когда максимальные значения ГИТ на обеих подстанциях были практически равными. Предположим, что во время магнитной бури все воздушные линии Кольско-Карельского транзита находятся в зоне пространственно однородного возмущения в геомагнитном поле. В нормальном режиме работы электрической сети, когда в работе находятся все воздушные линии и автотрансформаторы, ГИТ на

подстанции ВКН примерно на порядок превышают токи на подстанции ЛКН. Это связано с топологией электрической сети и ориентацией воздушных линий относительно вектора возмущения горизонтального компонента геомагнитного поля. Если приходящие и уходящие от промежуточной подстанции воздушные линии не меняют глобально своего направления (как на подстанциях ЛКН, КНД и других промежуточных подстанциях Кольско-Карельского транзита), то втекающие и вытекающие из нейтрали автотрансформатора ГИТ компенсируют друг друга и результирующие токи имеют малое значение. На подстанции ВКН воздушные линии меняют свое направление с меридионального на широтное. ГИТ в перпендикулярных линиях, как правило, существенно различаются вследствие различия «действующих» компонент геомагнитного поля, что приводит к высоким значениям результирующих ГИТ в нейтрали автотрансформатора. Во время события 7-8 Сентября 2015 г. воздушная линия, уходящая на юг от подстанции ЛКН, была отключена, поэтому в нейтрали автотрансформатора протекал только ток из воздушной линии, приходящей с севера. Это объясняет высокое значение тока на этой подстанции, а равенство токов на подстанциях ВКН и ЛКН является следствием пространственной однородности геомагнитного возмущения над территорией прохождения Кольско-Карельского транзита.

На рис. 2 показаны сигналы ГИТ и производная первой компоненты dBy/dt , а также соответствующие им вейвлет-спектры (рис. 2 (a, b, c)) на подстанциях ВКН, ЛКН и магнитометрической станции LOZ в период с 7 по 8 сентября 2015 г. Здесь и далее цветом отображается интенсивность коэффициентов вейвлет-спектра, где красный соответствует максимальному значению энергии, а синий – минимальному. Величина коэффициента НВП прямо пропорциональна степени совпадения формы масштабированного материнского вейвлета с формой исследуемого сигнала. Повышение амплитуд ГИТ во время геомагнитной бури 7-8 сентября 2015 г. наблюдалось в области с 15:00 UT до 04:00 UT на обеих подстанциях. Для подстанции ВКН наибольшие значения вейвлет-коэффициентов получены с 01:00 UT до 02:00 UT на частоте 1.5 мГц, что соответствует временному масштабу ~ 11.1 мин. Для подстанции ЛКН наибольшие значения вейвлет-коэффициентов также имели один пик в период с 01:00 UT до 02:00 UT на частоте 1.6 мГц (~ 10.4 мин). Пики энергии на обеих подстанциях совпадают по времени. На скейлограмме производной B_y компоненты геомагнитного поля (рис. 2(c)) наибольшие значения вейвлет-коэффициентов также имели пик в области с 01:00 UT до 02:00 UT на частоте 1.8

мГц (~ 9.3 мин) и 3.7 мГц (~ 4.5 мин). Вторая частота является высокочастотным шумом, который вызван методом обработки данных с магнитометрической станции LOZ. Эта частота не оказывает влияния на колебания сигнала ГИТ на рассматриваемых подстанциях.

Как видно из рис. 2 (а, b), на скейлограммах отсутствуют сигналы ГИТ с постоянной частотой. Значения частот наблюдаемых квазипостоянных токов практически не варьируются и изменяются в узком диапазоне от 1.5 до 1.6 мГц (11.1 и 10.4 мин, соответственно). Энергия спектров хорошо соответствует колебаниям ГИТ.

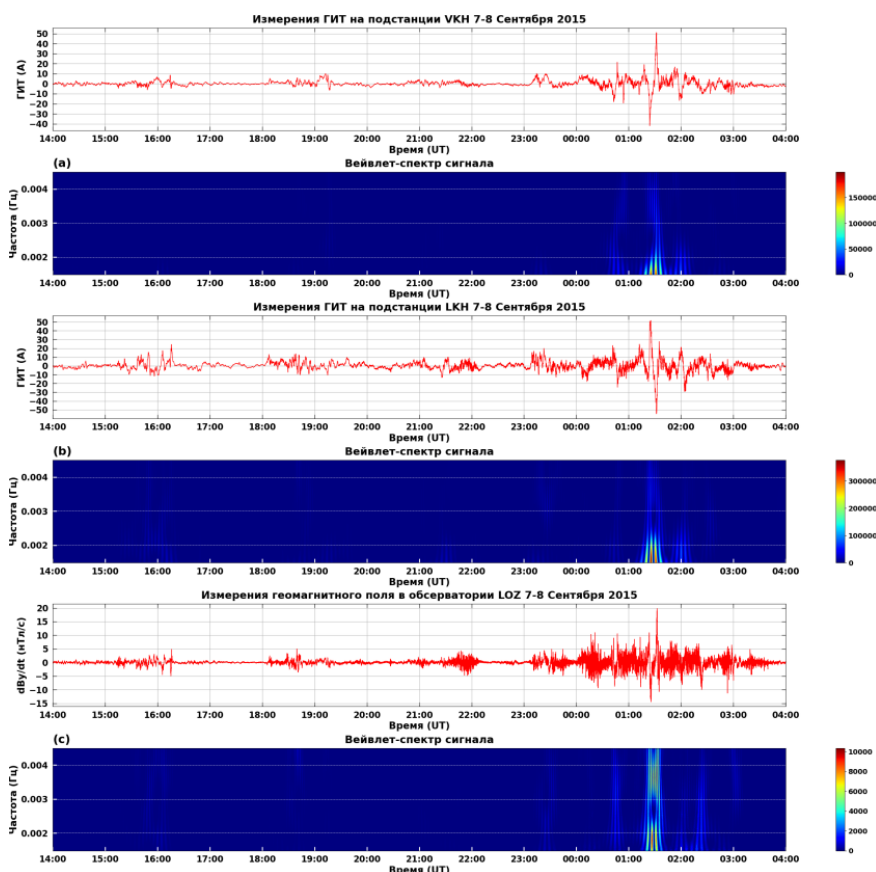


Рис. 2. Геоиндуктированные токи на подстанциях VKH и LKN и наблюдения геомагнитного поля на обсерватории LOZ во время геомагнитной бури 7-8 Сентября 2015 г.: а) вейвлет-спектр тока на VKH; б) вейвлет-спектр тока на LKN; в) вейвлет-спектр dBu/dt на LOZ

На рис. 3 изображены сигналы ГИТ и соответствующие им вейвлет-спектры (рис. 3 (а, б)) на подстанциях VKH и LKN в период с 13 по 14 ноября 2012 г. Колебания амплитуды ГИТ наблюдались между 18:00 UT и 06:00 UT на обеих подстанциях. Для подстанции VKH наибольшие значения вейвлет-коэффициентов получены с 00:00 UT до 01:00 UT на частоте 2.6 мГц, соответствующей временному масштабу ~ 6.4 мин. Для подстанции LKN

наибольшие значения вейвлет-коэффициентов имели два пика в период с 00:00 UT до 01:00 UT на частоте 2.5 мГц (~ 6.7 мин) и с 02:00 UT до 02:30 UT на частоте 2.7 мГц (~ 6.2 мин). На подстанции ВКН второй пик с 02:00 UT до 02:30 UT не вызвал такого сильного отклика в спектре.

Также как и на рис. 2 (а, б), на скейлограммах (рис. 3 (а, б)) отсутствуют сигналы ГИТ с постоянной частотой. Значения частот наблюдаемых квазипостоянных токов варьируются от 2.5 до 2.7 мГц (6.7 и 6.2 мин, соответственно). Энергия спектров хорошо соответствует колебаниям ГИТ. При этом, величины ГИТ в пределах 10 А на подстанции ВКН (18:00-23:00 UT) практически не отразились на скейлограмме, в отличие от ГИТ равного ~ 2 А на подстанции ЛКН. Это может быть вызвано тем, что значения вейвлет-коэффициентов для ВКН в десятки раз превышают значения коэффициентов для ЛКН. Поэтому в дальнейших исследованиях отрезки с высокими и средними значениями ГИТ следует анализировать отдельно.

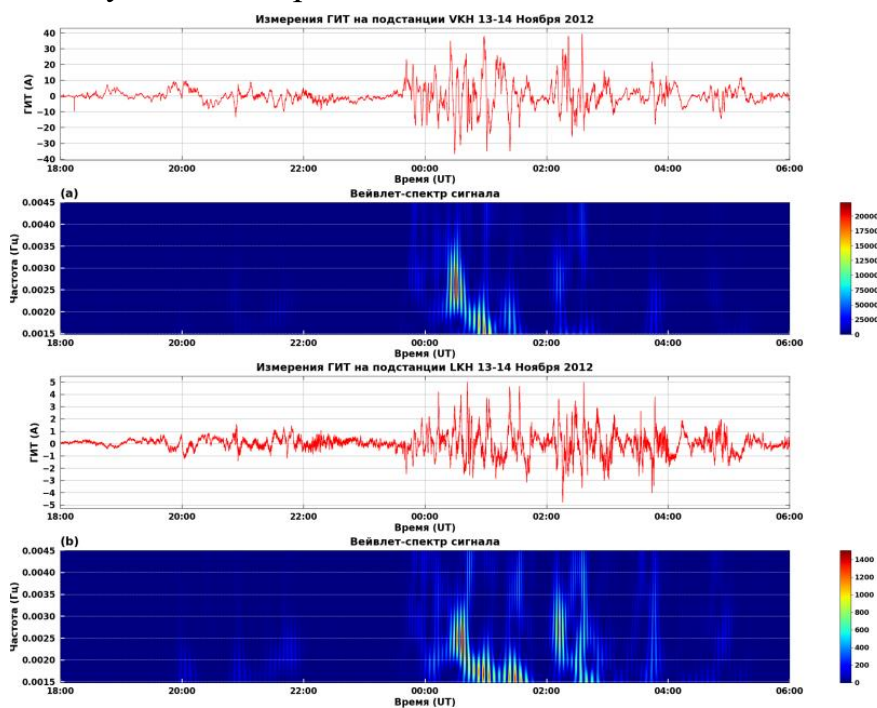


Рис. 3. Геоиндуктированные токи на подстанциях ВКН и ЛКН во время геомагнитной бури 13-14 Ноября 2012 г.: а) вейвлет-спектр тока на ВКН; б) вейвлет-спектр тока на ЛКН

На рис. 4 показаны сигналы ГИТ и соответствующие им вейвлет-спектры (рис. 4 (а, б)) на подстанциях ВКН и ЛКН в период с 17 по 18 марта 2015 г. Повышение амплитуд ГИТ наблюдалось в области с 20:15 UT до 01:00 UT для ВКН и в области с 20:15 UT до 00:15 UT для ЛКН. Для подстанции ВКН наибольшие значения вейвлет-коэффициентов получены с 23:00 UT до 23:30 UT

на частоте 2.0 мГц, что соответствует временному масштабу ~ 8.3 мин. Для подстанции LКН наибольшие значения вейвлет-коэффициентов также имели один пик в период с 23:00 UT до 23:30 UT на частоте 1.9 мГц (~ 8.8 мин). Пики энергии на обеих подстанциях совпадают по времени.

Как видно из рис. 4 (а, б), на скейлограммах нет сигналов ГИТ с постоянной частотой. Для высоких амплитуд колебаний ГИТ энергия спектров больше, чем для низких. Во время этой геомагнитной бури частоты ГИТ изменялись в узком диапазоне от 1.9 мГц до 2.0 мГц (8.8 и 8.3 мин соответственно). Колебания с низкими амплитудами наблюдаются на обеих скейлограммах (20:15-22:15 UT).

Колебания ГИТ и результаты их непрерывного вейвлет-преобразования (рис. 5 (а, б)) на подстанциях VКН и LКН во время геомагнитной бури 7-8 сентября 2017 г. показаны на рисунке 5. Повышение амплитуд ГИТ наблюдалось в области с 22:00 UT до 03:00 UT для VКН и в области с 23:00 UT до 03:00 UT для LКН. Для подстанции VКН наибольшие значения вейвлет-коэффициентов получены с 23:00 UT до 23:30 UT на частоте 2.6 мГц, соответствующей временному масштабу ~ 6.4 мин, и с 23:45 UT до 00:00 UT на частоте 3.6 мГц, соответствующей временному масштабу ~ 4.6 мин. Для подстанции LКН наибольшие значения вейвлет-коэффициентов имели два пика в период с 23:45 UT до 00:00 UT на частоте 3.5 мГц (~ 4.8 мин) и с 01:00 UT до 01:30 UT на частоте 2.0 мГц (~ 8.3 мин). Пики энергии на обеих подстанциях лишь частично совпадают по времени.

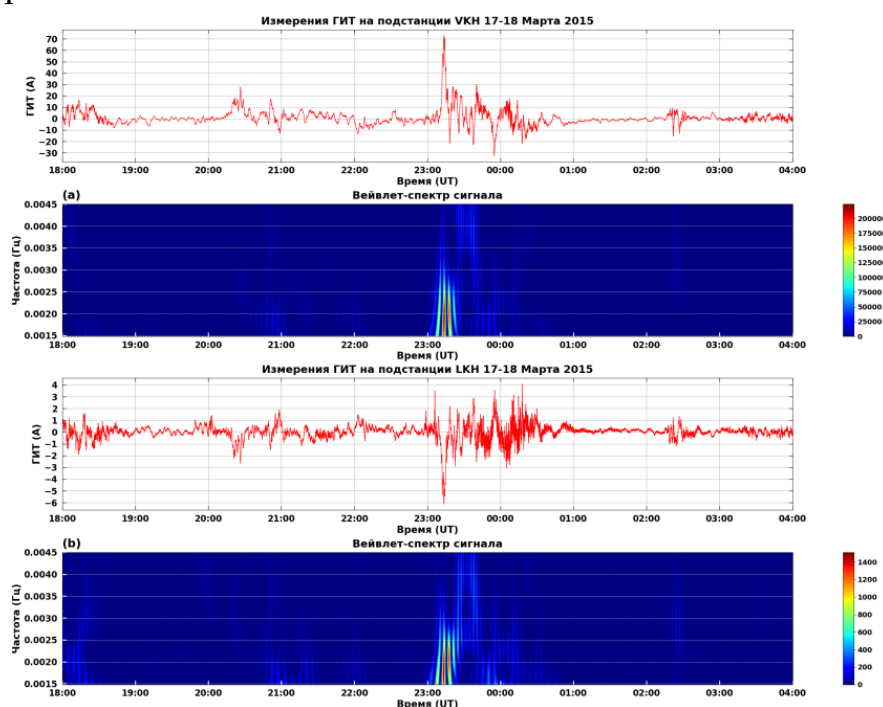


Рис. 4. Геоиндуктированные токи на подстанциях ВКН и ЛКН во время геомагнитной бури 17-18 Марта 2015 г.: а) вейвлет-спектр тока на ВКН; б) вейвлет-спектр тока на ЛКН

На скейлограммах (рис. 5 (а, б)) отсутствуют сигналы ГИТ с постоянной частотой. Значения частот наблюдаемых квазипостоянных токов варьируются от 2.0 до 3.6 мГц (8.3 и 4.6 мин соответственно). Между колебаниями ГИТ и энергией спектров просматривается хорошее соответствие. С 01:00 UT до 02:00 UT на скейлограмме ВКН практически не отразились колебания ГИТ с амплитудами порядка 20 А, в то время как на скейлограмме ЛКН подобные величины привели к пиковым значениям вейвлет-коэффициентов в этой же области. Такую разницу можно объяснить тем, что значения вейвлет-коэффициентов для ВКН в десятки раз превышают значения коэффициентов для ЛКН. Это еще раз подчеркивает необходимость анализировать отрезки с высокими и средними значениями ГИТ отдельно.

Многочисленные исследования показали, что колебания ГИТ имеют максимальные значения при определенных частотах, которые входят в диапазон от 1.5 до 8 мГц. Это подтверждается полученными выше результатами для четырех событий, вызванных геомагнитными возмущениями. Похожий диапазон частот имеют P_{c5}/P_{i3} пульсации, которые могут вызывать интенсивные ГИТ [16]. Это утверждение также согласуется с результатами проведенного анализа в этой статье. Высокие значения ГИТ были зарегистрированы на частотах, совпадающих с частотами P_{c5}/P_{i3} пульсаций.

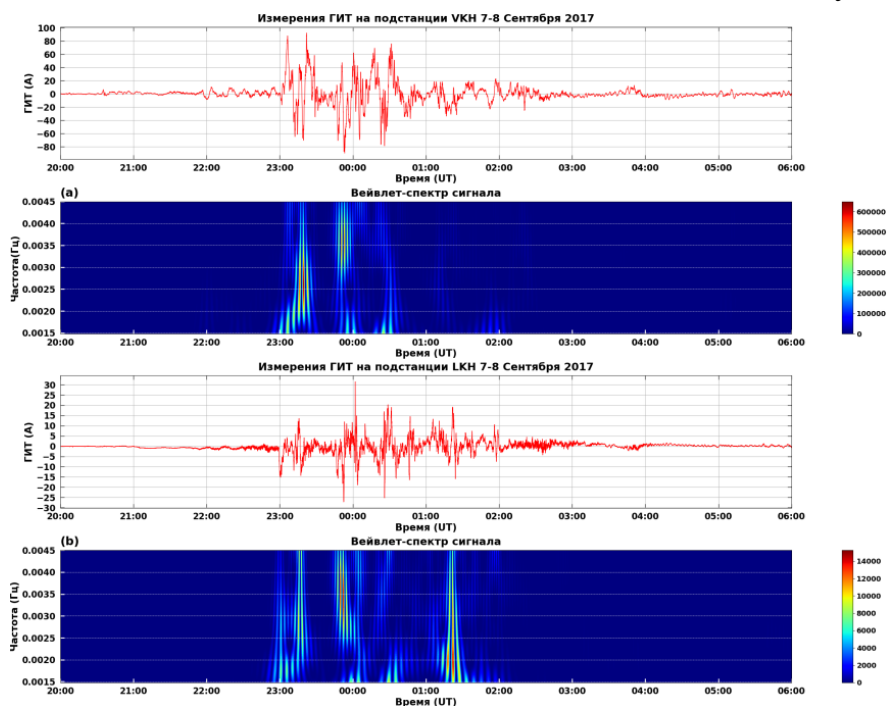


Рис. 5. Геоиндуктированные токи на подстанциях ВКН и ЛКН во время геомагнитной бури 7-8 Сентября 2017 г.: а) вейвлет-спектр тока на ВКН; б) вейвлет-спектр тока на ЛКН

Выводы

Главные результаты проведенного выше анализа:

- частотный диапазон 1.5-3.6 мГц проанализированных ГИТ совпадает с частотным диапазоном P_{c5}/P_{i3} пульсаций, и именно на этих частотах были зафиксированы максимальные значения ГИТ;
- на полученных скейлограммах квазипостоянных токов отсутствуют постоянные частоты;
- скейлограммы, полученные в результате НВП сигнала ГИТ, хорошо согласуются с колебаниями этого сигнала;
- исследование сигнала ГИТ с отрезками, имеющими большой разброс в амплитуде, не дает ясных результатов о частотном составе ГИТ при меньших амплитудах;
- топология высоковольтных линий исследуемой подстанции сильно влияет на величину ГИТ.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-29-00413, <https://rscf.ru/project/22-29-00413/>.

Список литературы

1. Boteler D.H. Assessment of Geomagnetic Hazard to Power Systems in Canada // *Nat. Hazards* 2001 232. Springer, 2001. Vol. 23, № 2. P. 101–120.
2. Erinmez I.A., Kappenman J.G., Radasky W.A. Management of the geomagnetically induced current risks on the national grid company's electric power transmission system // *J. Atmos. Solar-Terrestrial Phys.* Pergamon, 2002. Vol. 64, № 5–6. P. 743–756.
3. Liu C.M., Liu L.G., Pirjola R. Geomagnetically induced currents in the high-voltage power grid in China // *IEEE Trans. Power Deliv.* 2009. Vol. 24, № 4. P. 2368–2374.
4. Belakhovsky V. et al. Impulsive disturbances of the geomagnetic field as a cause of induced currents of electric power lines // *J. Sp. Weather Sp. Clim.* 2019. Vol. 9. P. A18.
5. Molinski T.S. Why utilities respect geomagnetically induced currents // *J. Atmos. Solar-Terrestrial Phys.* Pergamon, 2002. Vol. 64, № 16. P. 1765–1778.

6. Kappenman J.G. Geomagnetic Disturbances and Impacts upon Power System Operation // Electric Power Generation, Transmission, and Distribution: The Electric Power Engineering Handbook. CRC Press, 2018. P. 1–22.
7. Falayi E.O. et al. Investigation of geomagnetic induced current at high latitude during the storm-time variation // NRIAG J. Astron. Geophys. Taylor & Francis, 2017. Vol. 6, № 1. P. 131–140.
8. Adhikari B. et al. Spectral characteristic of geomagnetically induced current during geomagnetic storms by wavelet techniques // J. Atmos. Solar-Terrestrial Phys. Elsevier Ltd, 2019. Vol. 192, № June 2017. P. 104777.
9. Xu W.-H. et al. Spectral analysis of geomagnetically induced current and local magnetic field during the 17 March 2013 geomagnetic storm // Adv. Sp. Res. Pergamon, 2022.
10. Barannik M.B. et al. A system for recording geomagnetically induced currents in neutrals of power autotransformers // Instruments Exp. Tech. Springer, 2012. Vol. 55, № 1. P. 110–115.
11. Torrence C. et al. A Practical Guide to Wavelet Analysis. // BAMS. 1998. Vol. 79, № 1. P. 61–78.
12. Lee G.R. et al. PyWavelets: A Python package for wavelet analysis // J. Open Source Softw. The Open Journal, 2019. Vol. 4, № 36. P. 1237.
13. Watari S. Geomagnetic storms of cycle 24 and their solar sources Global Data Systems for the Study of Solar-Terrestrial Variability 3. Space science // Earth, Planets Sp. Springer Berlin Heidelberg, 2017. Vol. 69, № 1. P. 1–8.
14. Wu C.C. et al. The first super geomagnetic storm of solar cycle 24: “the St. Patrick’s day event (17 March 2015)” // Earth, Planets Sp. Springer Berlin, 2016. Vol. 68, № 1. P. 1–12.
15. Dimmock A.P. et al. The GIC and Geomagnetic Response Over Fennoscandia to the 7–8 September 2017 Geomagnetic Storm // Sp. Weather. John Wiley & Sons, Ltd, 2019. Vol. 17, № 7. P. 989–1010.
16. Yagova N. V. et al. Spatial scale of geomagnetic Pc5/Pi3 pulsations as a factor of their efficiency in generation of geomagnetically induced currents // Earth, Planets Sp. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH, 2021. Vol. 73, № 1. P. 1–13.

Aksenovich T.V., Selivanov V.N.

WAVELET ANALYSIS OF SPECTRAL CHARACTERISTICS OF GEOMAGNETICALLY INDUCED CURRENTS DURING STRONG MAGNETIC STORMS

Aksenovich Tatyana Valerievna — PhD student, Northern Energetics Research Centre – Branch of the Federal Research Centre “Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences”, 184209, Russia, Apatity, Akademgorodok, 12a.

e-mail: t.aksenovich@ksc.ru

Selivanov Vasiliy Nikolaevich — PhD in Technical Sciences, Northern Energetics Research Centre – Branch of the Federal Research Centre “Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences”, 184209, Russia, Apatity, Akademgorodok, 21a.

e-mail: v.selivanov@ksc.ru

Abstract. The main problem of electric utilities around the world is to ensure continuous power supply to consumers. One of the causes of power outages and blackouts can be geomagnetic storms during periods of the increased solar activity. They arouse geomagnetically induced currents (GICs) flowing in the long-distance high-voltage power grids on Earth’s surface. The history of this phenomenon investigation shows that GICs during strong geomagnetic storms had led to blackouts in certain regions of Canada, Sweden and the USA. To study these phenomena and assess the risks of such accidents for the regional system, a GICs registration system in 330 kV autotransformers neutrals of the Kola-Karelian power transit was developed in northwestern Russia. During 11 years of monitoring numerous cases of the flow of high values of quasi-dc currents with different time durations, induced by variations of the geomagnetic field, have been registered. In order to analyze the currents a wavelet transform was chosen, since this method allows to define not only the frequency composition but also changes in spectral characteristics over time, which is significant in the study of GIC. The paper presents a discussion of GIC scalograms obtained for four events of Solar Cycle 24: 13-14 November 2012, 17-18 March 2015, 7-8 September 2015 and 7-8 September 2017. The analysis showed that the characteristic duration of the peak of the considered GICs is from 4.6 to 11.1 min.

Keywords: geomagnetically induced currents; geomagnetic storm; autotransformer; continuous wavelet transform; northwestern Russia.

РЕАЛИЗАЦИЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ ПРОЕКТОВ - ФАКТОР ИНТЕНСИФИКАЦИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ РОССИИ

Воронина Елена Петровна - к.э.н., доц., с.н.с., Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН, г. Москва. Российская Федерация
e-mail: ver73@rambler.ru

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы, связанные с промышленным освоением углеводородных ресурсов российской территории Арктики в контексте перехода от экспортно-сырьевой модели освоения и развития региона с использованием **рыночных институтов пространственного развития**. В работе представлен анализ факторов влияния нефтегазового сектора на социально-экономическое развитие, смежные сектора экономики, социальное положение населения регионов Арктики (их уровень и качество жизни) и территориальное развитие. Проведенное исследование обосновывает необходимость использования подходов, опирающихся на комплексные, рациональные и системные решения при реализации нефтегазовых проектов АЗРФ, на основе увязки экономических, социальных и экологических факторов, и концентрации ресурсов на задачах социально-экономической значимости, с учетом правильно поставленных и структурированных стратегических ориентиров, обоснованности логической последовательности предполагаемых мероприятий.

Ключевые слова: Арктическая зона Российской Федерации, промышленным освоением углеводородных ресурсов, *рыночные институты пространственного развития*, влияние нефтегазового сектора на социально-экономическое развитие, эффекты влияния.

Освоение российской территории Арктики является одной из первостепенных государственных задач, в связи с необходимостью широкого и многоцелевого присутствия, роста комплексного и сбалансированного социально-экономического развития в интересах национальной безопасности. В

российском научном сообществе при анализе специфики социально-экономического развития Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ) приходят к выводу - нефтегазовая отрасль остается ключевым фактором ее освоения, определяющим реализацию одной из стратегических линий политики государства, указанное находит отражение в ряде документов. В соответствии с «Энергетической стратегией России на период до 2035 года»¹ в течение всего прогнозируемого периода предполагается увеличение добычи и углубление переработки всех видов энергетических ресурсов в АЗРФ. В «Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года» указано, что важнейшим национальным интересом России в Арктике является развитие АЗРФ в качестве стратегической ресурсной базы и ее рациональное использование в целях ускорения экономического роста Российской Федерации². Одним из механизмов реализации государственной программы «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации» является формирование нефтегазовых минерально-сырьевых центров³. Это обусловлено тем, что на геологоразведку, освоение и переработку полезных ископаемых приходится более 50% всех проектов, напрямую связанных с разработкой минерально-сырьевой базы АЗРФ. Предполагается, что в результате реализации указанной государственной программы планируется рост промышленного производства и повышение доли арктических регионов в общероссийском производстве, за счет запуска арктических проектов будет создано до 200 тысяч новых рабочих мест [1]. Учитывая вышесказанное, цель данной работы состоит в исследовании влияния реализации нефтегазовых проектов АЗРФ на социально-экономическое развитие арктических регионов РФ.

Материалы и методы исследования

По мнению многих экспертов [2,3,4,5], обеспеченность крупномасштабными углеводородными ресурсами является для районов

¹ Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 09.06.2020 № 1523-е) // Официальный сайт Правительства России [Электронный ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/w4sigFOiDjGVDYT4IgsApssm6mZRb7wx.pdf>

² Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года (утв. Указом Президента РФ от 05.03.2020 № 164) // Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202003050019>

³ Государственная программа Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации» (утв. Постановлением Правительства РФ от 21.04.2014 № 366) // Официальный сайт Правительства России [Электронный ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/GGu3GTtv8bvV8gZxSEAS1R7XmzloK6ar.pdf>

Арктики важным мотивом хозяйственного освоения и может стать ключевым фактором социально-экономического развития арктических регионов России.

По оценкам Минвостокразвития России, за счет освоения крупнейших в мире нефтегазоносных провинций (Варандейского и Колгуевского нефтяных центров, Новопортовского и Бованенковского нефтегазоконденсатных минерально-сырьевых месторождений) и расширения производства сжиженного природного газа (СПГ) на полуостровах Ямал и Гыдан доля нефти, добываемой в Арктике, к 2030 г. увеличится до 22% от общего объема добычи нефти в России, а к 2035 г. — до 25%, доля добываемого в Арктике природного газа к 2035 г. вырастет до 92% с 82,7% в 2018 г., объемы производства СПГ к 2030 г. вырастут почти в 7 раз — до 73,5 млн т/год, а к 2035 г. - еще на 63%, до 120 млн т/год. Благодаря государственной поддержке и предоставленным налоговым льготам будет развиваться новая отрасль — нефтегазохимия. [6] Правительство РФ заявило о необходимости инвестировать 5,5 трлн руб. к 2024 г. и 13,5 трлн руб. к 2050 г. для поддержки строительства региональной инфраструктуры и освоения природных ресурсов в Арктике. Со стороны федерального правительства будет инвестировано только 0,9 трлн руб., что составляет около 6,67% от запланированных инвестиций, оставшуюся часть поступлений 12,6 трлн руб. планируется от частного сектора. [7].

Безусловно, следует учитывать особенность арктической экономики, которая в основном зависит от эксплуатации минерально-сырьевых ресурсов. Исторически сложилось, что основу отечественного арктического могущества и богатства составляют огромные запасы нефти и газа, в разработку которых вкладывают значительные инвестиционные, технологические, людские ресурсы. На самую капиталоемкую и инвестиционно-привлекательную деятельность неизбежно будет обращено особое внимание а, главное, будет особый спрос. Реализуемые проекты освоения нефтегазовых ресурсов арктической зоны должны быть не просто проектами, относящимися к сырьевому сектору экономики, а главное - стать драйверами комплексного развития арктических территорий, обеспечивающие переход от экспортно-сырьевой модели освоения и развития региона к доминированию ресурсно-инновационной модели хозяйствования, кооперации науки, высоких технологий и бизнеса, снятию транспортно-инфраструктурных ограничений, стимулирования демографических и трудовых ресурсов. Подобный подход основывается на *использовании рыночных институтов пространственного развития*, к наиболее распространенным из которых относятся «полюса роста», как точек

концентрации экономической и инвестиционной активности, способных воспринимать новшества, генерируя экономический рост и распространяя импульсы развития на окружающую территорию. Деформация экономического пространства вокруг доминирующей отрасли означает по Ф. Перру [8] изменение формы и содержания отношений между экономическими единицами, которые ведут себя уже не как взаимозависимые партнеры, а как части единой системы. Соответственно, по терминологии Ф. Перру нефтегазовые проекты должны быть «пропульсивной отраслью», способные инициировать капиталовложения, производственные связи, миграционные потоки от основного промышленного центра на окружающее пространство с целью ускорения экономического роста, а также имеющие финансовые основы и движущую силу комплексного социально-экономического развития регионов АЗРФ. Это потребует новых форм организации промышленного производства на основе локально-интегрированных региональных производственных систем и сетей.

Учитывая вышеизложенное, для исследования влияния проектов на социально-экономическое развитие арктических регионов обозначим важнейшие факторы влияния. Текущая ситуация обуславливается рядом факторов:

- экономическое развитие в основном зависит от эксплуатации минерально-сырьевых ресурсов, доминированием добывающих отраслей в структуре промышленного производства;
- очаговый характер промышленно-хозяйственного освоения территорий и низкая плотность населения;
- диспропорция освоенности территорий, характеризующаяся недостаточным развитием всех видов инфраструктуры;
- удорожание хозяйственной деятельности в связи с воздействием экстремальных природно-климатических условий, что приводит к увеличению стоимости проектов, повышению трудозатрат, ускоренному износу производственных фондов, возрастанию рисков;
- неудовлетворительный уровень и качество жизни населения, осложненные природно-климатическими факторами и проявляющиеся в дискомфорте проживания человека, что ведет к высокой степени заболеваемости, росту числа хронических заболеваний и в результате к сокращению продолжительности жизни;

➤ сокращение численности коренных малочисленных народов в результате нарушения их традиционного жизнеобеспечения и ослабления их этнокультурной идентичности из-за вытеснения традиционных видов деятельности в связи с интенсивным процессом добычи углеводородов и их транспортировки;

➤ высокая уязвимость арктических экосистем при осуществлении хозяйственной деятельности, обусловленная неустойчивостью и длительным периодом восстановления экосистем, что приводит к наложению строгих ограничений на хозяйственную деятельность, без которых невозможно формирование устойчивого ресурсопользования с учетом интересов настоящих и будущих поколений.

К перечисленным факторам следует добавить факторы внешнего воздействия:

➤ циклические колебания экономической конъюнктуры мировых энергетических рынков, сопровождающиеся вариативностью цен на углеводородное сырье;

➤ влияние санкционных ограничений на уровень доступных технологических решений;

➤ в тоже время, реализация нефтегазовых проектов Арктики создает предпосылки для защиты геополитических интересов государства в зонах северных акваторий и укрепления позиций России на мировом рынке углеводородов и высоких технологий.

Все приведенные факторы влияют как на издержки освоения месторождений, так и в целом на социально-экономическое развитие АЗРФ. Реализация нефтегазовых проектов связана с инновационно-технологическим развитием, влияющим на экономические и производственные эффекты, однако необходимо учитывать также дополнительные критерии. Целесообразно применение критериев социально-экономической направленности осуществления нефтегазовых проектов:

- региональная значимость проектов — соответствие результатов проекта стратегии социально-экономического развития региона [9];

- социальная значимость - влияние промышленного освоения углеводородов АЗРФ на качество и уровень жизни населения, рынок труда;

- отраслевая принадлежность проектов - формирование мультипликационного эффекта в смежных отраслях, структурная перестройка

экономики, развитость регионального производственного комплекса, снятие транспортно-инфраструктурных ограничений;

- научно-технологическое влияние - переход к ресурсно-инновационной модели хозяйствования, кооперации науки, высоких технологий и бизнеса, перспективность применения полученных результатов в будущих разработках;

- экологическая значимость - внедрение экологических стандартов и развитие эколого-сбалансированных технологий программ.

Следовательно, основной целевой установкой реализации нефтегазовых проектов должно стать достижение значительного социально-экономического эффекта (социального, экономического, финансового, экологического), следствиями которого будут повышение уровня жизни населения, рост производства, стабильное обеспечение региона финансовыми ресурсами, повышение качества окружающей природной среды. Учитывая обозначенные выше факторы и критерии, был проведен анализ, базирующийся на сравнении качеств и влияния промышленного освоения углеводородов АЗРФ, и учитывающий многообразие взаимосвязей и взаимозависимостей между компонентами в их взаимодействии. В результате анализа были определены области значимости и ожидаемые эффекты реализации нефтегазовых проектов АЗРФ.

Обсуждение результатов

В результате проведенного исследования можно отметить, что реализация проектов освоения углеводородного потенциала АЗРФ отличается высокой капиталоемкостью и, следовательно, большим сроком окупаемости. Они всегда будут требовать большего объема инвестиций и сопровождаться более высокими рисками. Кроме высокой капиталоемкости проектов освоения месторождений следует отметить высокую наукоемкость таких проектов. Осуществление крупных нефтегазовых проектов в Арктике предполагает использование не только передовых технологий, но и существенных научных разработок, а также требует адаптации существующих технологий и оборудования для работы в арктических условиях. При этом необходимы учет экологической составляющей и соблюдение экологических стандартов, так как на всех этапах промышленного освоения углеводородных месторождений возможен значительный риск негативных и даже катастрофических последствий для хрупкой экологической системы Арктики.

В настоящее время преобладает отраслевая направленность экономического развития с высокой эффективностью, которая достигается за счет активного применения наукоемких технологий и производств, взаимодействия фундаментальных и прикладных исследований, внедрения широкого спектра нововведений, происходит коммерциализация инноваций, наблюдается постепенный переход к ресурсно-инновационной модели хозяйствования, что, безусловно, является преимуществом и положительной тенденцией.

Вместе с тем, важнейшим целевым направлением в отношении к использованию природных ресурсов, должно стать повышение качества жизни населения, как фактора стабильного долговременного социального развития. Данная цель направлена на обеспечение занятости населения, инфраструктурное развитие территорий, качественное улучшение экологической обстановки в регионах, сохранение этнокультурных ареалов.

При значительных вложениях финансовых и материальных ресурсов, масштабной программе государственной поддержки в виде субсидирования проектов, различных преференций и налоговых льготах правомерно ожидать, что реализация крупномасштабных углеводородных арктических проектов должна способствовать мультипликационному эффекту. Осуществление указанных проектов будут стимулировать диверсификацию нефтегазовой отрасли, прежде всего, в перерабатывающем секторе путем создания производств с глубокой переработки сырья (за счет обработки углеводородных ресурсов). Добыча и переработка должны влиять на формирование валового регионального продукта (ВРП) и на развитие внешнеэкономической деятельности, это будет способствовать росту ВРП и объемов производства, тем самым повлечет рост занятости жителей региона и повышение их доходов. При развитии предпринимательства увеличиваются налоговые поступления, что приведет к росту бюджетной составляющей, мобилизации инвестиционных ресурсов и обеспечению достаточности финансовых ресурсов региона для осуществления социальных программ. Активизация инвестиционной деятельности способствует развитию производственной, транспортной, энергетической, социальной и экологической инфраструктуры, обеспечивает решение задач охраны окружающей среды. Таким образом, создаются условия комплексного социально-экономического развития арктических территорий.

Тем не менее, прослеживается отсутствие такой согласованности, что является одной из главных причин существующей разбалансированности и

диспропорций: АЗРФ с населением немногим более 1,5% всего населения России, за счет нефтегазодобычи обеспечивает 10% ВВП и привлекает 10% всех инвестиций, но уровень бедности, безработицы выше, а качество жизни населения в этом регионе ниже среднероссийского.

Исходя из сказанного, для проведения эффективной и долговременной деятельности необходимо применение работающих механизмов с учетом оптимизации взаимосвязи между человеком, хозяйством и природой средой, анализа возможностей территории, воспроизводства социального, хозяйственного, ресурсного и экологического потенциалов. Основной целевой установкой должно стать достижение значительного социально-экономического эффекта, следствием которого будет строительство инфраструктуры (дороги, электроснабжение, жилье, системы жизнеобеспечения), создание комфортных условий жизни, а также привлекательных условий труда, стабильное обеспечение региона финансовыми ресурсами, повышение качества окружающей природной среды.

Заключение

Проведенное исследование обосновывает, что в вопросах оценки влияния освоения нефтегазовых ресурсов на социально-экономическое развитие следует исходить из анализа обеспечения пропорциональности отраслевого и регионального развития, с учетом согласованности отраслевой и региональной экономики, а также экономики природопользования. Постулатом положительного социально-экономического эффекта должно стать повышение уровня и качества жизни населения арктических регионов. При этом следует обратить внимание, что тесная взаимосвязь экономической, социальной и экологической составляющих развития арктических территорий предопределяет острейшую необходимость трансформации экономики на основе экологизации и развития социально-ориентированного общества, нацеленного на эколого-социально-экономическое развитие, заключающееся в совершенствовании нормативно-правового обеспечения охраны окружающей среды, в том числе во введении мер экономического стимулирования хозяйствующих субъектов для внедрения экологически эффективных технологий. Следует отметить, что в настоящее время все еще прослеживается неудовлетворительная практика природопользования и неисполнение норм и правил по охране окружающей среды.

Принимая во внимание все вышеуказанные обстоятельства, по мнению автора, осуществление крупных нефтегазовых проектов в Арктике способствует

интенсификации социально-экономического развития регионов АЗРФ, в тоже время дополнительно требуется разработка концепции, включающей механизмы повышения эффективности хозяйственной деятельности на новой технологической основе с экологически безопасным и социально ориентированным развитием. В связи с чем необходима постановка задач с учетом равностепенного внимания к экономическим, экологическим и социальным императивам развития: формирование нового качества экономического роста; совершенствование организационных и экономических инструментов рационального природопользования; достижение социальной обеспеченности и улучшение среды обитания человека.

Список литературы

1. Стенограмма парламентских слушаний на тему «О ходе подготовки проекта стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации до 2035 года» от 28.10.2019 // Официальный сайт Совета Федерации [Электронный ресурс]. URL: <http://council.gov.ru/media/files/p8gbNqqF3qYUg5qfS6vDEp9uoYCXcbTi.pdf>
2. Мир Арктики. В 3-х томах. Том 2. Подходы и практики / Под ред. В.А. Крюкова и А.К. Криворотова. – Новосибирск: Издательство ИЭОПП СО РАН, 2018. – 370 с
3. Пилясов А. Н., Замятина Н. Ю. Освоение Севера 2.0: вызовы формирования новой теории // Арктика и Север. - 2019. - № 34. -С. 57-76. - DOI: 10.17238/issn2221-2698.2019.34.57.
4. Стратегическое управление нефтегазовым комплексом в Арктике: монография / А. М. Фадеев, А. Е. Череповицын, Ф. Д. Ларичкин. — Апатиты: КНЦ РАН. - 2019. — 289 с.:
5. Экономика современной Арктики: в основе успешности эффективное взаимодействие и управление интегральными рисками: монография / под научной редакцией В. А. Крюкова, Т. П. Скуфьиной, Е. А. Корчак. — Апатиты: ФИЦ КНЦ РАН, 2020. - 245 с.
6. *Бабаева С., Бахтина О.* Минвостокразвития направило на согласование проект Стратегии развития Арктики до 2035 г. // Neftegaz.RU [Электронный ресурс]. URL: <https://neftegaz.ru/news/gosreg/521642-minvostokrazvitiya-napravilo-na-soglasovanie-proekt-strategii-razvitiya-arktiki-do-2035-goda/>

7. Северный морской путь. Росатомфлот. URL: <http://www.rosatomflot.ru/o-predpriyatii/deyatelnost/>

8. Перру Ф. Экономическое пространство: теория и приложения // *Пространств.экономика*- 2007. - № 2. - С. 77-93.

9. Липина С.А., Череповицын А.Е. Предпосылки формирования минерально-сырьевых центров в опорных зонах развития в Арктической зоне Российской Федерации// *Арктика и Север*. - 2018. - № 33. -С. 29-39. - DOI: 10.17238/issn2221-2698.2018.33.29

Voronina E.P.

IMPLEMENTATION OF OIL AND GAS PROJECTS - FACTOR OF INTENSIFICATION OF SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF ARCTIC REGIONS IN RUSSIA

Voronina Elena P. - PhD (Economics), Associated Professor, Senior Researcher Federal Research Center “Computer Science and Control” of the Russian Academy of Sciences Moscow, Russian Federation

vep73@rambler.ru

Abstract. The article considers issues related to industrial development of hydrocarbon resources of the Russian Arctic territory in the context of transition from the export-raw model of exploration and development of the region using market institutions of spatial development. The article presents analysis of influencers for oil and gas sector on socio-economic development, related sectors of economy, social situation of population of Arctic regions (their level and quality of life) and territorial development. The conducted study justifies the need to use approaches based on integrated, rational and systematic solutions in the implementation of oil and gas projects of the Russian Federation, based on the link between economic, social and environmental factors, and the concentration of resources on tasks of social and economic significance, taking into account the properly set and structured strategic guidelines, the validity of the logical sequence of proposed activities.

Keywords: the Arctic zone of the Russian Federation, industrial development of hydrocarbon resources, market institutions for spatial development, the influence of the oil and gas sector on socio-economic development, influence effects

ВЛИЯНИЕ БИОПОЛИМЕРОВ НА ОБРАЗОВАНИЕ ГИДРАТОВ МЕТАНА В ДИСПЕРСНОМ ЛЬДУ

Драчук Андрей Олегович — кандидат физико-математических наук, Институт криосферы Земли ТюмНЦ СО РАН, 625026, Россия, г. Тюмень, ул. Малигина 86.

e-mail: andrey0410@mail.ru

Новиков Никита Сергеевич — студент, Тюменский государственный университет, 625003, Россия, г. Тюмень, ул. Володарского 6.

e-mail: nikitanns72@gmail.com

Кривень Данила Викторович — студент, Тюменский государственный университет, 625003, Россия, г. Тюмень, ул. Володарского 6.

e-mail: d.kreven@mail.ru

Аннотация. В последние годы наблюдается повышенный интерес в сфере поиска экологически чистых и биodeградируемых веществ, препятствующих образованию газовых гидратов – ингибиторов гидратообразования. Как правило, исследование влияния ингибирующих добавок на скорость роста и условия термодинамического равновесия газогидратов проводятся при положительных температурах в жидких водных растворах. Учитывая большой риск льдообразования на производственных объектах в условиях арктического региона, в данной статье рассматривается влияние ингибиторов на условия фазового равновесия и скорость роста гидратов метана в замороженных водных дисперсных средах (ЗВДС). В качестве ингибирующих добавок использовались экологически чистые водорастворимые вещества (биополимеры): альгинат натрия и гуаровая камедь. Все эксперименты по получению кинетических и термодинамических данных гидратообразования проводились в диапазоне температур и давлений от 272,3 до 275,3 К и от 2,5 до 5 МПа соответственно. Было показано, что добавление альгината натрия и гуаровой камеди при приготовлении ЗВДС приводит к уменьшению скорости и степени перехода воды в гидрат метана. Так, за время 1000 минут степень перехода воды в гидрат для образцов ЗВДС с добавлением альгината натрия (0,15 мас. %) и гуаровой

камеди (1 мас. %) составила 0,13 и 0,15 соответственно, что существенно меньше, чем значение степени перехода для образцов дисперсного льда без добавления биополимеров (0,26). Было установлено, что добавление альгината натрия и гуаровой камеди не оказало существенного влияния на равновесные условия гидратообразования метана.

Ключевые слова: газовые гидраты, метан, гидратные пробки, фазовые равновесия, кинетика, биополимеры, ингибиторы, дисперсный лед.

Газовые гидраты представляют собой соединения включения (клатраты), состоящие из молекул воды, объединенных в кристаллический каркас водородными связями, и молекул газа, находящихся внутри этого каркаса [1]. Подобная структура позволяет газовым гидратам вмещать большой объем газа, обеспечивая высокую удельную плотность (сопоставимую с плотностью сжиженного газа [2]). Данное обстоятельство делает газовые гидраты весьма привлекательными для целого ряда технологических задач, таких как транспортировка и хранение природных газов, разделение газовых смесей, захоронение парниковых газов.

Помимо этого, известно, что образование газовых гидратов может являться нежелательным явлением, возникающим при разработке и эксплуатации нефтегазовых месторождений, а также при транспортировке нефти и газа трубопроводным способом [3]. В арктическом регионе, где низкие температуры являются естественным условием, благоприятствующим гидратообразованию, особо остро стоит проблема борьбы с нежелательным техногенным образованием гидратов [4]. Одним из главных методов борьбы с нежелательным образованием газовых гидратов является введение ингибиторов гидратообразования [5] (далее просто ингибиторы) – веществ, препятствующих процессу образования газовых гидратов. Ингибиторы принято классифицировать по механизму их воздействия на процесс образования газовых гидратов на три группы: термодинамические ингибиторы (влияющие на равновесные условия гидратообразования), кинетические ингибиторы (влияющие на индукционный период и скорость гидратообразования) и антиагломеранты (препятствующие коагуляции газогидратных частиц). Важным фактором при выборе ингибиторов является их экологическая чистота и скорость биodeградации [6]. В настоящее время ведется поиск наиболее эффективных экологически чистых ингибиторов. В одной из недавних работ [7]

был исследован ряд природных полисахаридов, среди которых наилучший ингибирующий эффект показали альгинат натрия и гуаровая камедь.

Как правило, исследование влияния ингибиторов, в частности биополимеров, на кинетику и равновесные условия гидратообразования осуществляется в жидких водных растворах при положительной температуре. Однако в условиях Арктики при отрицательных температурах вода может находиться в виде дисперсного льда, что может являться дополнительным стимулирующим гидратообразование фактором [8], поскольку известно, что образование гидратов из льда происходит проще, чем из жидкой воды [9].

Несмотря на большое количество работ, посвященных изучению процессов образования гидратов из льда (например [10,11]), до сих пор нет данных о влиянии ингибиторов на скорость и степень перехода воды в гидрат в замороженных водных дисперсных средах (ЗВДС).

В данной работе исследуется влияние добавок биополимеров (альгината натрия и гуаровой камеди) на равновесные условия и скорость образования гидратов метана в дисперсном льду.

Экспериментальная часть

Для получения водных растворов биополимеров использовалась дистиллированная вода, альгинат натрия (производство – Китай) и гуаровая камедь (производство – Индия). По стандартной методике (см. например: [12]) были приготовлены водные растворы альгината натрия (далее АН) с концентрациями 1,5 мас. % и 0,15 мас. % и гуаровой камеди (далее ГК) с концентрацией 1 мас. %.

Далее для подготовки к процедуре гидратообразования водные растворы помещались в морозильную камеру, где замораживались и хранились при температуре 258 К не менее суток. Затем проводилось механическое измельчение льда и замороженных водных растворов биополимеров в термостатируемой камере Teledoor при 258 К с помощью блендера Braun VX2050 со скоростью вращения вала 18700 оборотов в минуту в течение 30 секунд. Для дальнейших экспериментов по образованию и диссоциации газовых гидратов из всей массы измельченных замороженных водных сред с помощью лабораторных сит высеивалась фракция с размером частиц от 80 до 140 мкм. Просеивание образцов осуществляли на электродинамическом вибростенде ПЭ-6700 с частотой колебания рабочего стола 20 Гц при окружающей температуре 258 К.

В качестве гидратообразующего газа использовался метан (99,9 мол. %). Процесс гидратообразования происходил в изохорных условиях в объеме реактора 55 см³. С подробным описанием экспериментальной установки для образования газовых гидратов и изучения кинетики роста и диссоциации можно ознакомиться в работе [13].

Для изучения гидратообразования исследуемый образец массой 7 грамм засыпался в реактор в термостатируемой камере Teledoor при 258 К. Затем реактор с образцом помещался в жидкостный криостат при температуре 272,3 К (температура, при которой осуществлялось гидратообразование). После установления постоянной температуры внутри реактора, осуществлялась процедура вакуумирования для удаления воздуха из реактора, и затем производился напуск метана до давления около 5 МПа. Во время заправки газом температура внутри реактора повышалась не более чем на 0,7 градусов. Для всех исследуемых образцов сразу после заправки газом и создания изохорных условий наблюдалось резкое падение давления, связанное с началом гидратообразования. Это свидетельствовало об отсутствии индукционного периода (времени задержки между моментом создания необходимых для гидратообразования термодинамических условий и моментом начала гидратообразования) для всех исследуемых образцов. Образование гидратов продолжалось в изохорных условиях при постоянной температуре 272,3 К в течение примерно 20 часов, после чего скорость падения давления существенно снижалась.

Масса газа перешедшего в гидрат ($m_{ПГ}$) рассчитывалась по падению давления в реакторе с помощью уравнения состояния Пенга-Робинсона [14]. С учетом стехиометрического состава гидрата метана, определяемого гидратным числом (n) равным 6 для метана, рассчитывалась степень перехода воды в гидрат (α):

$$\alpha = \frac{m_{ПГ} \times 6 \times \frac{M_B}{M_G}}{m}$$

где m – масса воды в образце, M_B и M_G – молярные массы воды и газа соответственно.

Скорость поглощения газа (r) рассчитывалась по формуле:

$$r_i = \frac{\alpha_{i+1} - \alpha_i}{t_{i+1} - t_i}$$

где α_i и α_{i+1} – степень перехода воды в гидрат в момент времени t_i и t_{i+1} соответственно.

После образования гидратов в исследуемых образцах для измерения равновесных условий при температуре 272,3 К принудительно понижалось давление в реакторе до давления чуть ниже равновесного (около 2,4 МПа). Далее после стабилизации давления при температуре 272,3 К для определения равновесных условий в температурном диапазоне от 272,3 до 275,3 К осуществлялся медленный (со скоростью 0,1 К/ч) нагрев реактора с образцом в криостате.

Результаты и обсуждение

На рисунке 1 представлены характерные зависимости степени перехода воды в гидрат метана от времени для образцов дисперсного льда и ЗВДС с добавлением АН (с концентрациями 1,5 мас. % и 0,15 мас. %) и ГК (с концентрациями 1,0 мас. %). Для всех образцов кинетические кривые имели классический вид с двумя качественно отличающимися зонами (на рисунке 1 обозначены «I» и «II»). В соответствии с общепринятым пониманием механизма образования гидратов в водных дисперсных системах [10] начальный этап (I) связан с первичным покрытием частиц льда газогидратной коркой, а последующий этап (II) – с образованием гидратов за счет диффузии молекул воды к поверхности гидратных частиц и диффузии газа к поверхности ледяных ядер через образовавшийся на начальном этапе газогидратный слой.

Для количественного анализа влияния добавления биополимеров на степень перехода воды в гидрат воспользуемся параметром степени перехода воды в гидрат, достигнутой за время 1000 минут от момента начала гидратообразования (α_{1000}). Из представленных на рисунке 1 данных видно, что максимальное значение α_{1000} наблюдалось для ЗВДС с добавлением АН (1,5 мас. %) и равнялось 0,32. Для образцов ЗВДС с добавлением АН (0,15 мас. %) и ГК (1 мас. %) α_{1000} было меньше, чем для образца дисперсного льда, и составляло 0,13 и 0,15 соответственно. Уменьшение α_{1000} при добавлении биополимеров свидетельствует об их ингибирующих свойствах.

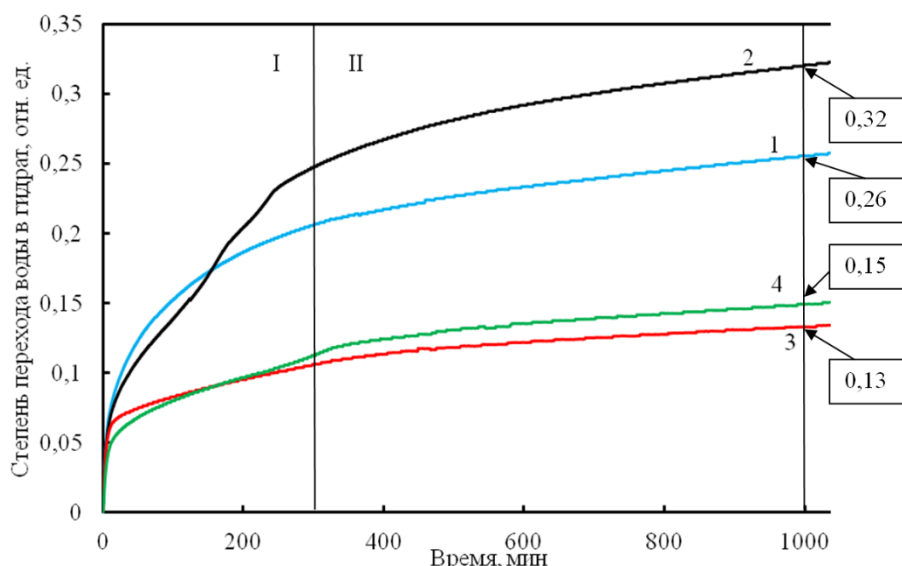


Рисунок 1. Изменение степени перехода воды в гидрат метана в дисперсном льду (1), ЗВДС с добавлением АН 1,5 мас. % (2) и 0,15 мас. % (3) и ЗВДС с добавлением ГК 1 мас. % (4) в изохорных условиях при температуре 272,2 К. Начальное давление 5 МПа. Дисперсность всех образцов – 80-140 мкм. Стрелками обозначены точки на кинетических кривых в момент времени 1000 минут с указанием значений α_{1000} .

На рисунке 2 представлены изменения скорости перехода воды в гидрат метана для исследуемых ЗВДС на начальном участке (около 20 минут). Из полученных данных видно, что для всех образцов ЗВДС с добавлением биополимеров начальная скорость перехода воды в гидрат метана была ниже, чем для образца дисперсного льда, что также указывает на ингибирующее воздействие исследуемых полимерных веществ.

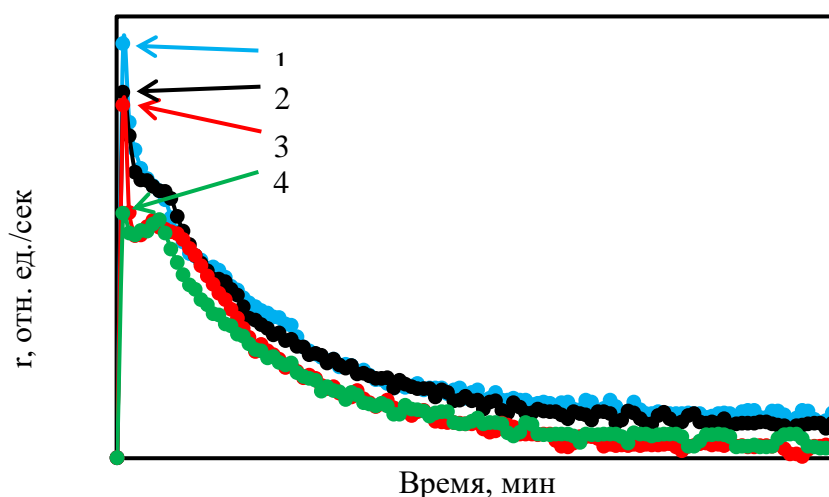


Рисунок 2. Изменение скорости перехода воды в гидрат метана в дисперсном льду (1), ЗВДС с добавлением АН 1,5 мас. % (2) и 0,15 мас. % (3) и ЗВДС с добавлением ГК 1 мас. % (4) в изохорных условиях при температуре

272,2 К. Начальное давление 5 МПа. Дисперсность всех образцов – 80-140 мкм. Стрелками обозначены точки с начальными значениями τ .

Механизм такого воздействия предположительно обусловлен связыванием, которое препятствует поглощению молекул газа-гидратообразователя, гидрофильных групп молекул биополимеров с незаполненными полостями гидратной структуры [7].

Известно, что кинетические ингибиторы при определенных концентрациях в микродисперсных водных средах могут проявлять промотирующие свойства, то есть ускорять процесс гидратообразования [15]. Предположительно это может быть связано, с одной стороны, с замедлением процесса спекания частиц льда [16] за счет снижения подвижности водной фазы при добавлении полимерных загустителей и, с другой стороны, с образованием микроразмерной полимерной матрицы [17], позволяющей увеличить площадь поверхности контакта вода-газ. Этим можно объяснить более высокую по сравнению с дисперсным льдом степень перехода воды в гидрат для ЗВДС с добавлением АН (1,5 мас. %).

Равновесные условия образования гидратов метана были измерены для гидратов метана, полученных в дисперсном льду и в ЗВДС с добавлением АН и ГК, в диапазоне температур 272,3–275,3 К (табл. 1).

Таблица 3. Равновесные условия образования гидрата метана

Температура , К	Давление, МПа			
	Вода	Раство р АН 1,5%	Раство р ГК 1%	Раство р АН 0,15%
272,3	2,51 3	2,525	2,510	2,525
273,8	2,81 3	2,818	2,805	2,816
274,3	2,94 0	2,952	2,938	2,832
275,3	3,24 8	3,236	3,240	3,233
Приборная погрешность измерений: давление ± 10 кПа, температура $\pm 0,1$ К				

На рисунке 3 результаты представлены в сравнении с теоретическими данными, рассчитанными с помощью компьютерной программы CSMHYD и

экспериментальными данными, полученными в других работах. Из представленных данных видно, что полученные нами значения равновесных условий для чистой воды хорошо совпадают с известными данными в измеряемом диапазоне температур.

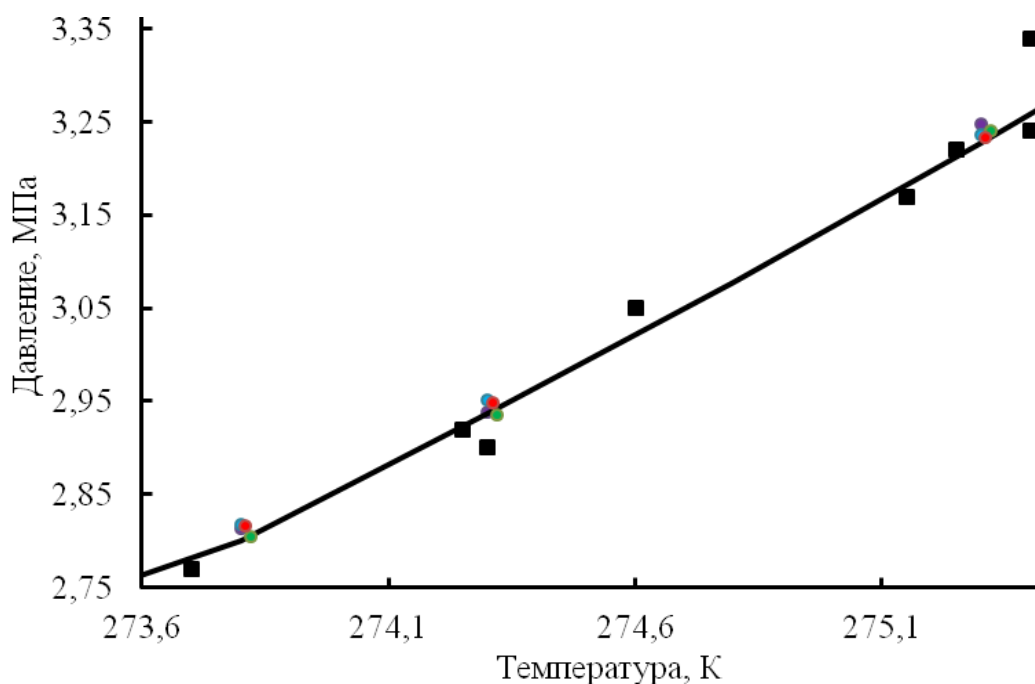


Рисунок 3. Равновесные условия гидратообразования метана в чистой воде и с добавлением биополимеров. Сплошная линия – расчетные данные по программе CSMHYD [1]; черные квадраты – экспериментальные значения из литературы [1,18]; круги – экспериментальные данные, полученные в этой работе (фиолетовый – вода, красный – АН 0,15%, голубой – АН 1,5%, зеленый – ГК 1%).

Значения равновесных условий гидратообразования метана, полученные в присутствии биополимеров в пределах погрешности измерений совпадают со значениями для чистой воды. Таким образом, можно сделать вывод, что при данных концентрациях (до 1,5% для АН и до 1% для ГК) исследуемые биополимеры не могут рассматриваться как термодинамические ингибиторы, поскольку их добавление не приводит к смещению линии фазового равновесия вода-гидрат-газ. Для более детального исследования влияния полимерных добавок на равновесные условия гидратообразования необходимо провести экспериментальную работу в более широком диапазоне концентраций, а также варьировать молекулярную массу биополимеров.

Выводы

Было изучено влияние добавления экологически чистых водорастворимых полимеров на равновесные условия для гидратов метана и на скорость перехода

воды в гидрат метана в замороженных водных дисперсных средах. Было показано, что добавление альгината натрия и гуаровой камеди при приготовлении ЗВДС приводит к уменьшению скорости и степени перехода воды в гидрат метана. Так, за время 1000 минут степень перехода воды в гидрат для образцов ЗВДС с добавлением альгината натрия (0,15 мас. %) и гуаровой камеди (1 мас. %) составила 0,13 и 0,15 соответственно, что существенно меньше, чем значение степени перехода для образцов дисперсного льда без добавления биополимеров – 0,26.

Не было обнаружено существенного влияния исследуемых биополимеров (альгината натрия и гуаровой камеди) на равновесные условия для гидрата метана в выбранном диапазоне концентраций.

Работа выполнена при поддержке госзадания № 122011400146-6.

Список литературы

1. Sloan E.D., Koh C.A. Clathrate Hydrates of Natural Gases, third edition. Boca Raton: CRS Press, Taylor & Francis Group, 2008. 752 p.
2. Satoo N. Development of Natural Gas Hydrate (NGH) Supply Chain. In Proceedings of the 25th World Gas Conference, Kuala Lumpur, Malaysia, 4–8 June 2012.
3. Sloan E.D. Natural gas hydrates in flow assurance. 2011. 200 p.
4. Sa J.-H., Zhang X., Lee B.R., Sum A.K., Rivero M., Glenat P. Ice & hydrates interactions on pipe walls and influence of commercial hydrates dispersants (AA-LDHI). 9th International Conference on Gas Hydrates (ICGH 2017), Denver, CO, USA. 2017.
5. Kelland M.A. History of the development of low dosage hydrates inhibitors. Energy Fuel, 20 (3), 2006, pp. 825-947.
6. Kelland M.A. A Review of Kinetic Hydrate Inhibitors from an Environmental Perspective. Energy Fuels, 32, 2018, pp. 12001-12012.
7. Wan L., Zhang N., Liang D.-Q. Inhibition effects of polysaccharides for gas hydrate formation in methane–water system. Journal of Molecular Liquids, 292, 2019, P. 111435.
8. Liu W., Li Y., Xu X. Influence factors of methane hydrate formation from ice: Temperature, pressure and SDS surfactant. Chinese Journal of Chemical Engineering, V. 27, Issue 2, 2019, pp. 405-410.
9. Melnikov V.P., Nesterov A.N., Reshetnikov A.M., Istomin V.A., Kwon V.G. Stability and growth of gas hydrates below the ice–hydrate–gas equilibrium line

on the P–T phase diagram. *Chemical Engineering Science*, V. 65, Issue 2, 2010, pp. 906-914.

10. Staykova D.K., Kuhs W.F., Salamation A.N., Hansen T. Formation of porous gas hydrates from ice powders: Diffraction experiments and multi-stage model. *Journal of Physical Chemistry B*, V. 107, 2003, pp. 10299–10311.

11. Liu W., Wang L., Yang M., Song Y., Zhang L., Li Q., Chen Y. Experimental Study on the Methane Hydrate Formation from Ice Powders. *Energy Procedia*, V. 61, 2014, pp. 619-623.

12. Шипунов Б.П., Коптев В.Е., Маркин В.И. Особенности реологии растворов агар-агара. *Химия растительного сырья*, 2018, № 1, С. 53-60.

13. Поденко Л.С., Нестеров А.Н., Драчук А.О., Молокитина Н.С., Решетников А.М. Образование гидратов пропана в замороженной сухой воде. *Журнал прикладной химии*, Т. 86, №10, 2013, С. 1552–1558.

14. Peng D.-Y., Robinson D.B. A New Two-Constant Equation of State. *Industrial and Engineering Chemistry: Fundamentals*, V. 15, №1, 1976, pp. 59-64.

15. Podenko L.S., Nesterov A.N., Drachuk A.O., Molokitina N.S., Production of Methane Hydrates in Dispersed Frozen Aqueous Solutions of Polyvinyl Alcohol. *Doklady Chemistry*, V. 487, 2019, pp. 198-202.

16. Blackford J.R. Sintering and microstructure of ice: a review. *Journal of Physics D-Applied Physics*, V.40, № 21, 2007, pp. R355–R385.

17. Rahbani J., Behzad A.R., Khashab N.M., Al-Ghoul M. Characterization of internal structure of hydrated agar and gelatin matrices by cryo-SEM. *Electrophoresis*, V. 34, Issue 3, 2012, pp. 405–408.

18. Gayet P., Dicharry C., Marion G., Graciaa A., Lachaise J., Nesterov A. Experimental determination of methane hydrate dissociation curve up to 55 MPa by using a small amount of surfactant as hydrate promoter. *Chemical Engineering Science*, V. 60, Issue 21, 2005, pp. 5751-5758.

Drachuk A.O., Novikov N.S., Kreven D.V.

EFFECTS OF BIOPOLYMERS ON METHANE HYDRATE FORMATION IN DISPERSED ICE

Drachuk Andrey Olegovich — candidate of physics and mathematics sciences, Institute of Earth's Cryosphere, department of Tyumen Scientific Center SB RAS, 86 Malygin Street, Tyumen, 625026, Russian Federation

e-mail: andrey0410@mail.ru

Novikov Nikita Sergeevich — student, University of Tyumen, 625003,
Russia, Tyumen, 6 Volodarskogo Street

e-mail: nikitanns72@gmail.com

Kreven Danila Victorovich — student, University of Tyumen, 625046,
Russia, Tyumen, 6 Volodarskogo Street

e-mail: d.kreven@mail.ru

Abstract. In recent years there has been an increased interest in the search for environmentally friendly and biodegradable substances that prevent gas hydrate formation – hydrate inhibitors. Generally, the study of the influence of inhibitors on the hydrate growth rate and their thermodynamic equilibrium is carried out at positive temperatures in liquid aqueous solutions. Given the great risk of ice formation at industrial enterprises in the conditions of the Arctic region, this article displays the influence of inhibitors on the phase equilibrium conditions and the growth rate of methane hydrates in frozen water disperse systems (FWDS). Green water-soluble substances (biopolymers) such as sodium alginate and guar gum were used as hydrate inhibitors. To obtain kinetic and thermodynamic data on hydrate formation, all experiments were carried out in the temperature and pressure ranges from 272.3 to 275.3 K and from 2.5 to 5 MPa, respectively. The study has revealed that the addition of sodium alginate and guar gum in the FWDS led to reduction hydrate formation rate and water to methane hydrate conversion. Thus, over a period of 1000 minutes, the water conversion for samples with sodium alginate (0.15 wt.%) and guar gum (1 wt.%) was 0.13 and 0.15, which is significantly less than the value degree of transition for samples of dispersed ice without the addition of biopolymers (0.26). Additives of sodium alginate and guar gum were found to be a slight increase in the equilibrium conditions for methane hydrate formation.

Keywords: gas hydrates, methane, hydrate plug, kinetics, phase equilibrium, biopolymers, inhibitors, dispersed ice.

УДК 536.421.4: 548.562

ВЛИЯНИЕ ПРОМОТИРУЮЩИХ БИОДОБАВОК НА КИНЕТИКУ ГИДРАТООБРАЗОВАНИЯ МЕТАНА

Жингель Полина Алексеевна – инженер-исследователь, ИКЗ ТюмНЦ СО РАН, 625026, РФ, г. Тюмень, улица Малыгина, 86.

e-mail: polinazhingel@gmail.com

Плетнева Клавдия Андреевна – инженер-исследователь, ИКЗ ТюмНЦ СО РАН, 625026, РФ, г. Тюмень, улица Малыгина, 86.

e-mail: klavdia1010@gmail.com

Кревень Данила Викторович – инженер-исследователь, ИКЗ ТюмНЦ СО РАН, 625026, РФ, г. Тюмень, улица Малыгина, 86.

e-mail: d.kreven@mail.ru

Аннотация: Поиск новых технологий, способных выдерживать конкуренцию в суровых климатических условиях Арктики и соответствовать экологическим стандартам, является актуальным, в том числе и для газогидратных технологий транспортировки и хранения газа. В настоящей работе исследовано влияние ПАВ соевого лецитина на скорость роста и степень конверсии воды в гидрат метана. Изучение процесса образования гидрата метана из раствора соевого лецитина происходило в ректоре высокого давления без использования перемешивающих устройств, при температуре 0°C. В ходе работы исследовано влияние концентрации соевого лецитина на гидратообразование метана. Показано, что степень конверсии воды в гидрат метана из раствора соевого лецитина сопоставима со степенью конверсии воды в гидрат метана из раствора SDS, однако по экологическим характеристикам соевый лецитин значительно превосходит SDS.

Ключевые слова: гидраты метан; газогидратные технологии; индукционный период; промотор; соевый лецитин.

Анализ деятельности крупных нефтегазовых компаний в российской Арктике показывает, что специфика региона ограничивает количество тех компаний, которые способны справиться с суровыми климатическими условиями, приводя к тому, что именно крупные добывающие компании становятся драйвером большого количества проектов по добыче углеводородов,

приводящих к серьезным изменениям в регионе. При этом добыча углеводородов часто связана с развитием других смежных отраслей. Например, поиск новых способов транспортировки природного газа, сохранения эколого-климатических особенностей региона без изменений и скорого обращения этих особенностей в пользу новых технологий. Так, например, сжигание попутного нефтяного газа (ПНГ) наносит существенный вред естественным условиям холодных регионов. Однако, в целях выполнения требований по охране окружающей среды для утилизации ПНГ могут быть использованы следующие методы: сжижение (СПГ), компримирование (сжатия) (КПГ) [3]. СПГ получают путем охлаждения природного газа до температуры около минус 162 °С, с достижением 600-кратной степени сжатия. КПГ осуществляют под давлением 20 – 22 МПа с уменьшением объема природного газа в 200 раз. Используя газогидратные технологии, ПНГ может быть переведен в твердое состояние. Таким образом, утилизированный ПНГ может быть использован для локального энергообеспечения объектов месторождения и близлежащих населенных пунктов.

Газовые гидраты представляют собой кристаллические соединения, состоящие из молекул воды и газа, образующиеся при определенных термобарических условиях. В один объем газового гидрата может вмещаться до 180 объемов газа [2], что делает газогидратные технологии перспективными для применения. В своей работе Долгаев и др. [7] показали, что с экономической точки зрения на дальние расстояния природный газ выгоднее транспортировать именно в твердой гидратной форме. Кроме того, возможность хранения газогидратов при отрицательных температурах и атмосферном давлении благодаря эффекту самоконсервации [6] делает газогидратные технологии особенно перспективными в арктических условиях, где преобладают отрицательные температуры.

Однако в настоящее время газогидратные технологии не применяются в промышленных масштабах на территории РФ, так как существует ряд проблем, такие как низкая скорость гидратообразования и степень перехода воды в гидрат. В настоящее время существует несколько способов увеличения скорости роста гидрата природного газа, например, добавление промотирующих веществ [5]. Однако, большинство промоторов являются токсичными веществами, например, поверхностно-активное вещество (ПАВ) додецилсульфат натрия (SDS) [1, 4]. В данной работе был исследован промотор гидратообразования биологического происхождения – соевый лецитин.

Соевый лецитин (СЛ) – это пищевая добавка, которую получают экстракцией соевых бобов, помимо этого лецитин добывают из семян подсолнечника, яичных желтков, морского сырья и др.

В состав соевого лецитина входят такие компоненты как холин, жирные кислоты, фосфолипиды и др. Соевый лецитин представляет собой ПАВ амфотерного типа, так как имеет гидрофильную головку и два гидрофобных хвоста. Также, лецитин широко распространен в пищевой и медицинской промышленности, что указывает на его экологические характеристики. Кутергин и др. [8] описали влияние ПАВ на рост газового гидрата. Исходя из вышесказанного, соевый лецитин по своему строению и составу может быть перспективным промотором гидратообразования.

В ходе работы были использованы следующие материалы: соевый лецитин (Германия, «MolecularMeal.ru»), SDS (Россия, «Диам»), метан (степень чистоты 99,9 %) и дистиллированная вода (ДВ).

Механизм роста гидрата метана в растворах ПАВ является капиллярным. Так, на рисунке 1 показан рост гидрата метана в растворе биоПАВ соевого лецитина с концентрацией 0,5 мас.%. Слева на рисунке 1 представлено начало процесса гидратообразования, видно, что рост гидрата начинается на границе раздела фаз жидкость – газ – пленочный механизм роста. Далее (рис.1 справа) гидрат растет вверх в газовую фазу – капиллярный механизм роста гидрата метана.

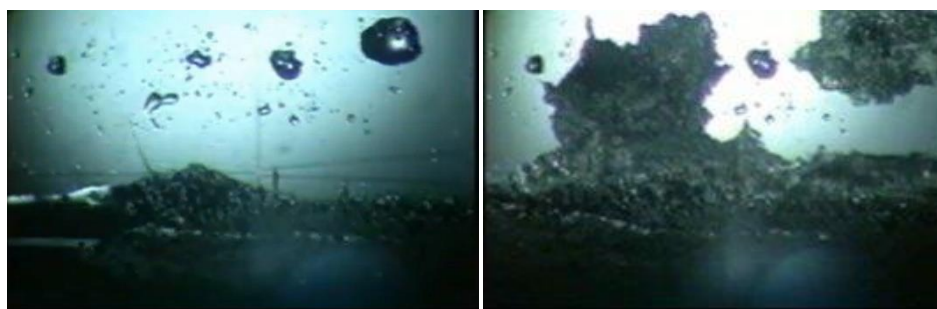


Рис. 1. Процесс роста гидрата метана из раствора соевого лецитина с концентрацией 0,5 мас.%.

В данной работе для проведения экспериментов по синтезу гидратов метана использовались жидкие растворы соевого лецитина с концентрациями от 0,1 мас.% до 4 мас.% и SDS с концентрацией 0,1 мас.%. Образец массой 7 г помещался в реактор высокого давления объемом 60 см³ выполненный из нержавеющей стали. Реактор погружался в программируемый криостат, с установленной температурой 0 °С. Образец выдерживался в криостате не менее

1 часа, после чего реактор продувался метаном и заправлялся до давления около 5 МПа.

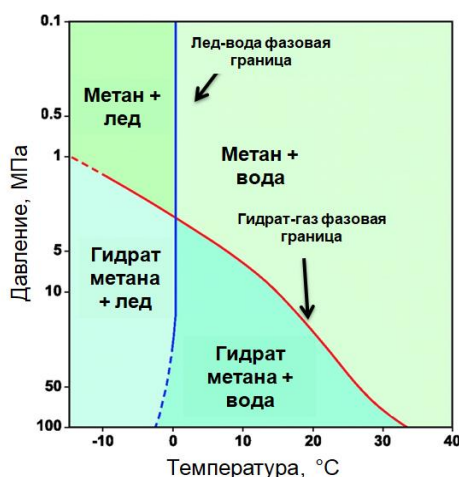


Рис. 2. Фазовая диаграмма гидрата метана.

Так как для получения гидрата метана использовались жидкие растворы, то процесс гидратообразования начинался не сразу, а спустя некоторое время, называемое индукционным периодом. Индукционный период – время, в течение которого система находится в области стабильности газогидрата (рис.2), но образование гидрата не наблюдается. В наших экспериментах, это время с момента заправки газа до начала падения давления внутри реактора (до начала процесса гидратообразования). Для определения индукционного периода проводилось не менее трех экспериментов по синтезу гидратов метана для каждой исследуемой концентрации соевого лецитина в растворе. В таблице 1 приведено индукционное время для всех экспериментальных образцов.

Таблица 1.

Индукционный период образования гидрата метана

Среда	Концентрация, мас. %	Индукционный период, мин	Степень конверсии воды в гидрат за 400 мин, %
СЛ	0,1	757	11
СЛ	0,25	1213	19,86
СЛ	0,4	899	68
СЛ	0,5	1 – 44	78
СЛ	0,6	1873	26
СЛ	1	3763	40
СЛ	2	1120	6,95

СЛ	3	680	7,74
СЛ	4	2340	8,39
SDS	0,1	780	82
ДВ	—	223	12

По результатам экспериментальных данных видно, что наименьший индукционный период от 1 до 44 минут соответствовал процессу гидратообразования из раствора соевого лецитина с концентрацией 0,5 мас.%. Индукционный период гидратообразования, формирующегося из раствора SDS, равен 780 минут, что в 17,7 раз больше верхнего предела периода гидратообразования из раствора соевого лецитина с концентрацией 0,5 мас.%. Так же индукционный период меньше, чем при гидратообразовании из раствора SDS, характерен гидратообразованию из растворов соевого лецитина с концентрациями 0,1 и 3 мас.% и дистиллированной воды. Однако, образование гидрата метана из растворов соевого лецитина с концентрациями отличными от 0,5 мас.% характеризуется значительно большим индукционный периодом и гораздо меньшей степенью конверсии воды в гидрат.

На рисунке 3 представлена зависимость степени конверсии воды в гидрат метана от концентрации соевого лецитина и SDS. По результатам данных, представленных на графике, видно, что наибольшая степень конверсии воды в гидрат, образованных из растворов соевого лецитина, соответствует раствору с концентрацией 0,5 мас.% – 78 %. При снижении концентрации соевого лецитина в растворе на 0,1 мас.% степень конверсии воды в гидрат снизилась на 10 % и составила 68 %. Однако по данным, представленным в таблице 1, видно, что у данного раствора индукционный период в 20,4 раза превышает индукционный период раствора соевого лецитина с концентрацией 0,5 мас.%. Степень конверсии для гидратообразования из раствора SDS составила 82 %, что на 4 % выше степени конверсии воды в гидрат для раствора соевого лецитина с концентрацией 0,5 мас.%.

Сравнительный анализ гидратообразования метана из растворов соевого лецитина и SDS показал, что соевый лецитин оказывает меньший промотирующий эффект на гидратообразование метана, чем SDS. Индукционный период образования гидрата, сформированного из раствора соевого лецитина с концентрацией 0,5 мас.%, в 17,7 раз меньше по сравнению с этим же параметром для раствора SDS. Однако необходимо отметить, что соевый

лецитин является природным биоразлагаемым веществом, а SDS – синтетическое токсичное вещество.

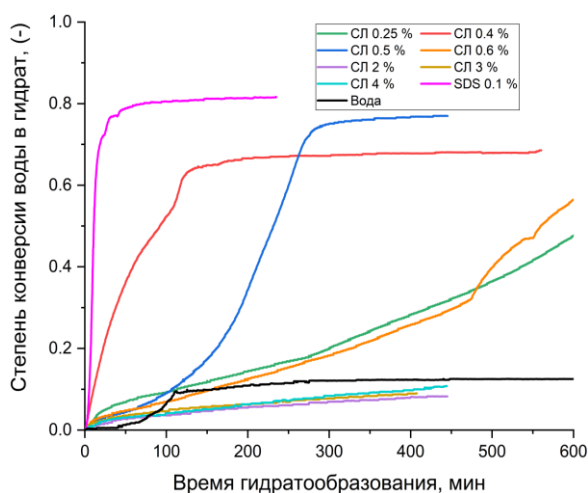


Рис. 3. Изменение степени конверсии воды в гидрат метана из растворов ПАВ. Начальное давление около 5 МПа, температура гидратообразования 0 °С.

Таким образом, в ходе работы установлена оптимальная концентрация раствора соевого лецитина – 0,5 мас.%. При данной концентрации соевого лецитина в растворе была достигнута максимальная степень конверсии воды в гидрат метана, и зафиксирован минимальный индукционный период. Соевый лецитин является перспективным промотором гидратообразования метана, однако, требуется проведение дополнительных исследований для изучения механизма промотирования гидратообразования метана при использовании соевого лецитина.

Работа выполнена в рамках госзадания № 122011400146-6.

Список литературы

1. Kalogerakis N. Effect of surfactants on hydrate formation kinetics / N. Kalogerakis, A. K. M. Jamaluddin, P. D. Dholabhai, P. R. Bishnoi – Direct text. // Soc. Pet. Eng. – 1993. – 17 p.
2. Krishna L. Inorganic and methane clathrates: versatility of guest–host compounds for energy harvesting. / L. Krishna, C. A. Koh– Direct text. // MRS En. Sus. – 2015. – № 2. – 8 p.
3. Nasir Q. A review on the role and impact of various additives as promoters/ inhibitors for gas hydrate formation / Q. Nasir, H. Suleman, Y. Elcheikh – Direct text. // J. Nat. G. Sc. Eng. –2020. – № 76. – 24 p.
4. Okutani K. Surfactant effects on hydrate formation in an unstirred gas/liquid system: An experimental study using methane and sodium alkyl sulfates. /

K. Okutani, Y. Kuwabara, Y. H. Mori – Direct text. // Chem. Eng. Sc. – 2008. – № 63. – P. 183-194.

5. Veluswamy H. P. A review of solidified natural gas (SNG) technology for gas storage via clathrate hydrates / H. P. Veluswamy, A. Kumar, Y. Seo – Direct text. // Ap. En. – 2018. – № 216. – P. 262-285.

6. Xie Y. Experimental research on self-preservation effect of methane hydrate in porous sediments / Y. Xie, T. Zheng, J-R. Zhong – Direct text. // Ap. En. – 2020. – № 268. 11 p.

7. Долгаев С. И. Сравнительные экономические характеристики гидратной транспортировки природного газа. / С. И. Долгаев, В. Г. Квон, В. А. Истомин. – Текст : непосредственный // Вести газовой науки. - 2018. - № 1(33). – С. 100-116.

8. Кутергин О. Б., Мельников В. П., Нестеров А. Н. Влияние поверхностно-активных веществ на механизм и кинетику гидратообразования газов. / О. Б. Кутергин, В. П. Мельников, А. Н. Нестеров. – Текст: непосредственный // Док. Ак. Наук. - 1992. - Т. 323. № 3. – С. 549-553.

Zhingel P.A., Pletneva K.A, Kreven D.V.

INFLUENCE OF BIO-PROMOTORS ON METHANE HYDRATE FORMATION

Zhingel Polina Alekseevna – research engineer, Earth Cryosphere Institute, Tyumen Scientific Center, SB, RAS, 625026, Russia, Tyumen, Malygin Street 86.

e-mail: polinazhingel@gmail.com

Pletneva Klavdia Andreevna – research engineer, Earth Cryosphere Institute, Tyumen Scientific Center, SB, RAS, 625026, Russia, Tyumen, Malygin Street 86.

e-mail: klavdia1010@gmail.com

Kreven Danila Victorovich – research engineer, Earth Cryosphere Institute, Tyumen Scientific Center, SB, RAS, 625026, Russia, Tyumen, Malygin Street 86.

e-mail: d.kreven@mail.ru

Abstract: The search for new technologies that can withstand competition in the harsh climatic conditions of the Arctic and meet environmental standards is relevant, including for gas hydrate technologies for gas transportation and storage. In this paper, the effect of soy lecithin surfactant on the growth rate and the degree of conversion of

water into methane hydrate is investigated. The study of the formation of methane hydrate from a solution of soy lecithin took place in a high-pressure reactor without the use of mixing devices at a temperature of 0 ° C. In the course of the work, the effect of soy lecithin concentration on methane hydrate formation was investigated. It is shown that the degree of conversion of water to methane hydrate from soy lecithin c solution is comparable to the degree of conversion of water to methane hydrate from SDS solution, however, soy lecithin significantly exceeds SDS in terms of environmental characteristics.

Keywords: methane hydrates; hydrate-based technologies; induction period; promoter; soy lecithin.

УДК 622.691.4.052:548.562

Кибкало А.А.

ИССЛЕДОВАНИЕ МНОГОКРАТНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГИДРАТА МЕТАНА В ГИДРОГЕЛЕВЫХ СИСТЕМАХ

Кибкало Александр Андреевич — младший научный сотрудник, Институт криосферы Земли ТюмНЦ СО РАН, 625000, Россия, г. Тюмень, Малыгина, 86.

e-mail: alexkibkal@gmail.com

Плетнева Клавдия Андреевна — младший научный сотрудник, Институт криосферы Земли ТюмНЦ СО РАН, 625000, Россия, г. Тюмень, Малыгина, 86.

e-mail: klavdia1010@gmail.com

Айткужинова Зарина Фаруховна — студент, Тюменский государственный университет, 625003, Россия, г. Тюмень, Перекопская, 15а.

e-mail: klimintas@gmail.com

Истомина Дарья Владимировна — студент, Тюменский государственный университет, 625003, Россия, г. Тюмень, Перекопская, 15а.

e-mail: stud0000214883@study.utmn.ru

Жингель Полина Алексеевна — студент, Тюменский государственный университет, 625003, Россия, г. Тюмень, Перекопская, 15а.

e-mail: stud0000212063@study.utmn.ru

Аннотация. Газогидратные технологии являются перспективными для транспортировки и хранения природного газа в арктических условиях благодаря способности гидратов оставаться стабильными при атмосферном давлении и отрицательной температуре, так называемое явление «самоконсервации». В данной работе были проведены многократные циклы образования/диссоциации гидрата метана в дисперсных гидрогелевых системах. Экспериментальные образцы представляли собой смесь набухших гидрогелевых частиц марки Stockosorb 660 или смесь набухших гидрогелевых частиц и наночастиц гидрофобного кремнезема Aerosil R 202. Произведен сравнительный анализ трех систем гидрогель-вода, гидрогель-поливиниловый спирт (ПВС)-наночастицы и гидрогель-вода-наночастицы. Установлено, что при проведении трех циклов образования/диссоциации гидратов метана степень перехода воды в гидрат для системы гидрогель-ПВС-наночастицы была выше, чем для системы гидрогель-вода-наночастицы. Так же следует отметить, что замена воды на водный раствор с концентрацией ПВС 1 мас.% привела к увеличению стабильности системы в циклах образования/диссоциации гидратов метана.

Ключевые слова: газовые гидраты, гидрогели, циклы гидратообразования, технологии транспортировки, кинетика

Газовые гидраты – это нестехиометрические кристаллические соединения, представляющие собой молекулы газа, заключенные в кристаллической решетке, образованной молекулами воды, связанными между собой водородными связями. Одной из особенностей газовых гидратов является их способность вмещать до 180 объемов газа в одном объеме газового гидрата при условии заполнения каждой полости кристаллической решетки гидрата молекулами газа [1]. Ввиду способности сохранять большой объем газа, газогидратные технологии являются перспективными для транспортировки и хранения газа. Кроме того, данные технологии считаются одними из самых экологически чистых [2]. Также, транспортировка газа в твердом гидратном виде, по мнению некоторых экспертов, экономически выгодна на расстояния не более 2000 км [3]. Причиной экономической целесообразности использования гидратных технологий транспортировки и хранения газа является возможность реализовывать транспорт и хранение газа при атмосферном давлении и отрицательной температуре порядка 253К. В то же время, существуют проблемы, сдерживающие развитие газогидратных технологий транспорта и хранения газа в твердом виде, обусловленные низкой скоростью роста газовых

гидратов и низким количеством поглощаемого газа. Учеными по всему миру проводятся исследования, направленные на увеличение скорости гидратообразования и количества поглощаемого гидратом газа. Среди используемых методов можно отдельно выделить методы увеличения поверхности контакта среды с газом. К ним относятся использование дисперсного льда, «сухой воды», применение замороженных дисперсных систем [4]. Для улучшения стабильности такого вида систем добавляются гидрофобные наночастицы. Кроме того, можно выделить методы, основанные на применении перемешивающих устройств различных типов [5]. Однако реализация газогидратных технологий транспортировки и хранения газа в гидратном виде возможна только при условии, если используемые системы для получения гидрата будут удовлетворять следующим условиям: стабильность, обеспечение высокой скорости роста гидрата и степени конверсии воды в гидрат, низкая стоимость компонентов системы, биоразлагаемость компонентов системы, возможность многократного использования.

Ранее было показано, что в дисперсии «сухая вода», представляющую собой капли воды, окруженные гидрофобными наночастицами, скорость роста гидрата значительно выше, чем в молотом льду и растворе ПАВ [6], однако недостатком этой системы является низкая устойчивость к циклам замораживания/оттаивания и образования/диссоциации гидратов природных газов. Известным способом стабилизации водных дисперсных систем является замена воды на вязкие гели, как например, в системе «сухой гель» [7]. Система «сухой гель» являлась более устойчивой к многократным циклам образования/диссоциации гидратов метана, в то же время степень конверсии воды в гидрат была ниже, чем в «сухой воде». Наибольшую устойчивость к циклам образования/диссоциации гидратов метана проявили системы порошковый криогель PPVACG и сухой гель DGS [8, 9]. Из недостатков этих систем можно отметить сложность приготовления и снижение степени конверсии воды в гидрат не менее чем на 25 % после 9 циклов образования/диссоциации гидратов метана. Кроме того, проводились исследования гидрогелевых систем для реализации многократных циклов образования/диссоциации гидратов метана [10, 11]. Для приготовления систем использовались гидрогели на основе полигидроксиэтилметаакрилата (ПГЭМА) и полиизопропилакриламида (ПНИПА). В работах было показано, что в первом цикле достигается высокая степень конверсии воды в гидрат, однако при повторении циклов происходит ее снижение.

В данной работе будет изучена кинетика образования гидратов метана в режиме термоциклирования в системах гидрогель-вода, гидрогель-ПВС-наночастицы и гидрогель-вода-наночастицы.

Экспериментальная часть

Синтез гидратов метана осуществлялся в реакторе высокого давления, изготовленном из нержавеющей стали, объемом 60 см³. Реактор оборудован манометром и датчиками для измерения температуры. Показания датчиков записывались на персональный компьютер через 1 с в течение всего эксперимента.

Для приготовления экспериментальных образцов использовались гидрогель марки Stockosorb 660, вода или водный раствор поливинилового спирта (ПВС) и гидрофобизированный наноразмерный кремнезем марки Aerosil R202. Навеска сухого порошка гидрогеля, заливалась водой или раствором ПВС (1 мас %) в определенном соотношении и оставлялась до полного впитывания жидкости гидрогелем. Гидрогель до и после набухания представлены на рисунке 1. Раствор ПВС готовился на водяной бане при температуре 343-353 К до полного растворения порошка ПВС в воде. Полученный водный раствор ПВС остужали до комнатной температуры и использовали для налитывания гидрогеля.

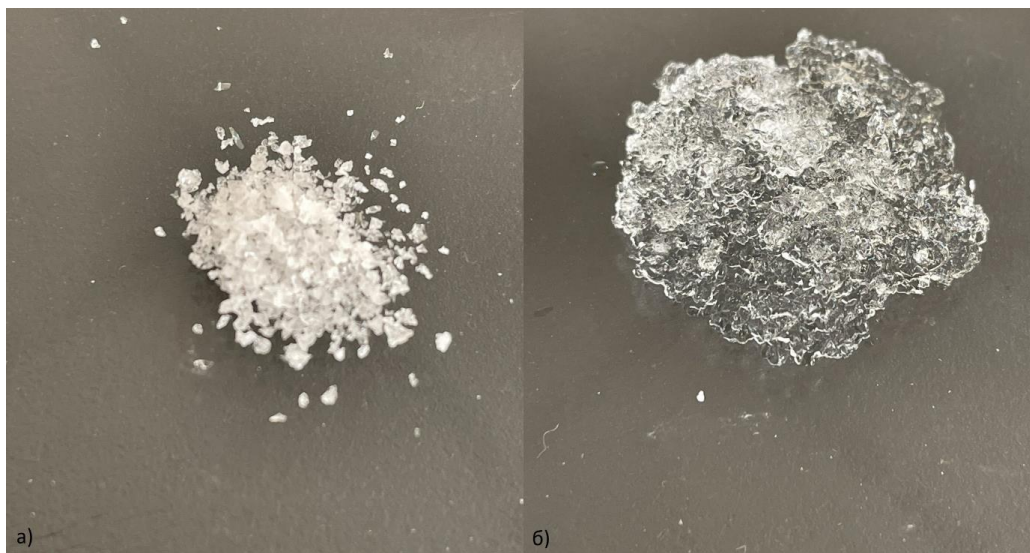


Рис.1. Фотографии частиц гидрогеля: а) до набухания; б) после набухания

Для получения экспериментальных образцов набухший гидрогель перемешивался с гидрофобными наночастицами кремнезема Aerosil R202 в установленном соотношении, указанном в Таблице 1. Перемешивание

проводилось в емкости бытового блендера марки KITFORT KT-1383 со скоростью примерно 20000 оборотов в минуту.

Таблица 1. Характеристика экспериментальных образцов

Название системы	Массовые доли компонентов системы
Система А	Наночастицы-Гидрогель-Вода (1,5-3-20)
Система В	Наночастицы-Гидрогель-ПВС 1% (1,5-3-20)
Система С	Гидрогель-Вода (3-20)

После приготовления систем отбирался образец массой 7 грамм и помещался в реактор. Затем реактор герметично закрывался и продувался метаном. После этого в реактор нагнетался газ до достижения давления около 5 МПа. Затем реактор помещался в ванну программируемого криостата КРИО-ВТ-06 (Томск, Россия) при температуре 293К и выдерживался при данной температуре в течение 30 минут для установления равновесия. После этого задавалась программа нагрева и охлаждения на несколько циклов.

Температурная программа включала следующие этапы:

1. Понижение температуры до 273К со скоростью 20 градусов в час.
2. Поддержание температуры 273К в течение 15 часов
3. Повышение температуры до 293К со скоростью 60 градусов в час
4. Поддержание температуры 293К в течение 5 часов
5. Повтор с первого пункта

Во время понижения температуры запускался процесс гидратообразования примерно при температуре 273,5К и продолжался на изотермическом участке 2 при температуре 273К. Общая продолжительность процесса гидратообразования была около 15 часов. На участке повышения температуры 3 и изотермическом участке 4. образованный гидрат полностью диссоциировал. Затем запускался следующий цикл.

Результаты и обсуждение

В данной работе нами было изучено образование гидрата в гидрогелевых системах с целью установления возможности многократного использования данных систем в циклах образования/диссоциации гидратов метана с высокой скоростью и степенью конверсии воды в гидрат. Синтез гидратов метана осуществлялся в трех системах, описание которых представлено в Таблице 1.

Фото частиц гидрогеля, перемешанных с гидрофобными наночастицами, представлено на рисунке 2.

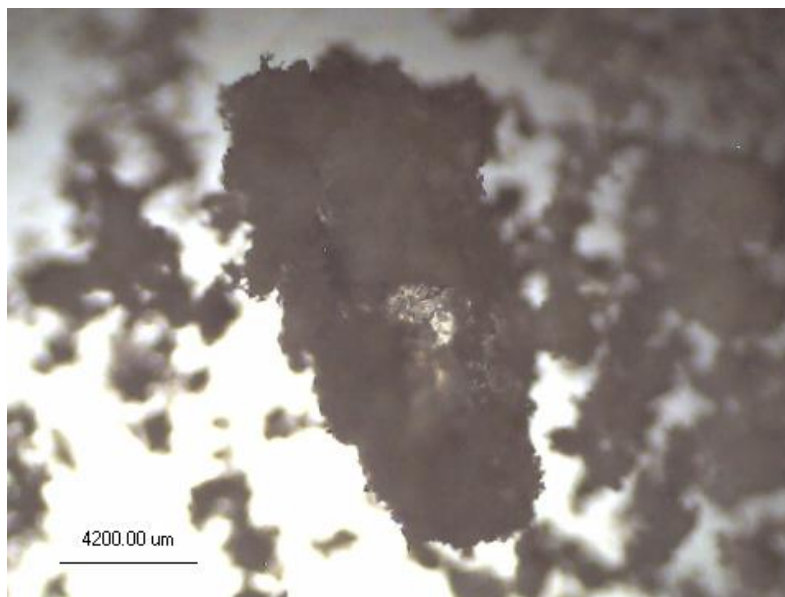


Рис.2. Фото частиц системы гидрогель-ПВС-наночастицы

Экспериментальные данные изменения давления во время циклов образования/диссоциации гидратов метана в гидрогелевых системах представлены на рисунке 3. На основании данных, приведенных на рисунке 3 для системы гидрогель-ПВС-наночастицы, можно сделать вывод о том, что система является устойчивой. Так во всех трех циклах изменение давления оставалось практически неизменным, что говорит о том, что степень конверсии воды в гидрат не снижалась при проведении трех циклов образования/диссоциации гидратов метана. Кроме того, нами произведено сопоставление трех систем гидрогель-вода, гидрогель-вода-наночастицы, гидрогель-ПВС-наночастицы. Для сравнения систем было рассчитано отношение объема поглощенного газа к объему газового гидрата V/V_h . Величина поглощения газа рассчитывалась согласно методике, предложенной в статье Ganji et al. [12]. Данные рассчитанных значений V/V_h для систем гидрогель-вода-наночастицы и гидрогель-ПВС-наночастицы представлены на графике 4. В системе гидрогель-вода гидрат метана практически не образуется, поэтому далее эта система не анализируется.

Исходя из данных, приведенных на гистограмме 4, очевидно, что система гидрогель-ПВС-наночастицы является более устойчивой к циклам образования/диссоциации гидрата метана, так как на протяжении трех циклов снижения величины поглощения газа практически не наблюдается.

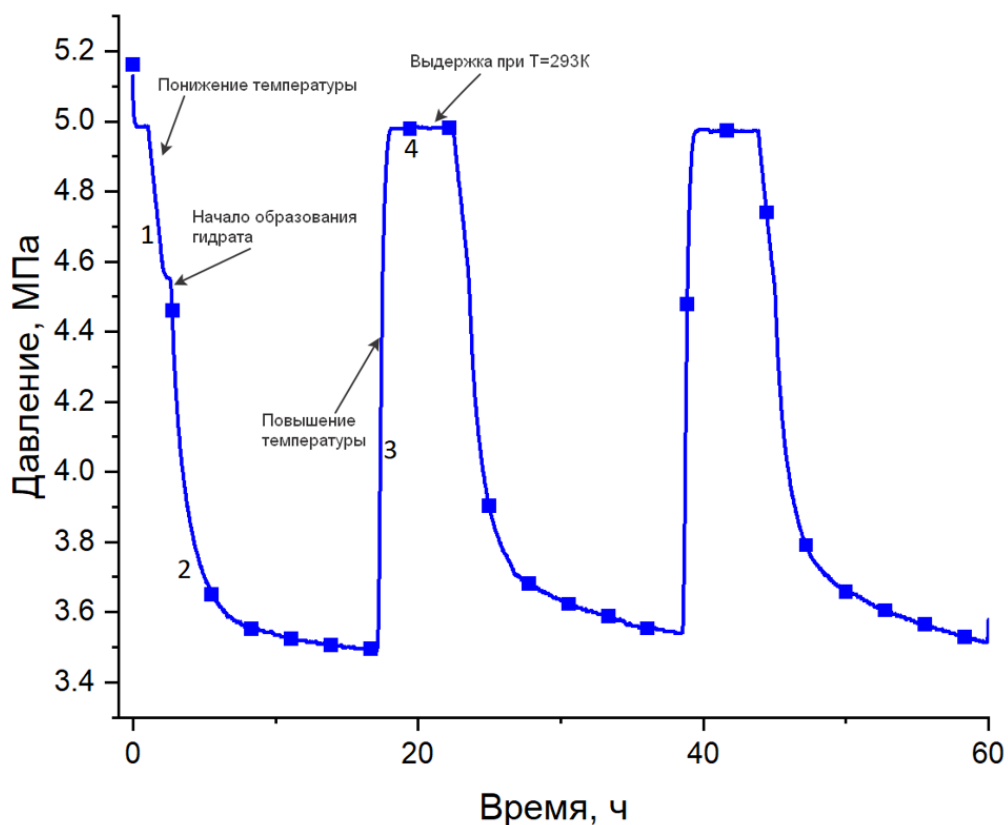


Рис.3. Изменение давления при проведении температурных циклов для системы гидрогель-ПВС-наночастицы

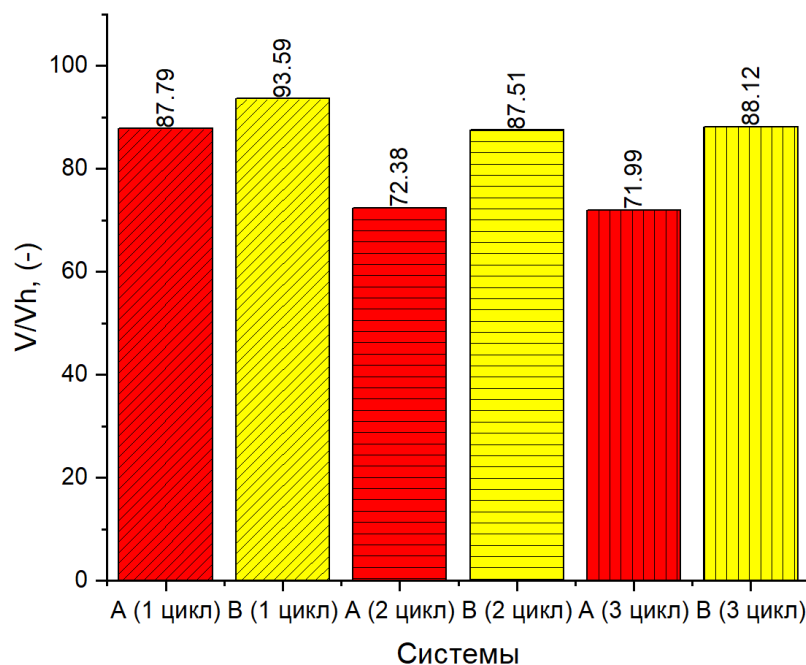


Рис.4. Поглощение газа V/V_h в трех последовательных циклах для систем гидрогель-вода-наночастицы (А), гидрогель-ПВС-наночастицы (В). Время гидратообразования около 15 часов

Заключение

При исследовании гидрогелевых систем было выявлено, что гидрат метана в системах без добавок наночастиц и без использования ПВС практически не образуется. При использовании систем с добавками гидрофобных наночастиц, то есть гидрогель-ПВС-наночастицы можно отметить большую степень конверсии воды в гидрат и лучшую стабильность при проведении многократных циклов гидратообразования/диссоциации по сравнению с системой гидрогель-вода-наночастицы. Это делает систему гидрогель-ПВС-наночастицы перспективной для использования в технологиях транспортировки и хранения газа в гидратной форме. Однако, стоит отметить, что степень конверсии воды в гидрат недостаточно высока, что требует дальнейшего исследования данной системы для увеличения количества поглощаемого газа.

Работа выполнена по госзаданию № 122011400146-6 при поддержке ЗапСибНоц.

Список литературы

1. Sloan E.D. Fundamental principles and applications of natural gas hydrates. *Nature*. 2003. Vol. 426. № 6964. P. 353-359
2. Veluswamy H.P., Kumar, A., Seo, Y., Lee J.D., Linga. P. A Review of Solidified Natural Gas (SNG) Technology for Gas Storage via Clathrate Hydrates. *APPLIED ENERGY*. 2018. Vol. 216. P.262-285
3. Долгаев С.И., Квон В.Г., Истомина В.А., Герасимов Ю.А., Тройникова А.А. Сравнительные экономические характеристики гидратной транспортировки природного газа. *Вести газовой науки*. 2018. Т. 33. №1. С.100-116.
4. Mel'nikov V. P., Podenko L. S., Drachuk A. O., Molokitina N. S. Production of Methane Hydrates in Dispersed Frozen Aqueous Solutions of Polyvinyl Alcohol. *Doklady Chemistry*. 2019. Vol. 487. № 1. P. 198-202.
5. Semenov M.E., Pavelyev R.S., Stoporev A. S, Zamriy A.V., Chernykh S. P., Viktorova N.V., Varfolomeev M.A. State of the Art and Prospects for the Development of the Hydrate-based Technology for Natural Gas Storage and Transportation (A Review). *PETROLEUM CHEMISTRY*. 2022. Vol. 62.
6. Wang W., Bray C. L., Adams D. J., Cooper A. I. Methane storage in dry water gas hydrates. *J. AM. CHEM. SOC*. 2008. Vol. 130. № 35. P. 11608-11609.
7. Carter B.O., Wang W., Adams D. J., Cooper A. I. Gas storage in “dry water” and “dry gel“ clathrates. *Langmuir*. 2010. Vol. 26. № 5. P. 3186-3193

8. Podenko L.S., Drachuk A. O., Molokitina N. S., Nesterov A.N. Multiple methane hydrate formation in powder poly(vinyl alcohol) cryogel for natural gas storage and transportation. *J. Nat. Gas Sci. Eng.* 2021. Vol. 88.
9. Yang, L., Lan, X., Liu, D., Cui, G., Dou, B., Wang, J., Multi-cycle methane hydrate formation in micro droplets of gelatinous dry solution. *Chem. Eng. J.* 2019. Vol. 374, P. 802 –810.
10. Ding A., Yang. L, Fan S., Lou X. Reversible methane storage in porous hydrogel supported clathrates. *Chem. Eng. Sci.* 2013. Vol. 96. P. 124-130.
11. Shi. B-H., Yang, L., Fan S-S., Lou X. An investigation on repeated methane hydrates formation in porous hydrogel particles. *Fuel.* 2017. Vol. 194. P. 395-405.
12. Ganji H., Aalaie J., Boroojerdi S.H., Rezaei Rod A. Effect of polymer nanocomposites on methane hydrate stability and storage capacity. *Journal of Petroleum Science and Engineering.* 2013. Vol. 112. P. 32-35.

Kibkalo A.A

STUDY OF MULTIPLE METHANE HYDRATE FORMATION IN HYDROGEL SYSTEMS

Kibkalo Aleksandr Andreevich — junior researcher, Earth Cryosphere Institute TSC SB RAS, 625000, Russia, Tyumen, Malygina, 86.

e-mail: alexkibkal@gmail.com

Pletneva Klavdia Andreevna — junior researcher, Earth Cryosphere Institute TSC SB RAS, 625000, Russia, Tyumen, Malygina, 86.

e-mail: klavdia1010@gmail.com

Aitkuzhinova Zarina Farukhovna Farukhovna — student, University of Tyumen, 625003, Russia, Tyumen, Perekopskaya, 15a.

e-mail: klimintas@gmail.com

Istomina Daria Vladimirovna — student, University of Tyumen, 625003, Russia, Tyumen, Perekopskaya, 15a.

e-mail: stud0000214883@study.utmn.ru

Zhingel Polina Alekseevna — student, University of Tyumen, 625003, Russia, Tyumen, Perekopskaya, 15a.

e-mail: stud0000212063@study.utmn.ru

Abstract. Gas hydrates technologies are promising for the transportation and storage of natural gas in solid form in conditions of Arctic region due to the ability of hydrates to remain stable at atmospheric pressure and negative temperatures. This anomalous phenomenon is called «self-preservation» effect. At this work, multiple cycles of methane hydrate formation/dissociation in dispersed hydrogel systems were carried out. Experimental samples were swollen hydrogel particles or mixtures of swollen hydrogel particles with hydrophobic silica nanoparticles Aerosil R 202. A comparative analysis of three systems hydrogel-water, hydrogel-polyvinyl alcohol(PVA) 1 wt.-%-nanoparticles and hydrogel-water-nanoparticles was accomplished. It was found that during three cycles of methane hydrate formation/dissociation the degree of water to hydrate conversion for the hydrogel-PVA1 wt.-%-nanoparticles system was higher than that for the hydrogel-water-nanoparticle system. It should also be noted that the replacement of water with an aqueous solution with a PVA concentration of 1 wt.-% led to an increase the stability of the system in the cycles of methane hydrates formation/dissociation.

Keywords: gas hydrates, hydrogels, multiple hydrate formation, transport technologies, kinetics.

УДК 504.75.05

Морковских А.Д.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДАХ БАССЕЙНА РЕКИ ПЕЧОРА

Морковских Арина Дмитриевна – студентка 4 курса бакалавриата, МГУ им. М.В. Ломоносова, Россия, 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1.

e-mail: ArinaMorkovskikh@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается проблема загрязнения тяжёлыми металлами реки Печора и ряда ее притоков. Особенно актуальны подобные исследования для зон с интенсивной хозяйственной деятельностью, какой является значительная часть бассейна реки. В ходе работы были проанализированы имеющиеся опубликованные данные и сделаны выводы по распространению ряда тяжелых металлов в поверхностных водах Печоры за период с 2013 по 2021 год, проведен расчет индекса токсичности вод. Все

расчеты проводились с использованием данных ежегодных Государственных докладов «О состоянии окружающей среды» Ненецкого автономного округа и Республики Коми. По результатам расчёта индекса токсичности вод составлены графики, отражающие данные для каждой из точек экологического мониторинга в каждый исследуемый год.

Ключевые слова: тяжёлые металлы; река Печора; Ненецкий автономный округ; Республика Коми; загрязнение поверхностных вод.

Интенсивное развитие промышленности на востоке северо-западной части России обусловило создание развитой инфраструктуры и резкое увеличение антропогенной нагрузки на экосистемы, в том числе, и на водные. Характерными загрязняющими веществами для поверхностных вод бассейна реки Печора являются соединения железа, меди, цинка, легко и трудноокисляемые органические вещества, в некоторых пунктах к ним добавляются фенолы, сульфаты, нефтепродукты и фосфаты [1].

Большинство металлов, содержащихся в водных объектах, обладают способностью вовлечения в биогеохимические циклы и накопления в живых организмах. Помимо этого, они могут оказывать прямое токсическое действие на биоту и быть основным фактором развития отдаленных негативных последствий. Важная особенность металлов как элементов-загрязнителей, является то, их потенциальная токсичность и биодоступность в большой степени определяются формой их нахождения, после попадания в окружающую среду они могут проявлять синергию и/или аддитивность.

В ходе работы проведен анализ информации о загрязнении вод реки Печора за период 2013-2020 года, проанализированы опубликованные данные о состоянии окружающей среды Республики Коми и НАО за 2013-2021 года [2; 3] по мониторингу реки и ее притоков в д. Якша, с. Троицко-Печорск, г. Печора, с. Усть-Цильма, г. Нарьян-Мар, г. Сосногорск, г. Ухта, д. Картаёль, г. Воркута, д. Адзыва, с. Колва и с. Усть-Уса.

Для анализа выбраны следующие показатели: железо, медь и цинк. Содержание загрязняющих веществ сравнивалось с величиной, установленным рыбохозяйственным ПДК.

Таб. 1. Среднегодовые (максимальные) концентрации железа за 2013-2021 гг. (в долях ПДК) (составлено автором по данным [Там же])

	2 013	2 014	2 015	2 016	20 17	20 18	2 019	2 020	2 021
д. Якша	2 -3	4 -8	4, 5-6	3 -5	3- 4	2- 4	3- 4	3- 5	2- 3
с. Троицк о- Печорс к	2 -3	4 -8 (241)	4, 5-6	3 -5	3- 4	2- 4	3- 4	3- 5	2- 3
г. Печора	2 -3	4 -8	4, 5-6	3 -5	3- 4	2- 4	3- 4	3- 5	2- 3
с. Усть- Цильм а	1 1(23)	4 -8	8 -9	9(10)	7	6(1 1) 1	9	8- 9	1 2(28)
г. Нарьян -Мар	5- 6(11)	-	7- 8(13)	6(13)	7 (9)	2- 4(16)	7- 8	6- 7	5(9)
р -н г. Сосног орск	3- 4(9)	4 -6	1 0(20)	6(14)	5(13)	4(1 1)	8(20)	8(16)	4- 6(10)
р -н г. Ухта	2(4)	3 -4	3(6)	1, 4-2(10)	1, 3-2(7)	>1	< 1-1,6(4)	< 1-1,5	< 1-1,4(6)
д . Картаё ль	3- 4	4 -6	5	4	4	2	4	3	1- 3(4)
в ыше г. Воркут а	2(5)	2 (4)	< 1(3)	1, 2-1,4(7)	< 1-3	((4 ,5)	< 1(4)	1, 3-1,5	1- 2(4-5)

д. Адзыва	2- 5	-	4	4	2	1,6	3	2(3)	< 1-2
с. Колва	8(14)	9	1 5(24)	1 1(17)	7(14)	10(19)	1 2(23)	1 0(26)	1 0(18)
с. Усть- Уса	1 0(31)	-	1 0(17)	1 0(18)	8(14,5)	13(31,3)	1 1(21)	1 0(16)	1 4(20)

Анализ показал, что среднегодовая концентрация железа меняется не значительно, ежегодно ее превышения фиксируется в районе с. Усть-Цильма, а ближе к г. Нарьян-Мар идет ее снижение. Самым высоким является результат, полученный вблизи с. Троицко-Печорск в 2014 году (241 ПДК). Показатели концентрации железа на притоках гораздо выше, чем на самой Печоре. Например, в г. Сосногорск, г. Ухта, с. Колва и с. Усть-Уса ежегодно фиксируются большие превышения ПДК, максимальным из них - в 2018 году – 31,3 ПДК.

Таб. 2. Среднегодовые (максимальные) концентрации медь за 2013-2021 гг. (в долях ПДК) (составлено автором по данным [Там же])

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
д. Якша	< 1-2	2 -6	< 1-2	< 1-3	<1 -2	1 ,5-3	1 3 - 3	2 - 4(15)	1- 3,5
с.Тр оицко- Печорск	< 1-2	2 -6	< 1-2	< 1-3	<1 -2	1 ,5-3	1 3 - 3	2 - 4	1- 3,5
г. Печора	< 1-2	2 -6	< 1-2	< 1-3	<1 -2	1 ,5-3(8)	1 3-3(7)	2 - 4	1- 3,5
с. Усть- Цильма	< 1-2	9 -11	< 1-2	< 1-3	6(9)	1 ,5-3	< 1	2 - 4	8(22,5)
г. Нарьян- Мар	5 (10)	-	5 (22)	3 -5(10)	4, 5 (10)	1 ,5-3	8 (25)	1 ,5- 3(17)	4- 6(26)
р-н г.	< 1-1	-	2 -3(23)	< 1-3	<1 -2,5	1 ,4-2	1, 1-2	2 -3	<1 -1

Сосногорск										
р-н	1		2	1		1	<	<	<1	
г. Ухта	-2(4)	-	(5)	-1,6	-	-1,7	1-1,6(3)	1-1,5	-2	
д.	4		2	<	<1	1	1,	2	<1	
Картаёль	(13)	-	-3	1-3	-2,5	,4-2(5)	1-2(6)	-3(5)	-1	
выш	<		1	1,	3(	3	1	3	3(
е г.	1-2	-	,1-2	9(4)	11)	(5)		(4)	6)	
Воркута										
д.	-	-	<	1,	<1	4	<	2	2(
Адзыва			1-4	1-3,4	-3		1	(3)	3)	
с.	3		1	1	<1	4	1,	<	2(
Колва	(17)	-	,7	(3)	(1,4)	(17)	1(3)	1-3	4)	
с.	(		<	1,	<1	6	1,	2	2(
Усть-Уса	(2,5)	-	1-4(5)	1-3,4(12)	-3	(26)	2(3)	(3)	3)	

Среднегодовая концентрация меди в реке ежегодно сильно возрастает после с. Усть-Цильма, ниже по течению реки Печора, в некоторые года (2014, 2017, 2021) повышенные значения фиксируются вблизи самого. Максимальные значения каждый год наблюдаются в г. Нарьян-Мар (максимально 26 ПДК, 2021 г., ниже по течению реки Печора от г. Нарьян-Мар). Показатели концентрации меди на притоках гораздо выше, чем на самой Печоре. В различных точках водного мониторинга в разные года фиксируются значительные превышения ПДК (г. Сосногорск, 2015 г – 23 ПДК, с. Усть-Уса, 2018 г – 26 ПДК).

Таб. 3. Среднегодовые (максимальные) концентрации цинк за 2013-2021 гг. (в долях ПДК) (составлено автором по данным [Там же])

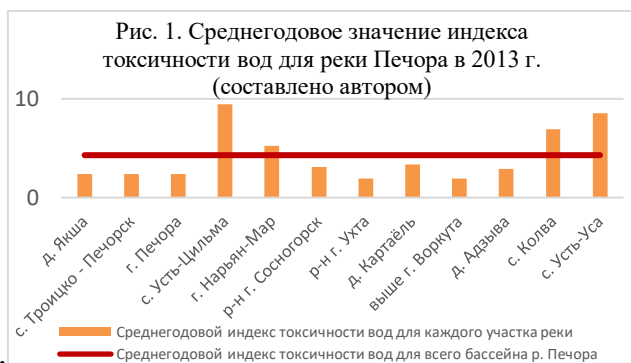
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
д.	<	1	4(	1	<	2(6	3	2	<
Якша	1-3 (5)	0-12	6)	-2(5)	1-3	)	(7)	- 3(5)	1-2
с.	<	<	<	1	<	<1	<	2	4
Троицк	1-3	1-2	1-3	-2	1-3	-2	1-3	- 3(5)	(5)
о-Печорск									
к									

г. Печора	< 1 - 3	< 1-2	< 1-3	< 1-2	< 1-3	<1 -2	< 1-3	1 .3*	< 1-2
с. Усть-Цильма	< 1 - 3	1 1	< 1-3	< 1-2	5 (25)	<1 -2	< 1-3	< 1	< 1-2
г. Нарьян-Мар	3 (8)	-	3(8.5)	1(3)	2	2(5)	2 -3(5)	-	2 -3(6)
р-н г. Сосногорск	< 1-2	-	< 1	-	< 1-2	<1- 2	-	< 1-1,2	1 ,5
р-н г. Ухта	((2)	-	-	-	1, 4	-	-	-	-
д. Картаэль	< 1-2	-	-	3	< 1-2	<1- 2	8	2 -3	1 ,5
в.г. Воркута	2	-	-	-	-	-	-	-	-
д. Адзыва	-	-	-	-	-	-	< 1-3	< 1	-
с. Колва	-	-	-	2, 5	-	4,4	-	-	-
с. Усть-Уса	-	-	-	((2,3)	((3)	>1(9,6)	< 1-3	2 (9)	1 ,1

Значительные среднегодовые концентрации цинка каждый год фиксируются в д. Якша, однако ниже по течению этот показатель снижается - менее 1 ПДК. Максимальное значение концентрации цинка составляет 25 ПДК (с. Усть-Цильма, 2017 г.). Обращает на себя внимание повышенная концентрация цинка в 2014 году в районе с. Усть-Цильма (11 ПДК). Стоит заметить, что в этот же год в данном районе также наблюдается повышение концентрации меди и железа.

В качестве критерия суммарной опасности нескольких токсикантов был использован индекс токсичности вод [4], который представляет собой сумму отношений содержаний химических элементов в воде к предельно допустимым концентрация этих элементов. В основном он используется для подсчета содержания тяжелых металлов. При этом допустимым пределом считается равенство данного показателя единице [5]. В качестве элементов, представляющих экологическую опасность, были выбраны Cu, Zn, Fe.

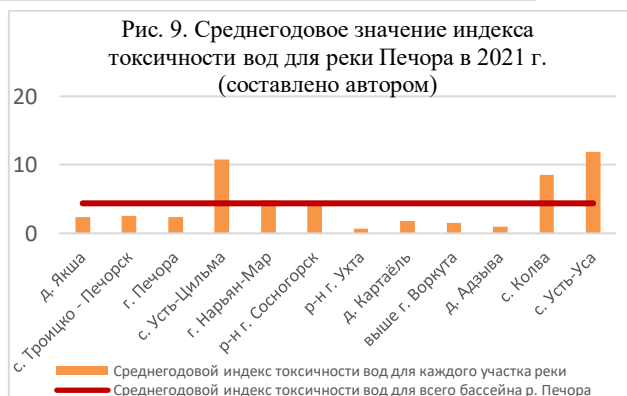
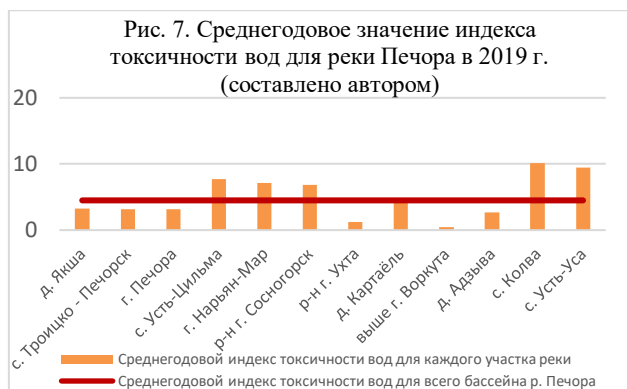
На диаграммах (рис. 1-9) представлены полученные результаты. Основываясь на всех представленных данных, можно сделать вывод о том, что самые высокие показатели индекса токсичности вод с 2013 по 2021 годы зафиксированы на трёх точках водного мониторинга: с. Усть-Уса, с. Колва и один раз в с. Усть-Цильм, превышение ПДК в которых достигает 11,5, 12,6 и 10,8 соответственно. Это связано с тем, что выше по течению рек располагается множество промышленных объектов, являющихся источниками поступления в воду тяжёлых металлов. После г. Печора в р. Печору впадают р. Уса, в которую, в свою очередь, впадает р. Колва и р. Ижма (выше с. Усть-Цильма по течению). На реке Ижма располагается сразу несколько объектов промышленности: лёгкая, химическая, машиностроение, топливная и промышленность строительных материалов. В районе г. Нарьян-Мар значения расчетного индекса токсичности вод понижается, так как происходит разбавление вод ниже по течению реки



Печора.







Таким образом, на основании проведенного анализа периода 2013-2020 г.г. можно сделать вывод о том, что изменчивость компонентного состава водной среды по длине реки и степени ее загрязненности обусловлены повышенными концентрациями таких приоритетных загрязняющих вещества для экосистемы Печоры, как соединения железа, меди, цинка, реже – нефтепродуктов и фенолов (только локально и/или в годы аварий на нефтегазовом секторе), которые являются приоритетными для экосистемы Печоры. Высокие концентрации наблюдаются у г. Нарьян-Мар, участок с. Усть-Цильма, у с. Троицко-Печорск, у г. Печора: сравнительная оценка среднемноголетних объемов притока загрязняющих веществ с ПДК показала, что превышение наблюдается по соединениям железа (в 3,5–12 р), меди (в 1,2–5,3 р) и цинка (в 1,3–2 р).

Самые высокие значения индекса токсичности вод за период с 2013 г по 2020 г зафиксированы в с. Усть-Уса, с. Усть-Цильма и с. Колва: значения данного индекса во много раз превышают максимальный допустимый предел.

Учитывая специфику промышленных предприятий, действующих на территории водосбора р. Печоры, а также незначительное, но постепенное ухудшение качества воды и состояния экосистемы по ее длине, можно ожидать в ближайшее время накопление в водной среде загрязняющих веществ до концентраций, значительно превышающих ПДК.

Список литературы

1. Научный электронный журнал «Принципы экологии». Т. 1. № 4(4). Декабрь, 2012. [Электронный ресурс]. Доступен по ссылке: <http://aquacultura.org/>. Дата обращения: 25.02.2022;
2. Госдоклады «О состоянии окружающей среды» Ненецкого АО (2013 – 2021 гг);
3. Госдоклады «О состоянии окружающей среды» республики Коми (2013 – 2021 гг);
4. Герасимов И.П. Научные основы современного мониторинга окружающей среды // ИЗВ. АН СССР. Сер. Геогр., 1975, №3. С. 13-25.
5. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. М.: Гидрометеиздат, 1984. - 560 с.

A.D. Morkovskikh

DISTRIBUTION OF HEAVY METALS IN THE SURFACE WATERS OF THE PECHORA RIVER BASIN

Morkovskikh Arina Dmitrievna – 4th year undergraduate student, Lomonosov Moscow State University, Russia, 119991, Moscow, Leninskie Gory, 1.

e-mail: ArinaMorkovskikh@gmail.com

Abstract. The article deals with the problem of heavy metal pollution of the Pechora River and a number of its tributaries. Such studies are especially relevant for areas with intensive economic activity, which is a significant part of the river basin. In the course of the work, the available published data were analyzed and conclusions were drawn on the distribution of a number of heavy metals in the surface waters of

Pechora for the period from 2013 to 2021, the water toxicity index was calculated. All calculations were carried out using data from the annual State reports "On the state of the Environment" of the Nenets Autonomous Okrug and the Komi Republic. Based on the results of the calculation of the water toxicity index, graphs were compiled reflecting the data for each of the environmental monitoring points in each year under study.

Keywords: heavy metals; Pechora River; Nenets Autonomous Okrug; Komi Republic; surface water pollution.

УДК 62-519; 629.127; 654.1;656.6

Поленин В.И., Комашинский В.И., Бобрышев С.В.

НА ПУТИ К ПЯТОЙ ТРАНСПОРТНОЙ МОДЕ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Поленин Владимир Иванович – доктор технических наук, профессор,
ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия имени Н.Г. Кузнецова», 197342,
Санкт-Петербург, Ушаковская наб., 17/1

e-mail: polenin@mail.ru

Комашинский Владимир Ильич – доктор технических наук, советник
генерального директора ЗАО «Институт телекоммуникаций», 194100, Санкт-
Петербург, Кантемировская улица, 5

e-mail: kama54@rambler.ru

Бобрышев Сергей Васильевич – кандидат военных наук, ВУНЦ ВМФ
«Военно-морская академия имени Н.Г. Кузнецова», 197342, Санкт-Петербург,
Ушаковская наб., 17/1

bob-00778@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается проблема транспорта в условиях Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ). Отмечается, что ключевой технологической основой современности является создание и развитие подводного транспорта и его интеграция в мультимодальную транспортную систему в качестве пятой транспортной моды. Подводный транспорт в условиях АЗРФ способен обеспечить выполнение транспортных задач, недоступных для других транспортных систем. Основным типом подводных транспортных

средств в АЗРФ должны являться автономные необитаемые подводные аппараты (АНПА), применение которых не связано с риском для человеческой жизни. Основная проблема для применения АНПА в условиях наличия ледового покрова состоит в их расположенности в водной среде под ледовым покровом, что затрудняет энергоинформационные связи с окружающей средой и внутри самой подводной транспортной системы. Показана возможность решения этой проблемы с применением средств связи по радио- и гидроакустическому каналам, а для маршрутной навигации – промышленных трассоискателей, обеспечивающих маршрутную ориентацию АНПА по трассе подводных трубопроводов и кабелей. Для управления подводным транспортом в составе мультимодальной транспортной системы предполагается создание интеллектуальной интегрированной сетевой системы управления. В целом решение указанных проблемных задач соответствует перспективному инновационному плану развития и освоения Арктической зоны Российской Федерации.

Ключевые слова: АЗРФ; Северный морской путь (СМП); подводный транспорт; автономные необитаемые подводные аппараты (АНПА)

Введение

Россия имеет протяженные северные и восточные морские границы, проходящие главным образом по арктическим или замерзающим зимой морям. Для большинства арктических регионов морской транспорт является основным, а подчас и единственным, позволяющим обеспечивать грузоперевозки. Ввиду этого есть все основания считать, что доминирующая роль ледокольного флота в этих районах будет сохраняться и в будущем [2]. Вместе с тем, большая часть территории Арктической зоны РФ (АЗРФ) не обеспечивается ни Северным морским путем, ни другими судоходными маршрутами по причинам громадных просторов, ледового покрова морей, шельфового характера архипелагов, низкой территориальной плотности поселений и производств нефтегазодобывающих предприятий. Эта часть территории ныне не обеспечена никакими видами транспорта, кроме авиационного.

Для скорейшей и полной реализации экономической и геополитической роли АЗРФ и СМП необходимо превращение их транспортной системы в интеллектуальную с повсеместным внедрением цифровизации и интеллектуализации организации производственных процессов грузоперевозок,

в том числе разработка и создание беспилотных и безэкипажных транспортных средств..

Нельзя не учитывать оборонное значение СМП и всей транспортной системы в АЗРФ. На геополитической карте современного мира [1, 7] в пределах Арктики образовалось конфликтное пространство, участниками которого становятся все бóльшее число государств.

В условиях недоступного или труднодоступного применения надводного транспорта, даже обеспеченного ледокольным флотом, неизбежно возникает вопрос о возможности применения подводных обитаемых и необитаемых, то есть робототехнических транспортных средств. Перспективность такой постановки вопроса очевидна, исходя из наблюдаемого все ускоряющегося процесса развития подводной робототехники, приобретающего доминантный характер. Концептуальное значение имеет известный тезис: о том, что решение проблемы состоит в групповом использовании взаимодействующих относительно недорогих малогабаритных роботов, не требующих высококвалифицированного обслуживающего персонала, вместо меньшего числа больших дорогостоящих обитаемых подводных и надводных плавсредств.

Основная часть

Из числа инновационных технологий, оказывающих наибольшее влияние на научно-технический прогресс и прямо или косвенно связанных с морским транспортом, можно отметить:

– беспредельное возрастание влияния морской робототехники, а именно подводных роботов;

– господство в распределенных производственных, транспортно-логистических системах и крупномасштабных сетях сетцентрических методов управления с элементами искусственного интеллекта [12]. Таким образом, прогнозная оценка путей развития морского транспорта в Арктике приводит к выводу о наибольших возможностях направления по созданию пятой транспортной моды – системы подводного робототехнического транспорта

Принципы развития науки и технологий требуют создания некоторого гибридного транспортного образца АНПА, способного осуществлять функции, свойственные как народнохозяйственным, так и военным системам, а также соответствовать экстремальным значениям основных транспортных показателей – дальности и автономности [11]. Это требование применимо для народнохозяйственных транспортных систем в сложных навигационно-географических, архипелажных и ледовых условиях, которые характерны для

Арктики. Здесь важна транспортная доступность не только для АНПА, но и для их носителей, которыми в условиях господства поверхностного льда могут быть подводные лодки. Такова очевидная концепция морской роботизированной транспортной системы с использованием транспортных автономных необитаемых подводных аппаратов АНПА для выполнения народохозяйственных и военных задач.

Все возможное разнообразие необитаемых подводных аппаратов определяется ГОСТ Р 56960-2016 [4].

Независимость НПА от природно-климатических условий и возможность автономной работы в течение длительного времени позволяют использовать их для выполнения ряда задач именно в АЗРФ [1]. Малые НПА нужны для выполнения ряда задач в локальных районах, прилежащих к островным образованиям и архипелагам, в районах, ограниченных мелководьем континентального шельфа [8].

С другой стороны, арктические ледовые условия на площади шельфа порядка миллиона квадратных километров диктуют необходимость создания и применения по принципу НПА и крупнотоннажных магистральных подводных транспортных средств. Ключевой проблемой для тяжелых транспортных АНПА, обеспечивающих выполнение логистических задач на тысячемильных морских маршрутах в АЗРФ, является проблема достижения соответствующих дальностей хода (плавания). Современные АНПА, оснащенные системами электродвижения с аккумуляторными батареями, имеют дальности в десятки километров. В перспективе очевидным путем разрешения этой проблемы является оснащение АНПА электрической энергосиловой установкой (ЭСУ) с применением топливных элементов [5]. Так, АНПА комплексного проекта «Сарма-Д» с воздухонезависимой энергетической установкой будет способен автономно выполнять поставленные задачи в течение трех месяцев и преодолевать расстояния более восьми тысяч километров.

Наконец, радикальным путем решения проблем дальности, грузоподъемности, универсальности при выполнении транспортных и производственных задач является создание подводных лодок по образу и подобию атомных ПЛ ВМФ. Фонд перспективных исследований (ФПИ) реализует ряд проектов («Айсберг» и др.), ориентированных на дальнюю перспективу [9]. Проект также предусматривает создание обитаемых гражданских атомных подводных лодок.

Ориентировочные характеристики подводных транспортных средств обоснованы в публикациях [8, 11].

Для создания и интеграции подводного транспорта в мультимодальную транспортную систему в качестве пятой транспортной моды должна быть решена задача построения структурной схемы морской интеллектуальной транспортной системы арктического региона, обеспечивающей глубокую интеграцию существующих передовых концепций автономного судоходства, автономного беспилотного движения, морской беспилотной навигации с высокоразвитой логикой и коммерческого автономного судоходства [10].

Структурная схема подводного транспорта в составе мультимодальной транспортной системы арктического региона должна допускать ее интеграцию с существующими перспективными проектами в области многоцелевых интеллектуальных систем, таких как многоцелевая космическая система (МКС) «Арктика» и система обеспечения безопасности мореплавания, которая включает автоматическую идентификационную систему (АИС), электронную картографическую навигационно-информационную систему (ЭКНИС), интегрированные навигационные системы (ИНС), радиолокационные станции (РЛС) и др.

Для широкого использования беспилотного морского транспорта в Арктической зоне России необходимо наличие постоянного информационно-телекоммуникационного трафика, обеспечить который в условиях высоких широт, на морских коммуникациях и портах СМП в полной мере могут только спутники связи, создающие канал связи между передатчиком и приемником в разных точках Земли, и глобальная спутниковая система навигации (ГНСС).

Каким бы совершенным ни было навигационное оборудование акватории и инерциальная навигационная система АНПА, фактор риска утраты требуемой точности знания его местоположения, особенно в Арктике, есть всегда. С учетом новизны подводного базирования и выполнения транспортных и иных задач НПА в условиях наличия ледового покрова и архипелажного характера островных образований в АЗРФ, возникает идея использования в целях навигации системы кабелей и трубопроводов, проложенных по дну арктических морей, а именно движения АНПА вдоль направлений кабелей и трубопроводов с их использованием в качестве ориентиров.

Известны устройства-трассоискатели для дистанционного обнаружения положения и направления трубопроводов и кабелей, расположенных под землей и на дне водоемов [3]. С их помощью могут быть трассированы любые

трубопроводы и кабели, вплоть до волоконно-оптических, особенно если они имеют металлический трос или оплетку. Принцип работы трассоискателя основан на измерении двух компонент электромагнитного поля, создаваемого либо генератором, либо токами, протекающими по обследуемым кабелям и трубопроводам.

Малые массогабаритные характеристики и сравнительно большая дальность действия (десятки метров) трассопоисковой системы обеспечивают возможность и целесообразность ее использования на НПА в качестве навигационной системы, обеспечивающей их маршрутное следование вдоль трассы трубопровода или кабеля, уложенного на дно водоема. Схема маршрута (4) НПА вдоль кабеля (3), проложенного между пунктом отправления (1) и пунктом назначения (2)

Первоначально навигационная сеть будет ограничена действующей системой главным образом проводных кабельных коммуникаций. По мере развития нефтегазодобывающих предприятий, системы транспортировки углеводородов, предприятий промышленности и сопровождающей их урбанизации, неизбежно покрытие всей территории АЗРФ, включая прилегающие моря, сетью проводных кабельных и оптоволоконных коммуникаций, а также трубопроводов различного назначения. Таким образом, уровень надежной кабельно-трубопроводной навигации АНПА будет обеспечиваться естественным образом по мере комплексного развития АЗРФ.

Заключение

Для большинства арктических регионов морской транспорт является основным, а подчас и единственным, позволяющим обеспечивать грузоперевозки. Вместе с тем, большая часть территории АЗРФ не обеспечивается ни Северным морским путем, ни другими судоходными маршрутами. В этих условиях неизбежно возникает вопрос о возможности применения подводных обитаемых и необитаемых, то есть робототехнических транспортных средств. Перспективность такой постановки вопроса очевидна, исходя из наблюдаемого все ускоряющегося процесса развития подводной робототехники, приобретающего доминантный характер, и развития подводной транспортной системы и транспортного обеспечения всей Арктической инфраструктуры как одного из основных видов деятельности.

В условиях ледового покрова в целях навигации могут быть использованы системы кабелей и трубопроводов, проложенных по дну арктических морей, и

организация движения АНПА с помощью трассоискателя вдоль направлений кабелей и трубопроводов с их использованием в качестве ориентира.

Таким образом, в целом изложена концепция создания и применения морской подводной роботизированной транспортной системы для выполнения народохозяйственных и военных логистических задач в АЗРФ. Таковы выявленные проблемные вопросы организации транспортной системы в морях арктического региона РФ, и пути и способы их решения.

Список литературы

1. АНПА для арктического шельфа / Ю.А. Харченко, С.С. Голядкина, И.А. Кудрявцев. – Журнал «Neftegaz.RU», №2, февраль 2021.
2. Арктические коммуникации и региональные геополитические приоритеты экономического развития России / В.С. Селин, С.Ю. Козьменко, Л.В. Геращенко // Геополитика и безопасность 2012. № 2 (18). – С. 94–102.
3. Вопросы подповерхностной радиолокации. Коллективная монография / Под ред. Гринева А. Ю. — М.: Радиотехника, 2005.-416 с.
4. ГОСТ Р 56960-2016. Национальный стандарт Российской Федерации. Аппараты необитаемые подводные. Классификация. – Дата введения 2017-04-01.
5. Кашин А.М. Энергоустановки на основе твердополимерных топливных элементов. Научно-технические и рыночные перспективы //Восьмая Всероссийская конференция «Топливные элементы и энергоустановки на их основе» // Институт физики твердого тела им. Ю.А. Осипьяна РАН // «Московский физико-технический институт». – Черногоровка, 19 – 23 сентября 2021 г. – С. 27-29.
6. Маевский А.М., Гайкович Б.А. Разработка легкого интервенционного автономного необитаемого подводного аппарата в целях использования в подводных резидентных системах // Материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции «Перспективные системы и задачи управления» // Применение РТК морского базирования. – Ростов-на-Дону, ЮФУ, 2019. – С. 91-105.
7. Матвишин Д.А. Согласование хозяйственной и оборонной деятельности в Арктической зоне Российской Федерации как инструмент реализации национальной геополитической стратегии // Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием: Управление

инновационным развитием Арктической зоны Российской Федерации. – Архангельск, Изд. «КИРА», 2017. – С. 45-47.

8. Морская подводная транспортная система / В.И. Комашинский, В.И. Поленин, С.В. Бобрышев, О.А. Михалев// Ключевые вопросы научного сопровождения развития транспортной системы: Монография. – Изд. Прометей, 2022. – 228 с. – С. 46-57.

9. Морская робототехника: состояние, проблемы, пути развития // Минпромторг России, Фонд перспективных исследований // Департамент судостроительной промышленности и морской техники совместно с АО «ЦНИИ «Курс». – М.: 2018. – 70 с.

10. Разработка структурной схемы морской интеллектуальной транспортной системы арктического региона / С.А. Селиверстов, Я.А. Селиверстов, В.О. Титов, Е.О. Выдрина, С.Е. Гуляевский, А.Э. Ващук // Морские интеллектуальные технологии: Информатика вычислительная техника и управление. – Научный журнал, № 1, том 1, 2020, №47. – С. 84-98.

11. Роботизированная транспортная система с использованием автономных обитаемых подводных аппаратов /А.И .Осадчий, В.И. Поленин.– Информация и космос №2, 2020. – С. 62-68.

12. Сетевые методы управления в крупномасштабных сетях / Э.А. Трахтенгерц, Ф.Ф. Пащенко. – URSS. 2016. 200 с.

Polenin V.I., Komashinsky V.I., Bobryshev S.V.

ON THE WAY TO THE FIFTH TRANSPORT FASHION IN THE ARCTIC ZONE OF THE RUSSIAN FEDERATION

Polenin Vladimir Ivanovich – Doctor of Technical Sciences, Professor,
VUNC of the Navy "N.G. Kuznetsov Naval Academy", 197342, Saint
Petersburg, Ushakovskaya nab., 17/1
e-mail: polenin@mail.ru

Komashinsky Vladimir Ilyich – Doctor of Technical Sciences, Advisor to
the General Director of CJSC Institute of Telecommunications, 194100, St.
Petersburg, Kantemirovskaya Street, 5
e-mail: kama54@rambler.ru

Bobryshev Sergey Vasilyevich – Candidate of Military Sciences, Naval
Research Center "N.G. Kuznetsov Naval Academy", 197342, Saint Petersburg,

Ushakovskaya nab., 17/1
bob-00778@mail.ru

Abstract. The article deals with the problem of transport in the conditions of the Arctic zone of the Russian Federation (AZRF). It is noted that the key technological basis of modernity is the creation and development of underwater transport and its integration into the multimodal transport system as the fifth transport mode. Underwater transport in the conditions of the Russian Arctic is capable of performing transport tasks that are inaccessible to other transport systems. The main type of underwater vehicles in the Russian Arctic should be autonomous uninhabited underwater vehicles (ANPA), the use of which is not associated with a risk to human life. The main problem for the use of ANPA in conditions of ice cover is their location in the aquatic environment under the ice cover, which complicates energy-informational communications with the environment and inside the underwater transport system itself. The possibility of solving this problem with the use of communication means via radio and hydroacoustic channels, and for route navigation - industrial tracers providing the route orientation of the ANPA along the route of underwater pipelines and cables is shown. To manage underwater transport as part of a multimodal transport system, it is planned to create an intelligent integrated network management system. In general, the solution of these problematic tasks correspond

Keywords: Russian Arctic; Northern Sea Route (NSR); underwater transport; autonomous uninhabited underwater vehicles (ANPA).

УДК: 001.8: 623.8/9: 627.77

Половко С. А., Павлов Е. В., Шубин П. К.

АКТУАЛЬНОСТЬ СОЗДАНИЯ АЭРОМОБИЛЬНОГО РОБОТИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ПОИСКА И СПАСАНИЯ В УСЛОВИЯХ АРКТИКИ

Половко Сергей Анатольевич – кандидат технических наук, ЦНИИ
РТК, Россия, Санкт-Петербург, 194064, Тихорецкий пр., 21;
e-mail: polovko@rtc.ru

Павлов Евгений Владимирович – ФГБУ ВНИИПО МЧС России,
143903, Московская обл., г. Балашиха, мкр. ВНИИПО, 12;

e-mail: pavlov-vp@mail.ru

Шубин Петр Константинович – кандидат технических наук, старший научный сотрудник, ЦНИИ РТК, Россия, Санкт-Петербург, 194064, Тихорецкий пр., 21;

e-mail: shubin@rtc.ru

Кулешова Марина Викторовна – ЦНИИ РТК, Россия, Санкт-Петербург, 194064, Тихорецкий пр., 21;

e-mail: kuleshova@rtc.ru

Аннотация. В докладе рассмотрена актуальность решения проблемы поиска и спасания в условиях Арктики. Обоснована необходимость создания и внедрения спасательной робототехники для обеспечения безопасности персонала морских объектов и экипажей судов в условиях Арктики, включая Арктический шельф и Северный морской путь, создания наземного роботизированного авиадесантируемого комплекса универсальных спасательных средств (НРК УСС). Создание и практическое применение НРК УСС позволит вывести спасателей из зоны повышенного риска, повысить функциональные возможности, оперативность и производительность спасательной техники в экстремальных условиях проведения операций по поиску и спасанию в условиях Арктики и крайнего севера, а также даст дополнительный стимул основным инновационным направлениям развития морской робототехники.

Ключевые слова: поиск, спасание, робототехника, комплекс, система, Арктика, актуальность.

Введение.

Одной из важнейших проблем освоения потенциала российского Севера, включая Арктический шельф, является обеспечение безопасности персонала морских объектов – таких как нефтегазовые платформы, а также экипажей судов на Северном морском пути [1].

Природными особенностями Крайнего Севера и Арктики являются:

- низкие температуры;
- постоянно присутствующая ледовая обстановка;
- обледенение конструкций;

- продолжительность темного времени суток;
- удаленность от ближайших мест постоянного обитания человека.

Актуальность проблемы поиска и спасания в условиях Арктики

В настоящее время активно ведётся разведка новых месторождений и добыча углеводородов на морском шельфе России [2, 3]. Например, на месторождениях в арктической зоне в Баренцевом, Карском и Охотском морях.

Морская деятельность в условиях Арктики непосредственно связана с многочисленными рисками, спектр которых очень разнообразен. Реализация проектов добычи, хранения, переработки и транспортировки углеводородов является одним из наиболее опасных видов производственной деятельности. При этом производственные объекты морской разведки, добычи и транспортировки углеводородов относятся к категории опасных и/или особо опасных производственных объектов.

Практически любое нарушение штатной работы технических и инфраструктурных систем жизнеобеспечения населения и производства в этих условиях быстро приводит к возникновению угрозы не только здоровью, но и жизни людей. При этом в связи с удаленностью территорий, невозможна быстрая организации профессиональных спасательных работ.

В период с 1965 по 2013 год на нефтегазовых платформах произошло более 60 инцидентов, в результате которых, по меньшей мере, погибло 630 человек, а 100 человек получили тяжелые травмы (см. рис. 3) [4].

В настоящее время выживаемость людей на морских территориях Арктического шельфа, в случае возникновения техногенной катастрофы, не превышает одной трети, что вдвое меньше выживаемости людей в тёплых незамерзающих морях. Так, например, при авариях, произошедших на платформах Alexander L. Kielland (1980 г.), Ocean Ranger (1982 г.),

«Кольская» (при транспортировке в 2011 г.), эти средства смогли обеспечить спасение в среднем 28% персонала, в то время как процент выживших при аналогичных авариях в территориях с более мягким климатом составляет 66%.

Однако существующие спасательные средства не способны обеспечить спасение персонала нефтегазодобывающих платформ, экипажей судов, функционирующих на северных территориях. Существующие коллективные средства спасения на море имеют существенные недостатки и ограничения.

Значительно повысить безопасность и выживаемость людей на морских территориях Арктического шельфа, Северного морского пути, в случае возникновения техногенных и природных чрезвычайных ситуаций, может внедрение роботизированных спасательных средств. В первую очередь речь идёт о создании систем аварийно-спасательного обеспечения, включающих специальные средства эвакуации и спасения персонала.

Достижение указанных целей обеспечивается реализацией следующих принципов [5]:

- унификация, модульное построение, авиатранспортабельность, авиадесантируемость и амфибийность;
- высокая степень стойкости к внешним воздействующим факторам и надёжности в сочетании со структурно-функциональной живучестью;
- сочетание автоматического, автоматизированного и группового управления, а также информационная поддержка управления робототехническими системами;
- комплексирование разнородных робототехнических средств в составе роботизированных комплексов;
- распределённая инфраструктура сопровождения в сочетании с бортовыми системами информационной поддержки морских операций.

Предлагаемый к реализации роботизированный комплекс

В настоящее время принято считать, что спасать терпящих бедствие людей должны спасатели. Однако, появление совершенных систем автономного управления, локальной навигации, технического зрения, сенсорики и манипуляторов с осязательными схватами для роботов, позволяет отказаться от управляемых людьми самоходных коллективных спасательных средств и перейти к созданию робототехнических спасательных комплексов для экстремальных условий, функционирующих в автоматическом режиме или при супервизорном управлении.

ЦНИИ РТК имеет широкий спектр разработок робототехнических средств и комплексов от космического до глубоководного применения, выполнен ряд НИОКР в интересах МЧС и МО РФ, в том числе по разработке многофункциональных робототехнических комплексов на основе универсального спасательного средства (УСС) для работы в экстремальных условиях совместно с НГТУ имени Р.Е. Алексеева [4,6].

Концепция безлюдных технологий при решении задачи роботизации УСС, может быть реализована с учётом имеющихся научно-технических заделов ЦНИИ РТК в области разработки автономных и дистанционно-управляемых робототехнических комплексов, систем управления с функцией автопилотирования и систем технического зрения.

В результате выполненных исследований, моделирования, разработок и испытаний определён наиболее целесообразный состав аэромобильного наземного роботизированного комплекса универсальных спасательных средств (НРК УСС).

Основные преимущества предлагаемого комплекса

Известен опыт создания аэромобильных, десантируемых катеров типа «Ёрш» и «Гагара» (см. рис. 6) в составе авиационно-морского поисково-спасательного комплекса на базе Ил-76МДПС (для оперативного спасения терпящих бедствие на воде и эвакуации космонавтов из приводнившихся спускаемых космических аппаратов). Кроме того, известен опыт десантирования военной техники и грузов, в том числе в арктических условиях [1, 7].

Применение данного опыта позволит разработать аэромобильный комплекс авиадесантируемых роботизированных спасательных средств, что существенно увеличит дальность и оперативность выполнения спасательных работ [7, 8]. Разработанная концепция авиадесантирования УСС позволит увеличить радиус действия до 3000 км от аэродромов базирования

ИЛ-76МД-90А.

Базирование аэромобильного НРК УСС в аэропортах Мурманска (Мурмаши), Архангельска (Талаги) и Петропавловска-Камчатского (Елизово) позволит обеспечить оперативность доставки спасательных средств на действующие разработки месторождений в арктическом шельфе и дальневосточном регионе и повысить эффективность спасания [9].

Основными техническими решениями, обеспечивающими преимущества НРК УСС перед аналогами или альтернативными проектами являются:

– повышение эффективности спасания за счет существенного увеличения радиуса действия и оперативности выполнения спасательных работ с применением аэромобильных, десантируемых, амфибийных

роботизированных средств спасения (РСС) [9];

- комплексирование разнородных РСС в составе НРК УСС, а также интеграция РСС в системы и комплексы более высокого уровня, включающие средства доставки и десантирования в район их применения;
- унификация, модульное построение и интеллектуализация РСС, а также формирование их группового самоорганизующегося поведения;
- повышение надёжности и стойкости РСС к экстремальным внешним воздействующим факторам, а также обеспечение комфортности жизнедеятельности спасаемых при длительной автономности.

Заключение

Создание и внедрение НРК УСС обеспечит решение важнейшей государственной задачи – обеспечение безопасности в Арктическом регионе при освоении арктического шельфа, Северного морского пути, обеспечение и защиту законных интересов РФ [2].

При этом необходимо решить организационные и юридические проблемы, связанные с необходимостью подготовки межведомственных решений по регистрации самоходных амфибийных коллективных транспортных средств спасения в Морском Регистре. Кроме того, необходима проработка с МО РФ и Минтрансом РФ вопросов базирования дежурства в состоянии готовности к вылету самолётов типа ИЛ-76МД-90А, а также проработка вопросов авиатранспортировки и десантирования с авиационного носителя составных частей НРК УСС.

Реализация концепции аэромобильных, десантируемых РСС позволит исключить риск гибели спасателей, а также повысить оперативность и сократить время выполнения спасательных работ в сложных гидро-метеоусловиях Арктики и Крайнего Севера. Практическое применение НРК УСС позволит вывести спасателей из зоны повышенного риска, повысить функциональные возможности, оперативность и производительность спасательной техники в экстремальных условиях проведения операций по поиску и спасанию в условиях Арктики и крайнего севера, а также даст дополнительный стимул основным инновационным направлениям развития морской робототехники.

Результаты были получены в рамках выполнения государственного задания Минобрнауки России № 075-00924-19-00.

Список литературы

1. Лопота А.В., Шубин П.К. Концептуальные вопросы разработки роботизированных систем для поиска и спасания людей, терпящих бедствие, в условиях Арктики. // Робототехника и техническая кибернетика. 2018. № 1 (18) С. 45-50.
2. Борьба за континентальный шельф. // URL: <https://helionews.ru/75799-borba-za-kontinentalnyi-shelf.html> (дата обращения 13.12.2019).
3. Нефтегазовые месторождения России в Арктике // URL: http://oldvorchun.blogspot.com/2011/09/blog-post_3556.html?m=1 (дата обращения 13.12.2019).
4. Крашенинников М.С., Кошурина А.А., Шмелев А.В. Универсальное коллективное спасательное средство с роторно-винтовым двигателем. // Актуальные вопросы машиноведения. сб. науч. тр. / Объедин. ин-т машиностроения НАН Беларуси (Минск). 2013. Вып. 2. С. 77-80.
5. Лопота А.В., Шубин П.К. Перспективы развития инновационных робототехнических средств для поиска и спасания на море // Труды XVII Всероссийской научно-практической конференции. Санкт-Петербург. НПО Специальных материалов. 2014. С. 139-149.
6. Кошурина А.А., Пальцев В.В., Шушкин М.А. Разработка концепции универсального спасательного средства для российского арктического шельфа // Монография. Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина. Нижний Новгород, 2018. 338 с.
7. Шубин П.К. Концептуальные вопросы создания роботизированных систем для поиска и спасания людей, терпящих бедствие на море // Вопросы оборонной техники. Серия 16. Технические средства противодействия терроризму, 2016. Вып. 11–12 (101-102) С. 141–146.
8. Куличенко А.Д., Шубин П.К. Перспективы применения беспилотных летательных аппаратов для решения обзорно-поисковых и поисково-спасательных задач на море // Робототехника и техническая кибернетика. 2017. № 1 (14) С. 45-50.
9. Shubin P. Comparative assessment of rescue operation effectiveness in Arctic conditions

// Труды ежегодной международной научной конференции «Арктика: история и современность». Санкт-Петербург. СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2019. С 126-135.

УДК 519.688:528.88:556.551

Расулова А.М.

ИЗМЕНЕНИЕ СУММАРНОГО ИСПАРЕНИЯ В ПРИРОДНЫХ ЗОНАХ АРКТИКИ

Расулова Анна Мурадовна – научный сотрудник, к.ф.-м.н., Институт озероведения Российской академии наук — Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук, Санкт-Петербург, 196101, Россия, Санкт-Петербург, ул. Севастьянова, д. 9; e-mail: ARasulova@gmail.com

Аннотация. Арктика занимает обширную площадь территории России с достаточно сложной логистикой. В связи с этим экспедиционные работы проводить проблематично. Поэтому сейчас на смену натурных наблюдений приходят дистанционное зондирование и математическое моделирование различных природных процессов. В данном исследовании рассмотрена оценка эвапотранспирации на всей территории Арктики. Расчет полного испарения проводится с помощью комбинированной биофизической модели Пенмана-Монтейта-Леунинга. Было проведено сравнение четырех природных зон полярного пояса – тундры, лесотундры, областей высотной поясности и зоны тайги. В каждой из них наблюдается небольшой рост эвапотранспирации и наибольший – в зоне тайги.

Ключевые слова: модель Пенмана-Монтейта-Леунинга; арктические природные зоны; дистанционное зондирование Земли; эвапотранспирация; транспирация растительности; испарение с почвы.

Для мониторинга водных ресурсов и их прогностических оценок в арктическом регионе важно знать не только озерность данной территории, но и определять водный баланс количества выпавших осадков относительно испарившихся. Неотъемлемой частью водного баланса является полное испарение (или эвапотранспирация, *ET*), которое состоит из транспирации

растительности (E_t), испарения с почвы (E_s) и испарения осадков, задержанных растительностью (E_i):

$$ET = E_t + E_s + E_i \quad (1)$$

Обычно все компоненты (1) трудно измерить по отдельности. Однако, это требуется для идентификации экологических рисков. Определение каждой из компонент (1) основано на методе Пенмана-Монтейта [1-2], который учитывает климат исследуемого региона, типы подстилающей поверхности и разнообразие растительного покрова. Модель основывается на уравнении теплового баланса и массопереноса с открытой водной поверхностью. Уравнение Пенмана-Монтейта включает в себя информацию о растительности и почве в виде аэродинамического сопротивления и теплового потока почвы. В свою очередь аэродинамическое сопротивление учитывает перенос тепла и паров воды с поверхности растения.

Физические характеристики растительного покрова и потеря влаги почвой были учтены в уравнении Пенмана-Монтейта Леунигом добавлением поверхностной проводимости [3]. Данная система уравнений получила название модель Пенмана-Монтейта-Леуниг (PML). В этом исследовании использована модифицированная модель PML, включающая испарения осадков, перехватываемых растениями и разделение компонент эвапотранспирации на E_s , E_t и E_i , а также возможность включения биофизической проводимости полога (модель PML_V2) [4-5]. Система уравнений модели PML_V2 имеет вид:

$$E_t + E_s = \frac{\varepsilon A + (\rho c_p / \gamma) D_a G_a}{\varepsilon + 1 + G_a / G_s}, \quad (2)$$

$$E_t = \frac{\varepsilon A_c + (\rho c_p / \gamma) D_a G_a}{\varepsilon + 1 + G_a / G_c}, \quad (3)$$

$$E_s = \frac{f \varepsilon A_s}{\varepsilon + 1}, \quad (4)$$

$$E_i = \begin{cases} f_v P, & \text{при } P < P_{wet} \\ f_v P_{wet} + f_{ER} (P - P_{wet}), & \text{при } P \geq P_{wet} \end{cases}, \quad (5)$$

где $\varepsilon = \frac{1}{\gamma} \frac{de^0(T_a)}{dT}$, γ – психрометрическая постоянная, кПа/°С, $\frac{de^0(T_a)}{dT}$ –

тангенс угла наклона кривой насыщенного водяного пара, кПа/°С; $A = R_n - G$ – разность радиации, поглощенной поверхностью растений A_c и радиации, поглощенной почвой A_s , т.е. общая доступная растению энергия, МДж/(м²·сут); ρ – средняя плотность воздуха при постоянном давлении, г/м³, c_p – удельная

теплоемкость воздуха при постоянном давлении, Дж/(г·°C); $D_a = e^*(T_a) - e_a$ – дефицит давления водяных паров в воздухе, кПа, $e^*(T_a)$ – давление насыщенного водяного пара при температуре T_a , кПа; e_a – фактическое давление водяного пара, кПа; G_a – аэродинамическая проводимость, м/с; G_s – поверхностная проводимость почвы, м/с; G_c – проводимость растительного покрова, м/с; f – безразмерная переменная, определяющая доступность испарения воды с почвы; f_v – безразмерная величина, показывающая эффективную часть почвы, покрытой растительностью; f_{ER} – безразмерная величина, характеризующая отношение средней скорости испарения к средней интенсивности осадков; P – суточное количество осадков, мм/сут; P_{wet} – эталонное пороговое количество осадков, если полог влажный, мм/сут. Общая доступная растению энергия A является экспоненциальной функцией индекса поверхности листвы (LAI) и коэффициента экстинкции (k_D).

Площадь российской части Арктики составляет примерно $2,2 \cdot 10^6$ км² суши, что вызывает проблемы при численных расчетах. В связи с этим для численного расчета эвапотранспирации по модели Пенмана-Монтейта-Леунинга на исследуемой территории была выбрана облачная платформа обработки и анализа геопространственных данных Google Earth Engine. В качестве входной климатической информации использовались данные модели GLDAS (Global Land Data Assimilation System), для идентификации подстилающей поверхности – спутниковые снимки MODIS и данные о растительном покрове программы IBGP (International Biosphere Geosphere Program).

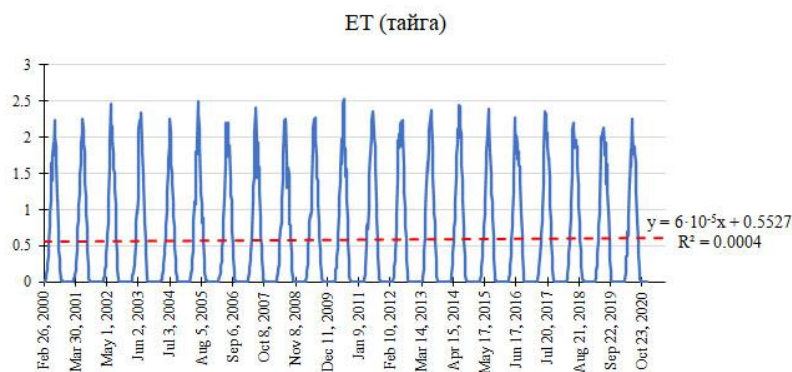
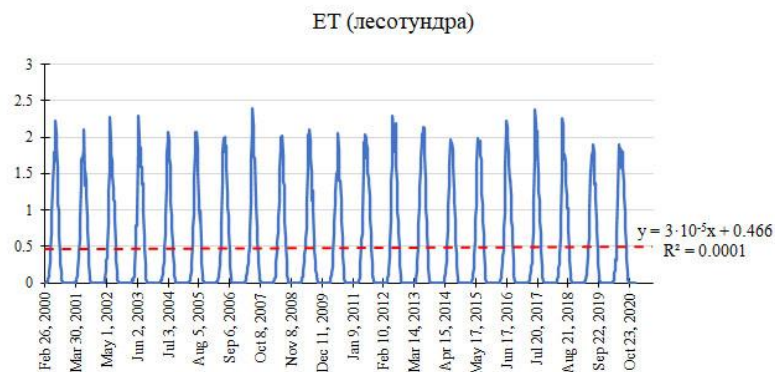
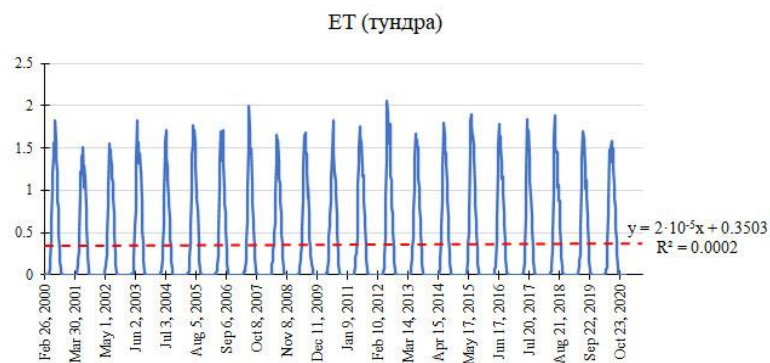
При расчетах эвапотранспирации исследуемая территория была разделена на природные зоны и ограничена с юга Северным полярным кругом. Также в рамках работы не учитывалась зона полярной пустыни, состоящая в основном из островов Северного Ледовитого океана. Основной природной зоной Арктики являются тундра.

Климат тундры полностью находится под влиянием арктического воздуха с циркуляцией, характерной для высоких широт, что в совокупности с равнинным рельефом даёт достаточно холодные среднегодовые температуры (порядка 1°C). Самым теплым месяцем является июль со средней температурой порядка 10-12°C. Количество осадков составляет в среднем 250-350 мм в год. В регионе Восточно-Европейской тундровой зоны осадки составляют до 400-500 мм в год. Испарение в тундре составляет в среднем 70-120 мм в год [6]. Таким образом, тундра является зоной избыточного увлажнения с заболоченными

почвами. В зависимости от растительности выделяют три типа тундры: арктическая тундра, представленная мхами и лишайниками, субарктическая тундра, где помимо флоры арктической тундры появляются кустарниковые растения и ягоды, и лесотундра (южная тундра), растительный мир которой представлен карликовой березой и ивой, кустистой ольхой, елями и лиственницами. Вегетационный период лесотундры составляет 100-130 дней и 60-80 дней – для арктической тундры [7].

Отдельно в работе были выделены зоны высотной поясности (горные тундры). Здесь преобладают каменистые поверхности, покрытые мхами и лишайниками. Среди растительности встречаются также холодостойкие травы и кустарники. Вегетационный период также составляет примерно 2 месяца, однако во время него часто бывают заморозки. Осадки выпадают в основном в виде снега. Основными отличиями являются – слабая заболоченность, за счет дренажа горных почв и увеличенная солнечная радиация. Это влияет на увеличение скорости испарения и транспирации с растительности.

В южной части Арктики находится таежная природная зона, располагающаяся по большей части на Кольском полуострове и Среднесибирском плоскогорье. Температура самого теплого месяца континентальной части северной тайги составляет 17-19 °С [7]. В зимние месяцы температура таежной зоны сильно отличается по долготе, так на Кольском полуострове составляет -4, а в восточносибирской части до -50°С. Годовая сумма осадков составляет в среднем 600-700 мм, однако в отдельных частях может не доходить и до 400 мм в год. Испарение в среднем составляет от 200 до 300 мм в год и возрастает с севера на юг [6]. Обычно в таежной зоне испаряется порядка 50-70% осадков, что вызывает заболачивание. Растительность в основном представлена однообразными хвойными лесами. Для нижних ярусов леса характерно наличие мхов и небольших травянистых и кустарничковых покровов. Также встречаются мелколиственные леса, состоящие из бородавчатой и пушистой березы и осины. Вегетационный период длится от 57 до 160 дней в зависимости от широты.



Динамика эвапотранспирации (ET, мм/сут) по модели PML_V2 на территориях различных арктических природных зон с 26 февраля 2000 по 26 декабря 2020 гг.

Результаты расчета эвапотранспирации по модели PML_V2 приведены на рисунке. Среднее многолетнее испарение в тундре, согласно модели, составляет 132 мм. При этом максимальное – 2,054 мм/сут было достигнуто в начале июня 2012 г. Наибольшее значение эвапотранспирации приходится на летние месяцы – с начала июня до начала августа, что связано с периодом вегетации. На испарение с почвы (E_s) в среднем за год приходится 93 мм, на транспирацию воды растительностью (E_t) – 37 мм, основная часть которой приходится также на вегетационный период. Зоны высотной поясности по испарению во многом похожи на тундру. Среднее многолетнее годовое испарение составляет 166 мм. На 2% больший вклад, по сравнению с тундрой, в суммарное испарение вносит транспирация воды с растительности и испарение с почвы.

В лесотундре согласно расчетам по модели PML_V2 среднее многолетнее годовое испарение составляет 174 мм, большая часть которого (108 мм) приходится на испарение с почвы. Максимальное значение эвапотранспирации в лесотундре было достигнуто в конце июня 2007 г. и достигло рекордных для этой природной зоны 2.398 мм/сут. Наибольшие значения транспирации воды с растительности приходятся на период с середины июля до середины августа, а для испарения с почвы – с конца мая по конец августа. По сравнению с зоной арктической тундры, в лесотундре увеличивается вегетационный период и происходит более раннее снеготаяние.

Среди арктических зон северная тайга имеет наибольшую эвапотранспирацию – среднегодовое значение достигает 211 мм. В таежной зоне уже большая доля приходится на транспирацию воды с растительности и испарение с почвы ($E_c=82$ мм, $E_s=126$ мм).

На вклад в эвапотранспирацию испарения осадков, задержанных растительностью во всех природных зонах Арктики, приходится не более 1%. Наибольшие значения этого компонента эвапотранспирации приходятся на тайгу ($E_i=5,8$ мм/год), наименьшие на зону высотной поясности ($E_i=2,377$ мм/год). Наибольший вклад (около 70%) в эвапотранспирацию во всех природных зонах составляет испарение с поверхности воды. Следующий по значимости вклад в общее испарение вносит испарение с поверхности почвы (более 20%), при этом в зоне тундры и высотной зональности оно наибольшее. Это связано с скудной растительностью данных регионов. Наименьший вклад в эвапотранспирацию со стороны испарения с почвы наблюдается в таежной природной зоне, где начинает влиять транспирация растительности.

Во всех природных зонах прослеживаются четкие сезонные циклы изменения эвапотранспирации. Линии тренда показывают, что за исследуемые 20 лет происходит незначительное увеличение полного испарения, что несомненно является индикатором экологических изменений в регионе. Наибольшее увеличение испарения происходит в таежной природной зоне, наименьшее – в тундре.

Анализ результатов модели PML_V2 показывает хорошее соответствие с натурными наблюдениями, проведенными в разные годы на исследуемых территориях. Таким образом, совокупность данных дистанционного зондирования Земли и модели испарения Пенмана-Монтейта-леунинга может заменить экспедиционные работы по исследованию испарения в труднодоступных районах Арктики.

Работа выполнена за счет средств федерального бюджета в рамках темы № FMNG-2019-0004 «Закономерности распределения озер по территории Евразии и оценка их водных ресурсов».

Список литературы

1. Penman H. L. Natural evaporation from open water, bare soil and grass // Proc. R. Soc., London (A). 1948. Vol. 193. P. 120–145.
2. Monteith J. Evaporation and environment // 19th Symposia of the Society for Experimental Biology. 1965. Vol.19. P. 205–234.
3. Leuning R., Zhang Y.Q., Rajaud A., Cleugh H., Tu K. A simple surface conductance model to estimate regional evaporation using MODIS leaf area index and the Penman-Monteith equation // Water Resources Research. 2008. 44. W10419.
4. Gan R., Zhang Y. Q., Shi H., Yang Y. T., Eamus D., Cheng L., Chiew F. H. S., Yu Q. Use of satellite leaf area index estimating evapotranspiration and gross assimilation for Australian ecosystems // Ecohydrology. 2018. 11. e1974. <http://dx.doi.org/10.1002/eco.1974>
5. Zhang Y. Q., Pena-Arancibia J. L., McVicar T. R., Chiew F. H., Vaze J., Liu C., Lu X., Zheng H., Wang Y., Liu Y. Y., Miralles D. G., Pan M. Multi-decadal trends in global terrestrial evapotranspiration and its components // Scientific reports. 2016. Vol. 6, P. 19124.
6. Борисов А.А. Климаты СССР // М.: Учпедгиз, 1948. – 224 с.
7. Исаченко А.Г., Шляпников А.А. Ландшафты // М.: Мысль, 1989. - 504 с.
- 8.

CHANGES IN TOTAL EVAPORATION IN THE NATURAL ZONES OF THE ARCTIC

Rasulova Anna Muradovna – Researcher, Ph.D., Institute of Lake Science of the Russian Academy of Sciences — St. Petersburg Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, 196101, Russia, St. Petersburg, Sevastyanova str., 9; e-mail: ARasulova@gmail.com

Abstract. The Arctic occupies a vast area of the territory of Russia with a rather complex logistics. In this regard, it is problematic to carry out expedition work. Therefore, now field observations are being replaced by remote sensing and mathematical modeling of various natural processes. This study examines the assessment of evapotranspiration throughout the Arctic. The calculation of total evaporation is carried out using the combined Penman-Monteith-Leuning biophysical model. Four natural zones of the polar belt were compared – tundra, forest tundra, high-altitude areas and the taiga zone. In each of them, there is a slight increase in evapotranspiration and the greatest in the taiga zone.

Keywords: Penman-Monteith-Leuning model; Arctic natural zones; remote sensing of the Earth; evapotranspiration; vegetation transpiration; evaporation from the soil.

УДК 332.14

Чалялетдинов А. М.

ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Чалялетдинов Артур Марсельевич – студент 2 курса группы УБЭм(до)з-20-1, ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», 625000, г.Тюмень, ул.Володарского, д.38

Аннотация. В работе рассмотрены текущие проблемы энергоснабжения арктических регионов Тюменской области, проанализированы перспективы

развития возобновляемых источников энергии в отдельных районах, приведены основные мероприятия и меры по развитию электроснабжения децентрализованных потребителей Ямало-Ненецкого автономного округа.

Ключевые слова: энергосистема, ЯНАО, ветрогенерирующие установки, добыча, природный газ, дизельное топливо.

Арктика – северная полярная область Земли, включающая северные окраины Евразии и Северной Америки (кроме центральной и южной части полуострова Лабрадор), остров Гренландии (кроме южной части), моря Северного Ледовитого океана (кроме восточной южной частей Норвежского моря) с островами, а также прилегающие части Атлантического и Тихого океана [1]. Данный термин определен указом Президента Российской Федерации от 05.03.2020 №164 с целью закрепить арктическую зону законодательно. При этом 13 июля 2020 года вышел Федеральный закон №193-ФЗ «О государственной поддержке предпринимательской деятельности в Арктической зоне Российской Федерации» в котором определены несколько другие границы. Ранее Арктическая зона Российской Федерации определялась указом Президента от 02.05.2014 №296. Россия единственная страна в мире, у которой предприняты попытки закрепить арктическую зону законодательно.



Рисунок 1 – Карта муниципальных образований Арктической зоны РФ Ямало-Ненецкий автономный округ (далее ЯНАО) – субъект Российской Федерации, входящий в состав Тюменской области, расположен в арктической

зоне Западно-Сибирской равнины, с севера омывается Карским морем. Крайний запад округа, по левую сторону реки Обь, проходит через восточные склоны Полярного (Лабытнанги, Обская, Харп, Лаборовая) и Приполярного Урала. На территории округа находится полуостров Ямал — самая северная материковая точка округа (73° северной широты, в 800 км от Северного Полярного круга) [2].

Электроэнергетическая система ЯНАО входит в состав объединенной энергосистемы Урала и имеет электрические связи с электроэнергетической системой ХМАО и энергосистемой Красноярского края. Электроэнергетическая система ЯНАО представлена электрическими сетями класса 500 кВ и ниже, обеспечивает электроснабжение городов Новый Уренгой, Ноябрьск, Губкинский, Муравленко, Тарко-Сале, Надым, части Пуровского и Надымского районов. Потребление электрической мощности электроэнергетической системой ЯНАО в 2019 году в час максимума нагрузки энергосистемы Тюменской области, ХМАО и ЯНАО было зафиксировано на уровне 1 385 МВт. Потребление электроэнергии на территории ЯНАО за 2019 год составило 9,936 млрд кВт·ч [3].

На территории ЯНАО получили распространение энергорайоны, работающие изолированно от Единой энергосистемы России, и представлены сетью 35 кВ и ниже с объектами генерации. Существующее состояние электроэнергетики энергорайонов ЯНАО, работающих изолированно от Единой энергосистемы России, накладывает объективные ограничения на уровень развития экономики и качество жизни населенных пунктов. Строительство новых и реконструкция имеющихся электростанций осуществляется в основном в рамках Адресной инвестиционной программы ЯНАО.

Наиболее динамично развивающимися направлениями деятельности в ЯНАО является добыча и транспортировка углеводородного сырья. Основными действующими крупными потребителями являются структурные подразделения и общества следующих компаний: ПАО «Газпром», ПАО «НК «Роснефть», ПАО «ЛУКОЙЛ», ПАО «НОВАТЭК», АО «Транснефть – Сибирь», АО «СибурТюменьГаз» [3]. Около 80% от всей потребленной в ЯНАО электроэнергии используется вышеуказанными предприятиями, при этом населением потребляется всего около 6% электрической энергии.

На данный момент при формировании единых топливно-энергетических балансов ЯНАО, в соответствии с Порядком составления топливно-энергетических балансов субъектов РФ, МО, утвержденным приказом Минэнерго РФ от 14.12.2011 № 600, рассматриваются следующие первичные

энергоресурсы: сырая нефть, природный газ, уголь, а также вторичные ресурсы: нефтепродукты, электрическая и тепловая энергия. При этом гидравлические, атомные электростанции и электростанции на основе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии на территории ЯНАО отсутствуют. Но стоит отметить, что территория Ямало-Ненецкого автономного округа является довольно перспективной в части ввода ветрогенерирующих установок, так как большую площадь округа занимают районы с высоким удельным ветровым потенциалом от 0,4 до 1 кВт/м². Данные районы отнесены к зоне децентрализованного электро-снабжения и характеризуются изолированными энергосистемами с объектами генерации, работающими в основном на дизельном топливе. Перспективным направлением, позволяющим в значительной степени решить проблемы децентрализованного электроснабжения, является возобновляемая энергетика, в частности ветроэнергетика [4]. Потенциал развития генерации электроэнергии на ветрогенерирующих установках можно оценить по рисунку 2.

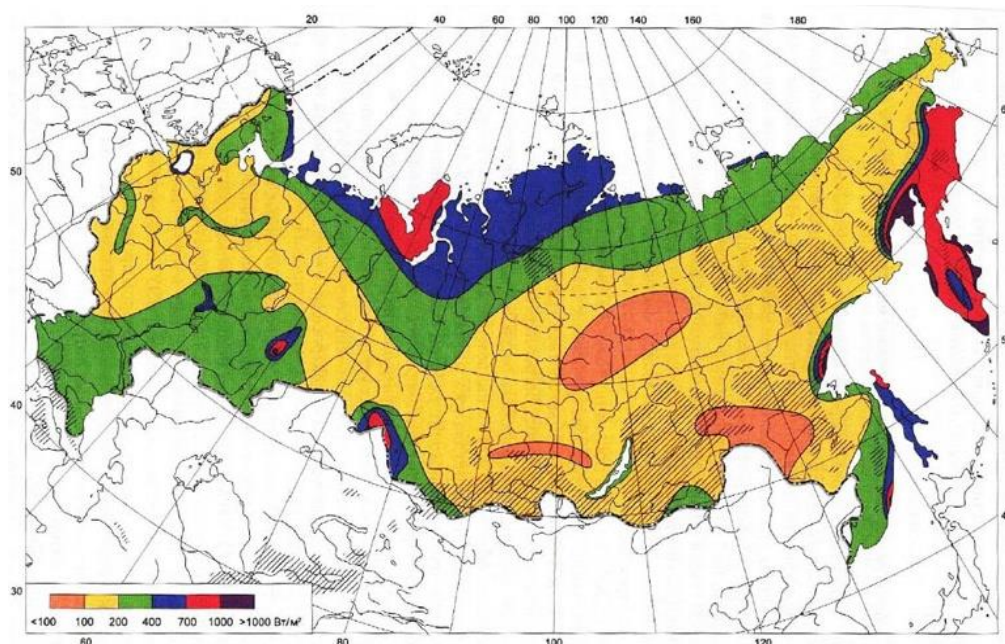


Рисунок 2 – Распределение удельного ветропотенциала (Вт/м²) на высоте 100 метров

Исходя из распределения электрической нагрузки между потребителями, развитие ветряной энергетики в ЯНАО целесообразно рассматривать исключительно для населенных пунктов, и с применением универсальных гибридных ветро-дизельных энергетических станций. Выбор данных установок связан в первую очередь с переменным характером ветропотенциала и нагрузкой

потребителей. В соответствии с рисунком 2 можно выделить 13 основных населенных пунктов с высоким ветропотенциалом, а именно: Самбург, Находка, Гыда, Ныда, Новый Порт, Нори, Лаборовая, Щучье, Кутопьюган, Сеяха, Яр-Сале, Салемал, Панаевск.

Суммарная годовая выработка электрической энергии в вышеуказанных населенных пунктах составляет 64,4 млн. кВт*ч, что составляет 9% от всей электрической энергии, вырабатываемой в изолированных энергосистемах. Общий объем потребляемого дизельного топлива составляет 16,5 тыс. тонн или 36% от всего жидкого топлива, потребляемого объектами генерации электрической энергии [3]. Замещение объектов генерации работающим на жидком топливе позволит не только снизить общую себестоимость 1 кВт*ч, при правильном распределении инвестиционных затрат на развитие ветряной энергетики, но и увеличить надежность энергоснабжения населенных пунктов, что значительно повлияет на социально-экономическое развитие ЯНАО и повысит устойчивость экономики округа.

Рассматривать внедрения ветряной энергетики для промышленных предприятий, иначе говоря 80% потребителей округа, нецелесообразно ввиду нескольких причин, основными из которых являются: высокая потребляемая мощность, переменный характер нагрузки, сложность и ответственность производственных процессов связанных с добычей полезных ископаемых, и основной причиной – это высокая доля запасов природного газа. На долю ЯНАО приходится около 75% разведанных запасов природного газа России и 22% мировых запасов. Суммарные запасы на начало 2000 оценивались в 93 трлн куб. метров. Ежегодно в России добывается 530 млрд куб. метров газа, 90% из них – в ЯНАО [5].

Часть добываемого природного газа, а на некоторых нефтяных месторождениях и попутного нефтяного газа, не удастся реализовывать в виду удаленности объектов добычи и слабого развития инфраструктуры, поэтому данный газ успешно применяют в виде топлива для работы электростанций в районах изолированных от Единой энергосистемы России. Но в виду большого профицита данного газа, большая его часть закачивается в подземные газовые хранилища с целью поддержания пластового давления и дальнейшей его добычей в условиях перспективы развития месторождений. Данные меры позволяют значительно снизить воздействие на окружающую среду, в виде выбросов парниковых газов при эксплуатации факельных установок для сжигания газовых выбросов [6].

В настоящее время строительство объектов энергетики на основе возобновляемых источников энергии в ЯНАО не планируется, меры государственной поддержки в ЯНАО не предусмотрены. Развитие электроснабжения децентрализованных потребителей направлено в первую очередь на снижение объемов потребления привозного дизельного топлива и повышение надежности, с целью эффективности и улучшение качества энергоснабжения. В данный момент реализуется комплекс мероприятий по следующим основным направлениям:

- использование ресурсной базы региона для газификации населенных пунктов в целях замещения дизельного топлива;
- подключение населенных пунктов к системе централизованного энергоснабжения, укрупнение центров питания и строительства новых ЛЭП;
- реконструкция существующих энергоисточников и внутрипоселковых ЛЭП для повышения энергетической эффективности систем энергоснабжения;
- строительство новых электростанций с комбинированным режимом выработки электрической и тепловой энергии.

Список литературы

1. Об Основах государственной политике Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года: Указ Президента Российской Федерации от 05.03.2020 №164 // Собрание законодательства РФ от 09.03.2020 №10. ст.1317.
2. Свободная энциклопедия Википедия, статья «Ямало-Ненецкий автономный округ»: URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Ямало-Ненецкий_автономный_округ. (Дата обращения: 21.02.2022).
3. Об утверждении схемы и программы перспективного развития электроэнергетики Ямало-Ненецкого автономного округа на период 2021 – 2025 годов: Постановление Губернатора Ямало-Ненецкого автономного округа от 30.04.2020 №76-ПГ // Официальное сетевое издание Законодательного Собрания Ямало-Ненецкого автономного округа.
4. Башмаков И.А. Повышение эффективности энергоснабжения в северных регионах России // Энергосбережение. 2017. № 2. С. 46-52.
5. Минэнерго РФ готовит программу монетизации газовых запасов ЯНАО: Правда УрФО, сообщение министра энергетики Н. Шульгина URL: <https://pravdaurfo.ru/novost/375011-minenergo-rf-gotovit-programmu-monetizaczii-gazovyh-zapasov-yanao/>. (Дата обращения: 21.02.2022).

6. Стрижевский И.И., Эльнатанов А.И. Факельные установки [Текст]: Учебник / И.И. Стрижевский. – Изд-во «Химия», 1979. – 181 с.

Chalyaletdinov A.M.

PROBLEMS OF ENERGY SUPPLY TO THE ARCTIC REGIONS OF THE TYUMEN REGION

Chalyaletdinov Artur Marselyevich – 2nd year student of the UBEm group(do)z-20-1, Tyumen Industrial University, 625000, Tyumen, Volodarsky str., 38

Abstract. The paper considers the current problems of energy supply in the Arctic regions of the Tyumen Region, analyzes the prospects for the development of renewable energy sources in certain areas, presents the main measures and measures for the development of electricity supply to decentralized consumers of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug.

Keywords: power system, YANAO, wind generating plants, production, natural gas, diesel fuel.

УДК 504.054

Топчая В.Ю., Котова Е.И.

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В СНЕГОВОМ ПОКРОВЕ ПОБЕРЕЖЬЯ БАРЕНЦЕВА МОРЯ

Топчая Виктория Юрьевна — научный сотрудник, Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, 117997, Россия, г. Москва, Нахимовский проспект, д.36.

e-mail: piwis@mail.ru

Котова Екатерина Ильинична — кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник, Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, 117997, Россия, г. Москва, Нахимовский проспект, д.36.

e-mail: esopp@yandex.ru

Аннотация. Проанализированы пробы снегового покрова, собранные в ходе экспедиции «Трансарктика-2019» в конце зимнего сезона (апрель-май) 2019 года, в разных районах побережья Баренцева моря (Терский берег, о. Южный арх. Новая Земля и о. Хейса арх. Земля Франца-Иосифа). Получены данные о содержании нерастворимых и растворимых форм тяжелых металлов в снеге района исследования. Содержание нерастворимых и растворимых форм химических элементов определялось методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-МС) на квадрупольном спектрометре Agilent 7500. В содержании нерастворимых форм элементов в снеге побережья Баренцева моря выявлены более высокие, по сравнению с земной корой и сланцами, содержания элементов – Cr, Mn, Cu, Zn, Pb и Cd. При этом концентрация Ni была максимально высокой только на Кольском п-ове (Терский берег). Выявлено, что нерастворимые элементы V, Co, Sr и Ba имеют литогенное происхождение, а Ni, Cu, Zn, As, Mo, Pb и Cd – антропогенное. Наибольшее содержание растворимых форм тяжелых металлов (V, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Sr, Mo, Pb, Cd и Ba) выявлено на островных территориях, при том что на Кольском п-ове концентрации V, Zn, Sr, Mo, Pb, Cd были значительно ниже островных значений, а Mn, Co, Ni, Cu, Ba и вовсе не были обнаружены. На распределение и состав нерастворимых и растворимых форм тяжелых металлов в снеговом покрове побережья Баренцева моря оказывают влияние как локальный, так и дальний атмосферный перенос.

Ключевые слова: снеговой покров; тяжелые металлы; Баренцево море; антропогенный; литогенный; арктические территории.

Введение

Циркуляционные процессы в атмосфере задают направление и длительность переноса воздушных масс и сопутствующих им загрязняющих веществ, в том числе тяжелых металлов, поступающих в атмосферу в результате прохождения воздушных масс над источниками эмиссий. То есть, атмосферный перенос определяет экологическое состояние окружающей среды удаленных арктических территорий, на которых происходит разгрузка сопутствующих антропогенных веществ. Актуальность изучения атмосферного переноса примесей определяется экологическими последствиями антропогенного воздействия крупных индустриальных районов Европейской территории РФ и Европы на экосистемы западного сектора Российской Арктики.

Экологическая уязвимость Арктики обусловлена рядом факторов, в том числе климатическим. Арктический фронт является зоной эффективного перемешивания и выпадения атмосферного вещества [1, с. 13]. Атмосферные осадки, вымывающие из атмосферного воздуха твердые и растворенные формы элементов, над территорией западного сектора Российской Арктики отличаются разной интенсивностью, их количество зависит от циркуляции атмосферы в разные сезоны года. Так зимой, в районах активной циклонической деятельности, количество осадков резко возрастает, а весной и летом, когда преобладает антициклон, выпадает наименьшее их количество. Осадки в Арктике выпадают, как правило, в твердом виде и формируют устойчивый снеговой покров.

Снеговой покров является депонирующей средой для твердых и растворенных веществ различного генезиса. Он обладает рядом свойств, выступая своего рода индикатором загрязнения не только атмосферных осадков, но и атмосферного воздуха, а в последующем и загрязнения вод и почв. Так, по оценкам [2, с. 145], из общего годового потока тяжёлых металлов, попадающих в морскую среду, в снеговом покрове накапливается порядка 20-40% токсичных свинца и кадмия, поступающих из атмосферы, что делает снег весьма актуальным объектом исследования.

Основной задачей данного исследования является изучение содержания тяжелых металлов в снеговом покрове западного сектора Российской Арктики.

Методика исследования

В ходе экспедиции «Трансарктика-2019» в конце зимнего сезона (апрель-май) 2019 года, в разных районах побережья Баренцева моря (Терский берег, о. Южный арх. Новая Земля и о. Хейса арх. Земля Франца-Иосифа) были отобраны пробы снегового покрова (рис.1). Отбор проб снега проводился на всю глубину залегания исключая нижний 5-ти сантиметровой слой. Во избежание загрязнения проб металлами снег собирали чистыми пластиковыми лопатами в специальные пластиковые контейнеры. Отбор снега проводился в районах удаленных от воздействия прямых антропогенных источников эмиссий.

В камеральных условиях снег растапливался, талая вода профильтровывалась через предварительно промытые в 10% HCl, высушенные и взвешенные мембранные фильтры с диаметром пор 0.45 мкм. Анализ содержания нерастворимых (на фильтрах) и растворимых (в фильтрате) элементов проводился методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной

плазмой (ИСП-МС) на квадрупольном спектрометре Agilent 7500, в соответствии с ГОСТ Р 56219-2014.

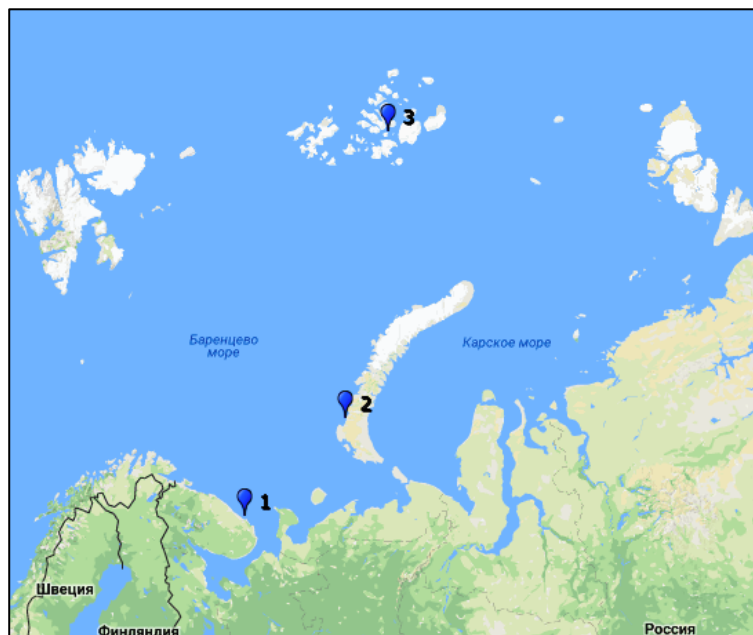


Рисунок 1. Точки отбора проб снегового покрова: 1 – мыс Святой Нос, Терский берег; 2 – станция Малые Кармакулы, о. Южный арх. Новая Земля; 3 – о. Хейса арх. Земля Франца-Иосифа.

Расчет коэффициентов обогащения (KO) относительно среднего состава земной коры позволил оценить вклад различных источников тяжелых металлов в формирование элементного состава нерастворимых частиц снегового покрова.

KO рассчитывали по формуле:
$$KO = \frac{\left(\frac{\text{Эл}}{\text{Al}}\right)_{\text{проба}}}{\left(\frac{\text{Эл}}{\text{Al}}\right)_{\text{земная кора}}}, \quad (1)$$

где $\left(\frac{\text{Эл}}{\text{Al}}\right)_{\text{проба}}$ – отношение содержаний химического элемента и алюминия в пробе, $\left(\frac{\text{Эл}}{\text{Al}}\right)_{\text{земная кора}}$ – отношение содержаний химического элемента и алюминия в верхней части континентальной земной коры [3, с. 5–6].

Расчеты KO позволили разделить химические элементы на две группы: $KO < 10$ – литогенного происхождения, т.е. характерные для земной коры; $KO > 10$ – смешанного литогенного и преимущественно антропогенного происхождения [4, с. 3].

Результаты и их обсуждение

Содержание нерастворимых частиц в снеговом покрове побережья Баренцева моря варьировало в диапазоне – от 1.35 до 3.61 мг/л и в среднем составило 2.3 мг/л. Наиболее высокие концентрации частиц выявлены в

снеговом покрове на побережье Кольского п-ва (Терский берег) – 3.61 мг/л, что почти в 3 раза превышает их содержание в снеге на о. Южный арх. Новая Земля (1.92 мг/л) и о. Хейса арх. Земля Франца-Иосифа (1.35 мг/л). Выявлена неравномерность пространственного распределения содержаний нерастворимого материала в снеге побережья Баренцева моря. Так, его концентрация в снеговом покрове снижается по мере удаления от материкового побережья.

Анализ средних содержаний нерастворимых форм химических элементов в снеге за период исследований выявил небольшой разброс их значений. Результаты сопоставления полученных средних содержаний элементов со средним составом сланцев [5, с. 3224-3225] и земной коры [3, с. 5–6] представлены на рисунке 2.

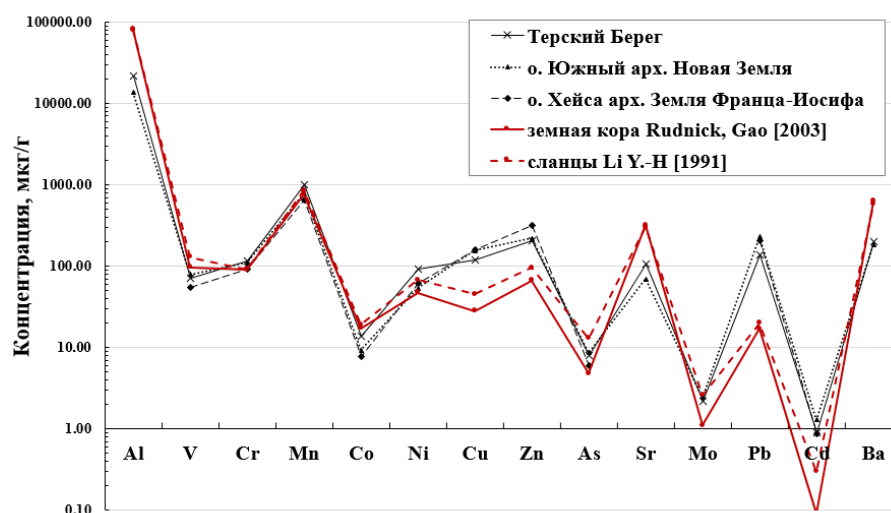


Рисунок 2. Среднее содержание элементов в нерастворимой фракции снегового покрова побережья Баренцева моря, в сланцах [5, с. 3224-3225] и в верхнем слое континентальной земной коры [3, с. 5–6].

В содержании нерастворимых форм элементов в снеговом покрове всего побережья Баренцева моря выявлены более высокие, по сравнению с земной корой и сланцами, содержания элементов – Cr, Mn, Cu, Zn, Pb и Cd. При этом концентрация Ni была максимально высокой только на Кольском п-ове (Терский берег), что вероятно связано с влиянием локальных (горно-металлургические комбинаты Кольского п-ова) источников эмиссии. Максимальные концентрации Cu, Zn, Pb зафиксированы на о. Хейса арх. Земля Франца-Иосифа, а Cd – на о. Южный арх. Новая Земля. Полученные данные о коэффициенте обогащения (КО) тяжелыми металлами показал, что Cu, Zn, Pb и Cd имеют преимущественно антропогенный генезис. На островных территориях также выявлено

антропогенное происхождение As и Mo ($KO > 10$), при том что на Терском берегу их $KO < 10$. Так как, антропогенные частицы выводятся из атмосферы значительно медленнее (0.1 см/с) [6, с. 198], чем литогенные, вероятно Cu, Zn, As, Mo, Pb, Cd поступают на побережье островов Баренцева моря в результате дальнего атмосферного переноса. Содержания нерастворимых форм Sr, Ba, Co, V и Al отличаются более низкими их значениями относительно сланцев и верхнего слоя континентальной земной коры.

Наибольшее содержание растворимых форм тяжелых металлов (V, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Sr, Mo, Pb, Cd и Ba) выявлено на островных территориях, при том что на Кольском п-ове концентрации V, Zn, Sr, Mo, Pb, Cd были значительно ниже островных значений, а Mn, Co, Ni, Cu, Ba и вовсе не были обнаружены. Максимальное содержание растворимых форм V (0.1 мкг/л), Mn (1.18 мкг/л), Ni (0.25 мкг/л), Sr (2.55 мкг/л) и Mo (0.11 мкг/л) определены в снеговом покрове побережья о. Южный арх. Новая Земля, а Cu (0.93 мкг/л), Zn (5.16 мкг/л) и Cd (0.06 мкг/л) в снеге самой удаленной точки на о. Хейса арх. Земля Франца-Иосифа. Растворимая форма Pb в снеговом покрове всего побережья Баренцева моря варьировало в небольшом диапазоне – 0.05–0.08 мкг/л. Полученные значения содержания растворимой формы Pb в снеге вполне согласуются с полученными ранее данными [7, с. 780] о его концентрациях (0.04 мкг/л) в растворимой форме снегового и ледового покрова Баренцева моря. Так как для элементов (V, Ba, Cu, Mn, Cd, Sr) растворенная форма является доминирующей и наиболее характерна для фоновых районов (удаленных от прямого воздействия антропогенных источников), можно предположить, что их повышенное содержание в снеге островов Баренцева моря связано с формированием металлорганических комплексов в снеге при его таянии.

Заключение

Установлено, что среднее содержание нерастворимых частиц в снеговом покрове побережья Баренцева моря составило 2.3 мг/л. В пространственном отношении для островных территорий характерно увеличение содержания растворимых форм тяжелых металлов, а для Кольского п-ова (Терский берег) наоборот, нерастворимых их форм. Выявлено, что нерастворимые формы элементов V, Co, Sr и Ba имеют литогенное происхождение, а Ni, Cu, Zn, As, Mo, Pb и Cd – антропогенное. На распределение и состав нерастворимых и растворимых форм тяжелых металлов в снеговом покрове побережья Баренцева моря оказывают влияние как локальный, так и дальний атмосферный перенос.

Присутствие в снеговом покрове токсичных тяжелых металлов, растворимых и нерастворимых форм, оказывает негативное влияние на состояние окружающей среды западного сектора Российской Арктики. В условиях загрязнения через атмосферу и активного освоения арктических территорий, проведение мониторинговых исследований по изучению свойств и состава их снегового покрова становится наиболее актуальным.

Результаты исследования были обобщены и интерпретированы за счет гранта Российского научного фонда № 22–77–10074.

Список литературы

1. Raatz W.E. The climatology and meteorology of arctic air pollution // *Pollution of the Arctic Atmosphere*. 1991. P. 13–42.
2. Granskog M., Kaartokallio H., Kuosa H., Thomas D.N., Vainio J. Sea ice in the Baltic Sea – A review // *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 2006. V. 70. P. 145–160.
3. Rudnick R.L., Gao S. Composition of the continental crust // *Treatise on Geochemistry*. 2003. V. 3. P. 1–64.
4. Chester R., Murphy K.J.T., Towner J., Thomas A. The partitioning of elements in crust-dominated marine aerosols // *Chemical Geology*. 1986. V. 54. P. 1–15.
5. Li Y.-H. Distribution patterns of the elements in the ocean: A synthesis // *Geochimica et Cosmochimica Acta*. 1991. Vol. 55. P. 3223–3240.
6. Duce R., Liss P., Merrill J., Atlas E., Buat-Ménard P., Hicks B., Miller John M., Prospero J., Arimoto R., Church T., Ellis W. G., Galloway J., Hansen L., Jickells T., Knap A., Reinhardt K., Schneider B., Soudine A., Tokos J., Tsunogai S., Wollast R., Zhou Mingyu Atmospheric in-put of trace species to the World Ocean // *Global Bio-geochemical Cycles*. 1991. V. 5. P. 193–259.
7. Гордеев В.В., Лисицын А.П. Тяжелые металлы в снежном и ледовом покрове Баренцева моря // *Океанология*. 2005. Т. 45. № 5. С. 777–784.

Торчaya V. Yu., Kotova E. I.

HEAVY METALS IN THE SNOW COVER OF THE BARENTS SEA COAST

Topchaya Victoria Yurievna – scientist, Shirshov Institute of Oceanology RAS. 36, Nahimovskiy prospect, Moscow, Russia, 117997. e-mail: piwis@mail.ru

Kotova Ekaterina Ilinichna – PhD, leader scientist, Shirshov Institute of Oceanology RAS. 36, Nahimovskiy prospect, Moscow, Russia, 117997. e-mail: ecopp@yandex.ru

Abstract. Snow cover samples collected during the «Transarctica-2019» expedition at the end of the winter season (April-May) 2019 in different areas of the Barents Sea coast (Tersky Coast, the island of the Southern Novaya Zemlya archipelago and the Heiss island, the Franz Josef Land archipelago) were analyzed. Data were obtained on the content of insoluble and soluble forms of heavy metals in the snow of the study area. The content of insoluble and soluble forms of chemical elements was determined by inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) on an Agilent 7500 quadrupole spectrometer. In the content of insoluble forms of elements in the snow of the Barents Sea coast, higher concentrations of elements – Cr, Mn, Cu, Zn, Pb and Cd, compared with the Earth's crust and shales, were revealed. At the same time, the Ni concentration was the highest only on the Kola Peninsula (Tersky coast). It was revealed that the insoluble elements V, Co, Sr and Ba are of lithogenic origin, while Ni, Cu, Zn, As, Mo, Pb and Cd are anthropogenic. The highest content of soluble forms of heavy metals (V, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Sr, Mo, Pb, Cd and Ba) was found in island territories, while in the Kola Peninsula concentrations of V, Zn, Sr, Mo, Pb, Cd were significantly lower than island values, and Mn, Co, Ni, Cu, Ba were not detected at all. The distribution and composition of insoluble and soluble forms of heavy metals in the snow cover of the Barents Sea coast are influenced by both local and long-range atmospheric transport.

Keywords: snow cover; heavy metals; Barents Sea; anthropogenic; lithogenic; arctic territories.

УДК 519.212+551.332 + 626(005)

Трипольников В.П.

ДИХОТОМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАЗБРОСА МОНИТОРИНГОВЫХ ДАННЫХ

Трипольников Владимир Петрович —к.ф.-м.н., ст. научный сотрудник, Арктический и антарктический научно-исследовательский институт, ул. Беринга,

Аннотация. Временное сопротивление льда разрушению в хрупком режиме рассматривается моделью дихотомии, как проявление двух базовых факторов прочности: удельного энергетического барьера когезии и объёмной доли упругого материала образца. Разброс факторов меньше, если они системны по природе в виде генеральных совокупностей независимых случайных величин. При нормальном законе распределений плотности вероятности в генеральных совокупностях и информационной энтропии исходов в выборках дискретных величин приведен критерий применения дихотомической модели интерпретации разброса данных. По опубликованным результатам испытаний временного сопротивления морского льда на одноосное сжатие и изгиб базовые факторы прочности льда, как природные системы с нормальным законом распределения, выявляются с определённой вероятностью парциального участия. Широкий разброс данных мониторинга природного явления можно объяснить дихотомией случайных событий в основе физического содержания наблюдаемого с более узкими диапазонами рассеяния. Этот факт открывает возможность решения специфических проблем риска и безопасности работ в Арктике.

Ключевые слова: разброс, вероятность, дискретная величина, распределение, информационная энтропия, прочность, лёд.

Математический формализм совмещения случайных событий двух независимых факторов влияния приводит к параметру разброса вида $t = (M_x / \sigma_x) \varepsilon / (1 - \varepsilon^2)$, где M_x – среднее в разбросе величин, σ_x – с.к.о., ε – окно информационного влияния окружающей среды.

Критерий применения дихотомической модели разброса $t \leq 0,5$.

Рассмотрены два показательных примера дихотомической модели разброса исходных данных прочности морского льда: с наведённой дискретностью в гистограмме большого массива данных искусственного льда и при малой ограниченной выборке данных натурального льда.

Модель согласуется с известными феноменами временного сопротивления льда в процедурах испытаний.

Дихотомическая модель показывает вероятность высокого уровня измеряемой характеристики явления, не очевидного в исходных данных мониторинга. Модель открывает перспективу изучения повторяемых событий в пространственном и временном ареале мониторинга.

Курсивом отмечаем характеристики генеральных совокупностей с непрерывным распределением плотности вероятности, прямым шрифтом дискретные данные измерений.

Дихотомия в природе встречается в виде совмещения сущности явления и условий окружающей среды. При совмещении независимых случайных величин Y , Z произведение их систем $X = YZ$ выражается через математические ожидания (м.о.) случайных величин (M), дисперсии (D) при любых распределениях Y и Z [1], в том числе с непрерывными распределениями плотности вероятности:

$$M_x = M_y M_z, \quad (2)$$

$$D_x = D_y D_z + M_y^2 D_z + M_z^2 D_y. \quad (3)$$

Т.к. $D_{x,y,z} = (\sigma_{x,y,z})^2$, инвариантом разброса X является

$$(\sigma_x / M_x)^2 = (\sigma_y / M_y)^2 (\sigma_z / M_z)^2 + (\sigma_y / M_y)^2 + (\sigma_z / M_z)^2, \quad (4)$$

где характеристики разброса σ_y / M_y , σ_z / M_z меньше разброса σ_x / M_x в системе X .

Наблюдениями и измерениями получают точечные в рамках инструментальной погрешности значения случайных величин. При этом существуют объективные независимые интервалы пропуска состояний $X \sim \Delta x_i$, $Y \sim \Delta y_i$ и $Z \sim \Delta z_i$ ($i = 1, 2, \dots$) в связи с переносом измерений в пространстве и времени. Варианты интерпретации (4) разброса дискретных данных ограничены информационной энтропией (H) в «окнах» интервалов Δx_i , Δy_i , Δz_i :

$$H(x) = H(y) + H(z). \quad (5)$$

Можно предположить, что естественное состояние систем случайных величин X , Y , Z описывается нормальными законами распределений. Баланс (5) информационной энтропии (ИЭ) в варианте дискретного представления генеральных совокупностей с равномерными интервалами –

$$\log(\sigma_x k / \Delta x) = \log(\sigma_y k / \Delta y) + \log(\sigma_z k / \Delta z), \quad (5a)$$

где $k = (2\pi e)^{0.5} \approx 4,13$, \log – по основанию 2, $\sigma_{x,y,z}$ – теоретические характеристики генеральных совокупностей с нормальным законом распределений. Из (5a) следует $\sigma_x / \sigma_y = (\Delta x / \Delta y) \sigma_z k / \Delta z$. Полагаем

события/явления X и Y одинаковы по физической сущности (размерности), а события Z – безразмерные помехи от условий состояния среды, где наблюдается /измеряется явление. Сохранение материального (размерного) контента в произведении систем с нормальными распределениями требует введение условия $M_x \sigma_x = M_y \sigma_y$, при котором

$$M_x/M_y = \sigma_y/\sigma_x = M^*, \quad (6)$$

и распределения фактора Z с характерным средним M^* . А именно: информационная энтропия Z –

$$H(z) = \log(1/M_z^*) + \log(\Delta y/\Delta x), \quad (7)$$

$$\sigma_z M_z^* = (\Delta y/\Delta x) \Delta z/k. \quad (8)$$

В генеральной совокупности X дискретностью исключается информация об отдельном событии, вероятность которого $P_x^* = 2^{-H(x)}$, или выборка, по информационному содержанию соответствующая такой сумме точечных событий. В этой выборке могут быть любые точечные события из состава генеральной совокупности X , P_x^* регулирует набор точечных выборок для возврата полученных в экспериментах данных к ген. совокупности X . Вероятность $Q_x^* = 1 - P_x^*$ суммы точечных событий полной группы характеризует участие генеральной совокупности X в данном процессе измерений.

Согласно (7) вероятность события или суммы событий для возврата действующего фактора Z к полной группе точечных событий с нормальным законом распределения – $P_z^* = 2^{-H(z)} = M_z^*$. Вероятность $Q_z^* = 1 - M_z^*$ суммы событий полной группы Z является оценкой участия системного фактора Z в рассеянии величин X . Гипербола (8) описывает «окно» возврата выборки Z к ген. совокупности.

Также $P_y^* = 2^{-H(y)}$ – вероятность суммы событий информационного дефицита до полной группы Y . Вероятность $Q_y^* = 1 - P_y^*$ суммы событий полной группы Y является оценкой участия системного случайного фактора Y в рассеянии величин X . Можно предположить ситуацию, когда Y -компонента разброса X есть либо константа, либо м.о. в законе непрерывного распределения плотности вероятности. Тогда $H_y = 0$, и, согласно (5) – (7) $H_z = H_x$, $M_z^* = (\Delta y/\Delta x) P_x^*$, получаем $\max M_y = (\Delta x/\Delta y) M_x / P_x^* = 2^{H(x)} M_x = (\Delta x/\Delta y) M_x \sigma_x k / \Delta x$ при численном значении с.к.о. $\sigma_y \leq \Delta y/k$, что можно рассматривать как некое, также фатальное состояние материального содержания Y . Следовательно, фактор Z ограничен диапазоном $(\Delta y/\Delta x) P_x^* \leq M_z^* \leq 1$.

Инвариант форм-факторов разброса (4) с учётом условий (5), (6), (8) преобразуется к уравнению относительно M_z^* :

$$(M_z^*)^8 + (M_z^*)^4(\varepsilon^2 - 1) + (M_x/\sigma_x)^2 \varepsilon^2 = 0. \quad (9)$$

где $\varepsilon = (\Delta y/\Delta x)\Delta z/k$ – размер «окна» дихотомии (8). Решение уравнения (9) в положительных действительных числах

$$M_z^* = \{0,5(1 - \varepsilon^2)(1 \pm [1 - 4t^2]^{0,5})\}^{0,25}, \quad (10)$$

$$t = (M_x/\sigma_x)\varepsilon/(1 - \varepsilon^2), \quad (11)$$

Параметр t (11) определяет критерий применения дихотомической модели разброса к генеральной совокупности исходных данных.

При $t < 0,5$ уравнение (9) имеет два корня в зависимости от знака в (10): $M_z^* = A$ при (+), $M_z^* = B$ при (-). В таблице 1 приведены численные значения корней (10) $M_z^* (A, B)$ в зависимости от значения критерия разброса исходных данных (11) при $\varepsilon^2 \ll 1$.

Таблица 1. Численные значения корней $M_z^* (A, B)$ в зависимости от критерия t разброса результатов измерений при $\varepsilon^2 \ll 1$.

t	$\approx \varepsilon$	.1	.2	.3	.4	.5
M_z^*						
A)	.999	.996	.988	.973	.945	.84
B)	.84√ε	.324	.45	.56	.67	.84

В таблице расчёты (10) ограничены величинами $t \approx \varepsilon$ для систем X с $M_x/\sigma_x = 1$. В накоплении базы данных мониторинга X участвуют взаимоисключающе оба варианта системного фактора Z и сопутствующие системные размерные величины Y , что приводит к сложному невозвратному состоянию реальных выборочных результатов мониторинга.

При $t > 0,5$ $M_z^* = \{0,5(1 - \varepsilon^2)(1 \pm j[4t^2 - 1]^{0,5})\}^{0,25}$ – комплексная величина, учитывающая присутствие фазовых сдвигов первоисточников от взаимной реактивности случайных величин, что исключается постановкой задачи (2). Положительным действительным числом является модуль сопряжённых комплексных чисел $|M_z^*| = [t(1 - \varepsilon^2)]^{0,25}$ с диапазоном от 0,84 до 1. Согласно (6), (8) $M_x = M_y |M_z^*|$, $\sigma_y = \sigma_x [t(1 - \varepsilon^2)]^{0,25}$, $\sigma_z = \varepsilon |M_z^*|$. В варианте $t = 0,5$ вероятность участия фактора помех $Q_z^* = 0,16$, и с увеличением $t > 0,5$ (уменьшением

разброса) исходных данных имеем инверсию режима $M_z^*(A)$ табл. 1 с уменьшением вероятности Q_z^* участия фактора помех до нуля при $t=1$.

Характеристики M_y, σ_y, σ_z режимов рассеяния A, B вычисляются на основе решения (10) и связей (4) – (8).

Применение дихотомического анализа разброса экспериментальных данных мониторинга X для получения практических значимых выводов о первоисточниках формально легитимно, но оправдано для событий, подчиняющихся законам или постулатам сохранения материального содержания (массы, объёма, энергии, импульса, момента).

При испытаниях прочности образцов поликристаллического льда и участков ледяного покрова при сохранении внешних условий испытаний получают размах данных (R) с отклонениями порядка $\pm 50\%$ от среднего значения [2 – 5]. Характерным является увеличение временного сопротивления в условиях стеснения, увеличение временного сопротивления с уменьшением объёма образца и уменьшение в масштабах ледяных полей (масштабный эффект). Это создаёт моральную атмосферу неизбежности ошибок решений о безопасности работ в морских льдах. В связи с масштабным эффектом разрабатывались методические рекомендации [4, 5] для исследований, при том что прочность фрагментов образца после разрушения ввиду масштабного эффекта должна быть выше по значению, чем показание по процедуре испытаний. Объяснение этих проблемных вопросов возможно, если рассматривать разброс свойств льда на основе дисперсионного анализа случайных величин в варианте дихотомии.

Алгоритм временного сопротивления образцов льда – $S = F/W$, где F – показания силы сопротивления в момент разрушения, W – площадь сечения сопротивления, предполагает хрупкое разрушение от мгновенной квазистатической нагрузки, а фактически реализуется подготовительная деформация к мгновенному разрушению от возрастающей нагрузки. За время компрессионной подготовки очевидно происходит реологическая перестройка состояния образцов, при которой упругие элементы структуры (кристаллы льда) объединяются случайным образом в кластеры различной прочности, а слияние пластических элементов структуры (газ, жидкость) в каверны создаёт спусковой механизм разрушения. Разброс временного сопротивления льда можно описывать спекулятивными моделями связи между напряжениями и деформациями с эмпирическими коэффициентами [2

– 5] . Но масштабный эффект временного сопротивления в этих обстоятельствах выявляется простым переформатированием алгоритма :

$$S = F/W = (E_e/V_e)V_e/V , \quad (12)$$

где E_e – работа предварительной деформации к мгновенному разрушению образца, V – объём образца, V_e – объём материала упругого сопротивления в образце, $0 < V_e/V \leq 1$ – относительный объём упругого материала в образце, $(1 - V_e/V)$ – относительное содержание в образце пластического материала каверн с нулевой вязкостью (условно – жидкой фазы), E_e/V_e – удельная энергия сопротивления разрушению в хрупком режиме, характеризующая преодолеваемую когезию. Как молекулярное явление, когезия зависит от химических примесей и температуры, не зависит от относительного объёма упругого материала. Рассеяние результатов в системе данных (12) будет определено произведением систем независимых случайных величин: размерной (когезионной) компоненты E_e/V_e , и безразмерного структурного фактора V_e/V .

Согласно дихотомической модели (12) $M_z^* = V_e/V$ – доля упругого материала в образце определяет масштабный эффект. Разброс исходных данных можно альтернативно интерпретировать двумя состояниями структурного фактора Z (табл. 1), прошедших испытание: $V_e/V = M_z^*(A)$ – идеальный консолидированный образец гомогенной структуры, и $V_e/V = M_z^*(B)$ – реальный образец со структурными кавернами, «армированный» упругостью жёсткого когезионного каркаса. Разность $(1 - M_z^*) = (1 - V_e/V)$ – парциальная объёмная доля пластического материала (пустот или включений жидкой фазы) в образце совпадает по числовому значению с вероятностью Q_z^* участия фактора структуры в разбросе.

Для выявления генеральной совокупности к ранжирным рядам данных применяется методика наведённой дискретности, когда близкие по величине данные усредняются и объединяются в N разрядов, разделённых одинаковыми интервалами условной нечувствительности Δx_i . Это позволяет выявить статистические частоты разрядов и получать оценки математических ожиданий (м.о.) случайной величины, дисперсии и информационной энтропии [1].

В нашей задаче ряд размерных величин $x_i = S_i$ с размахом $(x_{max} - x_{min}) = R$ данных может быть возвратной выборкой к генеральной совокупности природных явлений X с нормальным законом распределения плотности вероятности, что используется в парадигме доверительных оценок. При

таким подходе варианты интерпретации (4) разброса наблюдаемых дискретных данных X ограничены общим информационным «окном» вакансий $(\log \Delta x_i / R)$ для интерпретации $X \leftrightarrow YZ$, заданным интервалами нечувствительности размерной компоненты разброса $\Delta y_i = \Delta x_i$, безразмерной $\Delta z_i = \Delta x_i / R = 1/N$. Соответственно $\varepsilon = \Delta z / k = \Delta x_i / kR = 1 / kN$.

Результаты обращения к модели дихотомии разброса временного сопротивления льда на основе данных [2], [3] показаны в таблице 2.

Таблица 2. Перевод исходных данных временного сопротивления морского льда к генеральным совокупностям двух компонент разброса (1) с нормальными распределениями.

По расчётам t (11) в формировании результатов [2] ($N = 8$) участвуют факторы Z с $M_z^*(A) = V_e / V > 0,99$ и $M_z^*(B) = V_e / V = 0,28 - 0,31$. В режиме разброса "А" моделью (1) предполагается существование упругой компоненты сопротивления, практически совпадающей с исходными данными ($M_y = M_x / M_z^*(A)$ временного сопротивления при малой доле объёма пластичного материала $Q_z^* = 1 - V_e / V < 0,01$ (по этой причине не внесены в таблицу 2). В этом режиме фактически не допускается масштабный эффект. В режиме разброса "В": 1) действует системная величина упругого сопротивления в кластерах с повышенным м.о. $M_y = E_e / V_e$, сохраняющаяся в обломках льда меньшего объёма после разрушения образца; 2) действует объёмная доля $Q_z^* = 1 - M_z^*(B)$ пластического материала в образце с нулевым сопротивлением. Продолжая дихотомический тест разброса (11) к прочности в обломках M_y / σ_y при $\varepsilon = 1 / kN = 0,03$), получим значения признака разброса $t = 1$ и $1,2$, что соответствует безальтернативной интерпретации прочности обломков как хрупкого материала. Если далее анализировать разброс фактора $M_z^*(B) / \sigma_z$ по признаку t , то получим совпадение с исходными данными разброса X . Статистические ряды экспериментальных данных прочности морского льда можно считать набором возвратных выборок из действующих режимов рассеяния. По разбросу имеется возможность выявления потенциала когезии (табл.2) по редким (P_x^*), но также фатальным состояниям льда с $\max Y = E_e / V_e = M_x \sigma_x k / \Delta x_i$, $M_z^* = 2^{-H(x)}$, угнетаемым высоким объёмным содержанием каверн (Q_z^* , табл.2). Этот потенциал когезии льда выявляется на верхней границе размаха данных (12). Физически он соответствует возможному предельному состоянию в структурных кластерах льда без каверн и микротрещин после их замыкания в процессе предварительной компрессии или в условиях стеснения.

В натуральных исследованиях количество тестов на прочность льда обычно ограничено. В процедуре испытаний консоли на изгиб ([3], табл.2) фактор консолидации $M_z^* = V_o/V = W_o/W$ соответствует доле площади закреплённого основания W , оказывающей упругое сопротивление разрушению, а доля площади $(1 - W_o/W)$ не обладает сопротивлением разрушению. Если ограниченный ряд точечных величин x_i по данным измерений, например, в количестве N_0 , поставить (записать) в ранжире, то вероятность пропущенных событий в интервалах Δx_i между соседними величинами равна $\Delta x_i/R$. Натуральная (в отличие от наведённой [2]) ИЭ данных $H(x)$ рассчитывается по канонической формуле [1], как м.о. дефицита информации о м.о. измеряемой величины. Если это значение ИЭ совпадёт с пересчётом по формуле $H(x) = \log(\sigma_x k / \Delta x_i)$, где σ_x – с.к.о. выборки, $\Delta x_i = \sum(x_i - x_{i+1}) / (N_0 - 1)$ – средний интервал, то выборка является возвратной от нормального распределения X доверительной вероятностью β (критерий Стьюдента) [1] в зависимости от σ_x и $(N_0 - 1)$. По данным работы [3] проведено количество тестов $N_0 = 9$, средний интервал между измеренными данными $\Delta x_i = 0,03$ МПа, $P_x^* = 0,121$, $H(x) = 3,06$, что близко к $\log(N_0 - 1)$ для равновероятных событий. Параметр (11) дихотомии для ограниченной выборки данных может быть применён в варианте $\varepsilon = \Delta x_i / kR$:

$$t = (M_x/R) 2^{-H(x)} / \{1 - 1/(2^{-H(x)})^2\}.$$

(11a)

Крупномасштабные события ледовой обстановки в Арктике характеризуются частотой повторения. Величина $P_x^* = 2^{-H(x)} = \Delta x_i / \sigma_x k \approx \Delta x_i / 0,5 R$ связана с повторяемостью $\Delta x_i / R$ в ареале мониторинга R , и может быть применена для прогноза редких аномальных явлений в ледовой обстановке в Арктике и их энергетического содержания.

Дихотомическая модель разброса данных в физическом воплощении раскрывает происхождение природного явления с более узким диапазоном рассеяния первоисточников, чем данные мониторинга. Это можно использовать при изучении пространственного или временного тренда доступных характеристик объекта или явления.

Список литературы

1. Вентцель Е. С.. Теория вероятностей. М.: Наука. 1969. 576 с

2. Крупина, Н.В. Б. В. Иванов, Н. В. Кубышкин, В. А. Лихоманов, П. М. Николаев, А. В. Чернов, Е. Г. Шахов. Комплексные исследования процессов нарастания и механики разрушения льда естественного намерзания в большом ледовом бассейне ААНИИ.//Проблемы Арктики и Антарктики. 2008. №2(79). С.7 – 20.

3. Алексеев Ю. Н., Афанасьев В. П., Литонов О. Е., Мансуров М. Н., Панов В. В., Трусков П. А. Ледотехнические аспекты освоения морских месторождений нефти и газа. СПб.: Гидрометеиздат, 2001, 360 с.

4. Степанюк И.А.. Технология испытаний и моделирования морского льда. СПб.: Гидрометеиздат, 2001, 78 с.

5. Богородский В.В. , Гаврило В.П. Лёд, Физические свойства. Л. Гидрометиздат, 1983, 384 С.

Tripolnikov V.P.

DICHOTOMOUS MODEL OF THE SPREAD OF MONITORING DATA

Tripolnikov Vladimir Petrovich – Kan. phys. tech. Russian Academy of Sciences, FBGU Arctic and Antarctic Research Institute, Russian Federation, St. Petersburg, Bering str., 38, 199397.

e-mail: tvp80@aari.ru

e-mal: v.tripolnikov@yandex.ru

Abstract. The temporary resistance of ice to fracture in the brittle mode is considered by the dichotomy model as a manifestation of two independent basic strength factors : the specific energy barrier of cohesion and the volume fraction of the elastic material of the sample. The spread of factors is smaller if they are systemic in nature in the form of general aggregates of independent random variables. With the normal law of probability density distributions in general aggregates and the information entropy of outcomes in samples of discrete quantities, the criterion for applying a dichotomous model of interpretation of the data spread is given. According to the published results of tests of the time resistance of sea ice to uniaxial compression and bending, the basic factors of ice strength

Keywords: spread; probability; discrete quantity; distribution; information entropy; strength; ice.

ЭКОЛОГИЯ И БИОРЕСУРСЫ В АРКТИКЕ

УДК 327

Веселова Д. Н.

ПРАВОВОЙ АСПЕКТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ КИТАЙСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКОЙ

Веселова Дарья Николаевна — кандидат политических наук, АНО ВО «Университет при МПА ЕврАзЭС», СЗИУ РАНХиГС, 188686, Российская Федерация, Ленинградская область, Всеволожский район, дпн Поселок Рыжики, ул. Ломаная, д. 1.

e-mail: daria-voronchikhina@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается документ Китайской Народной Республики, посвященный вопросам проведения экологической политики в Арктическом регионе. Таким актом является Белая книга по Арктической политике Китая. Книга была принята в 2018 году. Она выделяет 6 направлений, касающихся вопросов обеспечения экологической безопасности в Арктике, к которым относятся защита окружающей среды; защита экосистемы; реагирование на изменения климата; развитие на Крайнем Севере экологически чистой энергетики; размещение и развитие в Арктике экологического туризма и участие в арктической системе управления и международном сотрудничестве в области охраны окружающей среды региона.

Ключевые слова: Россия; Китай; Арктика; политика; экология.

Введение. В 2013 году Китай получил статус наблюдателя в Арктическом Совете. С этого момента до начала 2018 года Госсоветом КНР была разработана обширная программа политических мер по освоению Арктики «Поднебесной». В январе 2018 года Информационное бюро Государственного совета КНР опубликовало Белую книгу, в которой закрепило все ранее сделанные публичные

заявления китайского руководства, в том числе затрагивающие экологическую политику Китая в Арктике.

Цель: рассмотреть положения Белой книги по Арктической политике Китая, отражающие цели, задачи, принципы, направления деятельности в сфере обеспечения экологической безопасности в Арктическом регионе планеты.

Методы: системный подход, обобщение, синтез, анализ документов.

Выводы: Белая книга Китая носит программный характер, отражает лишь общие положения о необходимой к проведению экологической политике государства в Арктике. Стоит отметить, что в этом отношении документ схож с принятыми в марте 2019 года Основами государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года. В обоих документах закрепляется лишь общее направление для реализации экологической политики стран в Арктике. Для конкретизации мер проводимой политики следует принять дополнительные документы, среди которых могут быть планы, программы и т. п.

Цель: рассмотреть касающиеся вопросов обеспечения экологической безопасности положения основного документа КНР по реализации страной арктической политики.

Задачи:

1. Изучить структуру и содержание Белой книги.
2. Рассмотреть цели, принципы, основные направления в области проведения Китаем экологической политики в Арктике.
3. Предложить пути решения выявленных проблем.

Методология исследования.

В качестве методологической основы использован системный подход.

В работе также использованы общенаучные и специальные научные методы такие, как обобщение, синтез, анализ документов. В частности, автор исследует положения Белой книги, регулирующие вопросы обеспечения экологической безопасности в Арктическом регионе, и выносит на обсуждение пути решения выявленных проблем.

Результаты исследования.

Белая книга по Арктической политике Китая (далее – Книга, Белая Книга) — это первый комплексный документ, посвященный региону за пределами территории КНР и подчеркивающий долгосрочную приверженность страны развитию Арктики и сотрудничеству с арктическими государствами [3, с. 160]. В документе Пекином сделана заявка на активное участие государства в

управлении арктическими территориями. Так, на пресс-конференции, состоявшейся 26 января 2018 г. в Пекине, представитель Министерства иностранных дел КНР Хуа Чуньин отметила, что в настоящее время и в будущем Китай участвует и будет продолжать участвовать в арктических делах, руководствуясь Белой книгой. Она способствует совершенствованию правил и укреплению политического руководства деятельностью Китая в Арктике [8, с. 26-27].

Среди прочих мероприятий в документе закреплены меры по реализации Китаем экологической политики в регионе. Власти КНР позиционируют, что основным интересом присутствия страны в Арктике является экологический. Он связан с быстро происходящими изменениями климата в Арктическом регионе планеты, прямым образом отражающимися на социально-экономическом развитии КНР. Например, повышение температуры воздуха в Арктике, за которым последовали таяние арктических льдов, повышение уровня моря, рост числа экстремальных погодных явлений и утрата биоразнообразия, затронуло экономические интересы Китая в сельском и лесном хозяйстве, рыбном промысле, мореплавании и в других отраслях хозяйствования. Так, в КНР усиливаются наводнения в прибрежных городах, участились заморозки в ряде мест [4, с. 11].

Белая Книга состоит из предисловия, четырех частей: обстановка и изменения в Арктике, связь Китая и Арктики, политические цели и основные принципы Китая в рамках арктической политики, основная политическая позиция Китая по участию в арктических делах, и заключения [2].

В первом разделе документа содержится краткая характеристика Арктического региона, его географических и климатических особенностей, влияния глобального потепления и активизации хозяйственной деятельности на состояние окружающей среды и образ жизни населения, включая коренные малочисленные народы, проживающие в Арктике. Второй раздел посвящен характеристике участия Китая в различных видах деятельности в Арктике, как в историческом аспекте, так и на современном этапе. В третьем отражены цели политики Китая и ее основные принципы в отношении Арктики. В четвертом разделе обозначены основные направления деятельности Китая в регионе [8, с. 27].

В Книге сформулированы четыре цели государственной политики Китая в Арктике: «понимать», «защищать», «развивать» и «участвовать». «Понимать» означает накапливание знаний и понимание законов развития арктических

природных и социальных систем в результате создания новой исследовательской инфраструктуры и проведения научно-исследовательских мероприятий в регионе. «Защищать» подразумевает под собой поддержку хрупкой экосистемы Арктики, традиционного уклада жизни местного коренного населения, обеспечение безопасности жизни и работы в условиях быстроменяющегося климата, природной и социальной среды. «Развивать» выражает содействие социально-экономическому развитию региона, улучшение условий жизни проживающих и работающих в Арктике людей в результате развития природопользования, морской навигации, технологических и организационных инноваций, защиты окружающей природной среды и других мер. «Участвовать» обозначает совместную выработку глобальных, много- и двусторонних правил и механизмов для создания справедливой, разумной и хорошо организованной системы глобального управления в Арктике [5, с. 118-119].

Документ также закрепляет четыре основных принципа участия Китая в арктических делах: «уважение», «сотрудничество», «взаимный выигрыш» и «устойчивое развитие» [3, с. 161], и пять основных сфер политики Китая в Арктике: научные экспедиции и исследования; защита окружающей среды и экосистем Арктики в контексте глобальных изменений климата; сотрудничество в целях защиты и рационального использования арктических ресурсов и судоходных путей; участие в арктическом управлении, улучшении и развитии существующего правового режима управления Арктикой на региональном и глобальном уровнях; укрепление мира и стабильности в Арктике во имя общих интересов всех стран [3, с. 161].

В 4 части Белой книги сказано, что состояние окружающей природной среды Арктики и ее изменение имеет прямое влияние на климат Китая, состояние его окружающей среды и на его экономические интересы в сфере сельского хозяйства, лесной отрасли, рыболовства, морской промышленности и других секторах [1]. На сайте Арктической и Антарктической администрации Китая приведены данные о том, что средний уровень моря в прибрежных регионах Китая повышается быстрее, чем в большинстве других мест на земле. В качестве одной из причин названо таяние льдов Арктики [7, с. 10]. Поэтому в целях защиты и охраны окружающей среды исследуемого региона КНР планирует реализовывать политику, направленную на быстрое и активное реагирование на изменение климата в Арктике, на защиту уникальной природной среды и экосистемы региона, на содействие собственной климатической и экологической устойчивости Арктики, на уважение разнообразной социальной культуры и

исторических традиций коренных народов, проживающих на исследуемых территориях [1].

В книге декларируется приоритетное внимание Китая проведению научных исследований, в том числе междисциплинарных, основные направления которых сводятся к осуществлению работ по арктической геологии, географии, гидрологии, метеорологии, биологии, экологии, геофизике, морской химии и др. Также среди направлений указывается мониторинг и оценка локальных климатических и экологических изменений, осуществление многоуровневого непрерывного наблюдения за атмосферой, морем, морским льдом, ледниками, почвой, качеством окружающей среды. Китай стремится улучшать свои знания и умения в арктических экспедициях и исследованиях, модернизировать исследовательские станции, содействовать постройке ледоколов для научных целей, а также постоянно увеличивать свои инвестиции в научные исследования, в том числе строя современные исследовательские платформы, и повышать качество исследований, проводимых в Арктике [7, с. 11].

В документе подчеркивается важность охраны окружающей среды Арктики, рационального использования природных ресурсов, правового управления и международного сотрудничества в регионе. «Поднебесная» также обязуется поддерживать мирный, безопасный и стабильный порядок в регионе [1].

Исходя из текста документа, можно выделить 6 направлений экологической политики Китая в Арктике: защита окружающей среды; защита экосистемы; реагирование на изменения климата; развитие на Крайнем Севере экологически чистой энергетики; участие в развитии туристических ресурсов, в первую очередь, экотуризма; участие в арктической системе управления и международном сотрудничестве.

В рамках первого направления отмечается, что Китай всегда уделяет первостепенное внимание решению глобальных экологических проблем, добросовестно выполняет свои обязательства по соответствующим договорам, соблюдает законы и иные нормативно-правовые акты в области охраны окружающей среды, принятые в арктических государствах, призывает к более эффективному управлению окружающей средой и международному сотрудничеству. Активное участие Китая в улучшении арктической окружающей среды предполагает оценку воздействия на окружающую среду различных видов хозяйственной деятельности в Арктике. Морская среда

является ключевой областью охраны окружающей среды региона [1]. В связи с этим в рамках выполнения целей и задач принятой политики Китай обязуется повысить осведомленность своих граждан и предприятий об экологической ответственности в данной сфере, а также в рамках сотрудничества с другими государствами усилить контроль за источниками загрязнения морской среды, такими как захоронение отходов и сброс загрязняющих веществ с судов, выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух и т.п. [28, с. 28].

В рамках мероприятий по защите экосистемы Арктики Китай проводит научную оценку воздействия на арктическую экологическую систему, вызванную глобальными климатическими изменениями и антропогенной деятельностью, принимает меры по усилению охраны перелетных птиц и мест их обитания, проводит исследования по изучению миграционных путей перелетных птиц, обитающих в Арктике, повышает адаптивность и устойчивость арктических экологических систем и развивает международное сотрудничество в области защиты арктических видов флоры и фауны [1], так как именно в данном регионе планеты водятся многие виды животных, находящихся на грани исчезновения (атлантический морж, нарвал, белая чайка и др.), и произрастают сорта растений, занесенных в «Красную книгу» (мак полярный; кастиллея арктическая; жабрица густоцветковая и др.), а также обитают эндемики: овцебык, дикий северный олень, снежный баран, белый медведь, тимьян эвенкийский и другие.

Отдельное внимание в политике КНР уделяется участию в сохранении и использовании рыбных запасов и других живых ресурсов. В ней подчеркивается, что из-за наблюдаемой тенденции к перемещению рыбных запасов на север, вызванной изменением климата и другими факторами, в будущем Арктика может стать новым районом рыбного промысла. При этом Китай придерживается точки зрения, что все государства должны выполнять свои обязательства по сохранению промысловых ресурсов и экосистемы региона [7, с. 13]. Так, КНР активно предлагал принять международное соглашение об управлении рыболовством в открытом море Северного Ледовитого океана. 3 октября 2018 года в г. Илулиссате (Гренландия) между Российской Федерацией, США, Канадой, Королевством Дания за Фарерские острова и Гренландию, Канадой, Королевством Норвегия, Исландией, Японией, Китайской Народной Республикой, Республикой Корея и Европейским союзом было подписано Соглашение о предотвращении нерегулируемого промысла в открытом море в

центральной части Северного Ледовитого океана. Цель соглашения — создание международно-правовой базы регулирования рыболовства в этом районе [6].

Китай также выступает с инициативой создания арктической организации по управлению рыбными ресурсами. Среди задач государства в регионе в Белой книге указаны активизация деятельности по обследованию и исследованию рыбных ресурсов в открытом море в Арктике, осуществление соответствующей рыбопромысловой разведки. Китай планирует играть лидирующую роль в управлении рыболовством в открытом море в Северном Ледовитом океане и надеется на укрепление сотрудничества с прибрежными государствами Арктики в этом направлении [7, с. 13].

В последнее время КНР стала проявлять интерес к теме изменения климата. В документе говорится, что реагирование на изменения климата в Арктике является важной частью глобального управления в области климата. Китай также сделал свой вклад в борьбу с изменением климата, в частности подчеркиваются его усилия по заключению Парижского соглашения, и делается акцент на включение в план национального развития страны мер по сокращению выбросов парниковых газов, что, в свою очередь, оказывает положительное влияние на климатическую и экологическую среду Арктики.

Китай стремится к изучению процессов и механизмов обмена веществ в Арктике, выведению оценки взаимосвязи между происходящими климатическими изменениями в арктическом регионе и глобальным изменением климата, к прогнозированию потенциальных рисков, связанных с будущим изменением климата, к продвижению развития арктических криосферных наук [1]. Китайские власти придают особое значение необходимости повышения осведомленности общественности о проблемах изменения климата, а также способствуют активизации и развитию международного сотрудничества в данной области в Арктике [8, с. 28].

Говоря об участии в разведке и разработке нефтяных, газовых, минеральных и других неживых ресурсов, в первую очередь, следует обратить внимание на развитие на Севере альтернативной энергетики. В Книге отмечается, что арктический регион может похвастаться изобилием геотермальных, ветровых и других экологически чистых энергетических ресурсов. В связи с этим Китай будет пытаться укрепить сотрудничество с приарктическими государствами в области производства и развития экологически чистой энергии, расширения обмена технологиями, обучения

персонала в этой области, а в последующем и по вопросам поставок чистой энергии в «Поднебесную» и развития низкоуглеродной энергетики в Арктике [1].

В качестве еще одного направления деятельности Китая в Арктике заявлена организация туризма в регионе, при этом особый акцент делается на такие его виды, как экологический туризм (ecotourism), низкоуглеродный туризм (low-carbon tourism), ответственный туризм (responsible tourism) [8, с. 29]. Китайское руководство также планирует проводить обучение персонала национальных туристических агентств и специалистов, занимающихся арктическим туризмом, в том числе для повышения экологической осведомленности китайских туристов о проблемах в регионе. При этом особо подчеркивается необходимость уважения традиций и культуры жителей Арктики, включая коренные народы, сохранения их уникального образа жизни и ценностей при развитии устойчивого туризма в Арктике [1].

В рамках последнего направления следует отметить, что в документе прописывается о работе Китая над регулированием и контролем деятельности китайских граждан, юридических лиц или других организаций в Арктике в целях соответствия осуществляемой ими деятельности нормам международного права и положениям национальных законов арктических государств об охране окружающей среды, сохранении ресурсов и устойчивом развитии [1].

Международное сотрудничество планируется развивать по многим направлениям: в области охраны окружающей среды, содействия энергосбережению, сокращения выбросов парниковых газов, развития низкоуглеродной экономики, обеспечения безопасности морского судоходства и предотвращения загрязнения морской среды со своих судов, управления рыболовством в открытом море, борьбы с изменением климата. При этом в Белой книге указывается, что Китай поддерживает принципы справедливости, общей, но дифференцированной ответственности и соответствующих возможностей [7, с. 14]. При этом Китай настоятельно призывает развитые страны выполнять свои обязательства в рамках Рамочной конвенции ООН об изменении климата и Парижского соглашения и готов сам оказывать поддержку другим развивающимся странам в решении проблемы изменения климата. Страна играет конструктивную роль в работе Международной морской организации (ИМО), прилагает усилия для выполнения своих международных обязанностей по обеспечению морской навигационной безопасности и предотвращению загрязнения морской среды своими судами, а также выступает за укрепление международного сотрудничества в области морских технологий и за

согласованное на глобальном уровне решение проблемы сокращения выбросов парниковых газов морским транспортом в рамках ИМО [1].

На двустороннем и многостороннем уровнях Китай содействует практическому сотрудничеству во всех областях, особенно в отношении борьбы с изменением климата, проведения научных экспедиций, охраны окружающей среды, сохранения экосистем, освоения морских путей, разработки ресурсов, прокладки подводных волоконно-оптических кабелей, культурных обменов и наращивания потенциала [1].

Китай предлагает наладить сотрудничество между Арктическими и неарктическими государствами в области поиска и спасания на море и в воздухе, раннего предупреждения на море, реагирования на чрезвычайные ситуации и обмена информацией в целях надлежащего решения проблем безопасности, таких как морские аварии, загрязнение окружающей среды и преступления на море [7, с. 16].

В целом, Белая книга по Арктической политике Китая, определяя мероприятия КНР в Арктике экологического характера, делает акцент на сотрудничестве между арктическими и неарктическими государствами во всех сферах. Это связано с тем, что Китай не является арктической страной и не может самостоятельно принимать решения. Основной аргумент присутствия страны в регионе связан с изменениями климата в Арктике, последствия которых затрагивают и китайские территории, и хрупкостью арктических экосистем, изучение которых требует проведения совместных мониторинговых исследований и научно-исследовательских экспедиций.

Выводы.

Белая книга — это программный политический документ, закрепляющий среди прочего меры по проведению экологической политики Китая в Арктике. Стоит отметить, что данный документ носит лишь стратегический характер. В нем отражены лишь общие положения: дается краткая характеристика Арктического региона и участия Китая в различных видах деятельности в Арктике, закреплены цели политики КНР в Арктике, ее основные принципы, прописаны основные направления деятельности страны в регионе. Можно провести аналогию данного документа с принятыми в Российской Федерации в конце 2019 года Основами государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года. В обоих документах закрепляется лишь общая политика стран в Арктике, в том числе и экологическая, без какой либо конкретики и мер ответственности за нарушение положений данных

нормативно-правовых актов. Для устранения данного недостатка в качестве одной из мер можно предложить принятие конкретизирующих положения основного документа нормативных актов, среди которых могли бы быть программы, планы и т.п. Так как Китай не является арктической страной, принятие отдельного закона может вызвать недовольство среди приарктических государств, которые уже сейчас с недоверием относятся к проводимой Китаем в Арктике политике.

И все же принятие Белой книги Китая говорит о начале проведения китайским руководством активной наступательной политики, в том числе в области охраны окружающей среды, в Арктике, которая в последующем может привести к установлению Китаем лидерских позиций в исследуемом регионе.

Список литературы

1. Китай опубликовал Белую книгу об арктической политике страны [Электронный ресурс] / Сайт СИНЬХУА Новости. 2018.26.01. Режим доступа: http://russian.news.cn/2018-01/26/c_136926688.htm
2. Петровский В.Е. Стратегия России и Китая в Арктике: сравнительный анализ // Китай в мировой и региональной политике. История и современность. 2020. С. 154-167. DOI: 10.24411/26186888202010009
3. Печерица В.Ф., Шуан Лэй. Основные направления китайской политики в Арктике // Российско-китайские исследования. 2019. Т. 3, № 4. С. 7-16. DOI: 10.17150/2587-7445.2019.3(4).7-16.
4. Пилясов А. Н. Магнит глобализации — арктическая политика Китая // Арктика: экология и экономика. 2018. № 3 (31). С. 112-122. DOI: 10.25283/2223-4594-2018-3-112-122.
5. Подписано соглашение о предотвращении нерегулированного промысла в Арктике [Электронный ресурс] / Сайт ИА REGNUM. 2018.10.03. Режим доступа: <https://regnum.ru/news/economy/2494003.html>
6. Редникова Т.В., Куделькин Н.С. Арктика и неарктические страны: эколого-правовые и международно-правовые аспекты на примере арктической политики Китая // Международное право. 2018. № 3. С. 7-19. DOI: 10.25136/2306-9899.2018.3.27585.
7. Редникова Т. В., Куделькин Н. С., Ма Синь. Государственная политика России и Китайской Народной Республики в сфере охраны окружающей среды Арктики: перспективы международного и двустороннего сотрудничества // Международные организации, международное право и

внутригосударственное право. International Law and International Organizations. 2018. №2. С. 17-31. DOI: 10.7256/2454-0633.2018.2.25919.

Veselova D. N.

**THE LEGAL ASPECT OF ENSURING ENVIRONMENTAL
SECURITY
IN THE ARCTIC REGION OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA**

Veselova Darya Nikolaevna — Candidate of Sciences in Politics, ANI of HE «University at the IPA EurAsEU»; NWIM RANEPА, 188686, Russian Federation, Leningrad region, Vsevolozhsk district, dnp Settlement Ryzhiki, st. Lomanaya, 1.
e-mail: daria-voronchikhina@mail.ru

Abstract. The article deals with the document of the People's Republic of China on the issues of environmental policy in the Arctic region. Such an act is the White Paper on the Arctic Policy of China. The Paper was accepted in 2018. It identifies 6 areas related to the issues of the ensuring environmental security in the Arctic, which include environmental protection; ecosystem protection; response to climate change; development of clean energy in the Far North; placement and development of ecological tourism in the Arctic and participation in the Arctic management system and international cooperation in the field of environmental protection in the region.

Keywords: the Arctic, the environmental security, China's ecological policy, the White paper, the Arctic policy, the environmental protection.

УДК 338.48

Дар В.В.

**ФОРМИРОВАНИЕ МАЛЫХ ОЗЕЛЕНЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ
КАК СПОСОБ РАЗВИТИЯ ЭКОТУРИЗМА В АРКТИЧЕСКОМ
РЕГИОНЕ**

Дар Валерия Владимировна—аспирант, Уральский государственный архитектурно-художественный университет, 620075, Россия, г.Екатеринбург, ул.Карла Либкнехта, 23.

Аннотация. В данной статье изучаются особенности востребованного туристического направления - «экотуризма» в экстремальных условиях Арктики. Анализируются его преимущества, потенциал для дальнейшего развития туристической инфраструктуры Русского Севера. В целях формирования удобных маршрутов путешествий, прогулок, и снижения вытаптывания травяного покрова предлагается организация сети туристических троп, а также размещение вблизи них социо-культурных точек притяжения для создания комфортных условий во время путешествий, походов, изучения местной флоры. Для туристов в кластерах обеспечиваются возможности для наблюдения за природными явлениями, достопримечательностями в холодное время года и при неблагоприятных погодных условиях. Вблизи данных центров формируется совокупность озелененных пространств с концентрацией видового разнообразия местных растений (как естественно произрастающих, так и искусственно высаженных) для комфортных условий отдыха, созерцания, фотосъемки и изучения природы Севера. Система озелененных пространств дает возможность организовать процесс исследования биоразнообразия, снятия стресса, рекреации и общего оздоровления на относительно небольшой территории, без длительных изнуряющих походов в труднодоступные места. Сокращаются расстояния туристических маршрутов, пешеходных и транспортных, уменьшается вытаптывание территории и угроза причинения вреда хрупкой экосистеме. Внутри кластеров также создаются возможности для выращивания и увеличения исчезающих видов местных растений, размещается информация об их истории происхождения, особенностях произрастания, важности в экосистеме Арктики. На основе данных центров возможно строительство «зимних садов», оранжерей для изучения, сохранения редких и исчезающих видов. Прилегающие озелененные пространства со средоточием биоразнообразия местной флоры будут выполнять не только рекреационную функцию, но и просветительскую, информируя туристов и жителей данного региона об уникальности, важности растений в данной хрупкой экосистеме. Перечисленные мероприятия будут способствовать просвещению о природном богатстве Русского Севера и его сохранению, притоку туристов и развитию туристической инфраструктуры, что окажет положительное воздействие на экономику Арктического региона.

Ключевые слова: экотуризм, Арктика, озелененные пространства, туристический кластер, Русский Север.

На сегодняшний день поездки по природным местам Арктики становятся все более востребованными среди туристов из России, Китая и других стран. Среди туров, посвященных рыбной ловле, наблюдению природных достопримечательностей, изучению истории и культуры народов Арктики, катанию на снегоходах, квадроциклах и других транспортных средствах, наиболее популярными являются поездки, которые дают возможность насладиться красотой северных пейзажей и познакомиться с местной растительностью. Экологические туры являются одним из направлений «мягкого» туризма, главной особенностью которого является сохранение природных достопримечательностей и не причинение вреда экосистеме, пользуются все большей популярностью среди туристов разных стран. Особым спросом они пользуются у семей с детьми, так как не требуют специальных навыков и дорогой экипировки, а панорамы Крайнего Севера поражают своей уникальностью туристов всех возрастов. Наиболее развитая туристическая инфраструктура на крайнем севере России располагается в Мурманской области. Так, особой популярностью пользуются туры с посещением гор Хибин, цветущей тундры, Долины голубых озер, большой интерес представляют геолого-минералогические туры с посещением месторождений, и особенно ботанические туры к миниатюрным растениям заполярья [1]. Туристы отмечают неповторимость местной флоры и природных явлений, полученные эмоции, впечатления и знания создают желание вернуться вновь.

Однако возможности для экскурсии и прогулки сильно зависят от сезонных погодных условий: низкая температура, полярная ночь, сильные ветра и высокая влажность воздуха делают путешествия экстремальными, тяжелым испытанием для исследователей. Трудность также состоит в подготовке экскурсоводов, биологов, сотрудников, которые могут рассказать об особенностях арктического природного мира, донести информацию о красоте и важности местных видов растений. Самая большая сложность в организации «экотуров» по русской Арктике заключается в хрупкости данной экосистемы, которая не приспособлена для многочисленных прогулок и тем более для постоянных поездок на транспортных средствах высокой проходимости. Местная флора легко разрушается и в течение долгого периода восстанавливается, это касается как растений, так и почв, горных пород [2, с. 51]. Для решения данных проблем необходимо с одной стороны создать комфортную

обстановку для туристов, с другой – сохранить местную природу, не нанося ей урон.

Одним из способов является организация экологических троп для минимизации вытаптывания территории и прокладывания кратчайшего маршрута путешествия, а также уменьшает риск уничтожения редких растений и позволит снизить продолжительность длительных пеших прогулок, походов по схожей местности. Сокращаются также расстояния туристических маршрутов, как пешеходных, так и транспортных, сводится к минимуму угроза причинения вреда хрупкой экосистеме. Вблизи данных троп следует создавать туристические кластеры с озелененными пространствами, где сосредоточено видовое разнообразие местных растений (как естественно произрастающих, так и искусственно высаженных) для создания комфортных условий для отдыха, созерцания, фотографирования и изучения природы Севера. Система озелененных пространств позволит организовать процесс рекреации, ознакомления с местным ассортиментом растений, снятия стресса, общего оздоровления и пр. на относительно небольшой территории, без длительных изнуряющих походов в труднодоступные места и вне зависимости от суровых климатических условий. Видовое разнообразие может частично располагаться снаружи зданий и сооружений, частично внутри (для размещения более прихотливых видов и для увеличения срока цветения, декоративности растений) [3, с. 41]. Данную совокупность озелененных пространств дополняют малые архитектурные формы, предназначенные для рекреации посетителей и размещения информации о флоре и фауне данного региона. Система навигации должна включать не только указатели, но и информационные стенды, со сведениями об условиях доступа к природным достопримечательностям с описанием их вида, предназначения, маршрута к месту их произрастания, наилучшего периода для их наблюдения, фотосъемки и пр.

Туристические кластеры выполняют различные функции: рекреационные, навигационные и образовательные. Данные социо-культурные центры размещаются вблизи населенных пунктов, районных центров, где есть необходимые инженерные сети для обеспечения подачи тепла, воды, электричества и пр. Для посетителей в кластерах обеспечиваются необходимые условия для наблюдения за природными явлениями и достопримечательностями в холодное время года, а также при неблагоприятных погодных условиях. Для местных жителей и туристов, живущих и работающих в экстремально суровых условиях, особенно важен контакт с природой, как для физического

оздоровления, так и для снятия психоэмоционального напряжения, различных стрессов и пр. [4, с. 127] Общение с природой возможно не только в естественной среде. Главная задача подобных кластеров - синтез цивилизации и природной среды, создание необходимых микроусловий для растений и людей, в которых им комфортно существовать и развиваться. Пространство, где путешественникам предоставлена возможность отдыхать, работать, узнавать об истории происхождения местной флоры, особенностях произрастания, ее важности в экосистеме Арктики, а также сохранению и увеличению численности представителей местной флоры. Основные функции данных комплексов: информирование и продвижение знаний, мотивирование на изучение Арктики и вместе с тем бережное отношение к природному богатству края. На основе туристических центров возможно также строить «зимние сады» и оранжереи для наблюдения, охраны, преумножению количества редких растений, а также насекомых, птиц и животных. Формирование искусственных кластеров для туристов сделает более доступными путешествия по арктическому региону и повысит интерес к данному направлению экотуризма и изучению природы русской Арктики в целом [5, с. 184]. Также это способствует сохранению и увеличению количества редких растений, повышение интереса жителей страны, в особенности детской аудитории, к флоре Заполярья.

Для увеличения туристического потока в точках притяжения следует также создать возможности для других направлений путешествий: гастротуризм (кафе, точки питания с местными блюдами), ознакомление с местной фауной (прогулки по морю для встреч с повелителями океанов - китами, касатками и другими представителями), осмотр архитектурных и геолого-минералогических достопримечательностей и пр. Экономическая выгода для местного населения заключается в виде создания дополнительных рабочих мест, аренды экипировки для путешествий и транспортных средств, продажи сувениров и пр.

Формирование туристических кластеров с озелененными пространствами, на которых сосредоточено биоразнообразие местной флоры будет способствовать просвещению о природных сокровищах Русского Севера, притоку туристов и развитию туристической инфраструктуры, что в свою очередь окажет положительное воздействие на экономику Арктического региона. В том числе это послужит ярким примером бережного отношения к экосистеме Севера, сохранения и приумножения ее богатств. Российская Арктика имеет большое разнообразие природных сокровищ и огромный

потенциал для развития и увеличения туристического потока при совершенствовании соответствующей инфраструктуры.

Список литературы

1. Русская Арктика. Национальный парк: официальный сайт [Электронный ресурс] // Министерство природных ресурсов и экологии. – Режим доступа: <http://www.rus-arc.ru/ru/Media/GalleryView/a7996a17-5279-483c-9110-1ac3256e2f96>
5. Сергиенко Л.А. Состав и динамика растительного покрова побережий Российской Арктики. Петрозаводск, 2013. 125с.
6. Василевская Н.В. Экология растений Арктики. Мурманск, 2014. 183 с.
7. Тихонов Д.Г. Арктическая медицина: как сохранить здоровье в условиях холодного климата. М., 2010. 324 с.
8. Сергеева Т.К. Экологический туризм. М., 2004. 358 с.

Dar V.V.

FORMATION OF SMALL GREEN SPACES AS A WAY TO DEVELOP ECOTOURISM IN THE ARCTIC REGION

Dar Valeriya Vladimirovna—postgraduate, Ural State University of Architecture and Art, 620075, Russian Federation, Ekaterinburg, K.Libknecht str., 23
e-mail: valiburg@mail.ru

Abstract. This article examines the features of a popular tourist destination - "ecotourism" in the extreme conditions of the Arctic. Its advantages and potential for further development of the tourist infrastructure of the Russian North are analyzed. In order to form convenient travel routes, walks, and reduce trampling of grass cover, it is proposed to organize a network of hiking trails, as well as placing socio-cultural points of attraction near them to create comfortable conditions during travel, hiking, and studying local flora. For tourists in clusters, opportunities are provided for observing natural phenomena, sights in the cold season and in adverse weather conditions. Near these centers, a set of green spaces is formed with a concentration of the species diversity of local plants (both naturally growing and artificially planted) for comfortable conditions of rest, contemplation, photography and studying the nature of

the North. The system of green spaces makes it possible to organize the process of biodiversity research, stress relief, recreation and general wellness in a relatively small area, without long exhausting hikes to hard-to-reach places. The distances of tourist routes, pedestrian and transport routes are reduced, the trampling of the territory and the threat of harm to the fragile ecosystem are reduced. Within the clusters, opportunities are also created for growing and increasing endangered species of local plants, information about their origin history, growth features, and importance in the Arctic ecosystem is posted. On the basis of these centers, it is possible to build "winter gardens", greenhouses for the study and conservation of rare and endangered species. The adjacent green spaces with the focus of the biodiversity of the local flora will perform not only a recreational function, but also an educational one, informing tourists and residents of the region about the uniqueness and importance of plants in this fragile ecosystem. The above-mentioned events will contribute to education about the natural wealth of the Russian North and its preservation, the influx of tourists and the development of tourist infrastructure, which will have a positive impact on the economy of the Arctic region.

Keywords: ecotourism, Arctic, green spaces, tourist cluster, Russian North.

УДК 597.553.2:639.211(268.9)

Зубченко А.В., Алексеев М.Ю.

ГОРБУША (*ONCORHYNCHUS GORBUSCHA* (WALBAUM)) – НОВЫЙ ОБЪЕКТ ПРОМЫСЛА В АРКТИЧЕСКИХ ВОДАХ СЕВЕРА РОССИИ

Зубченко Александр Васильевич – ведущий научный сотрудник, доктор биологических наук, Полярный филиал ФГБНУ «ВНИРО», 183038, Россия, Мурманск, ул. Академика Книповича, 6. email: zav@pinro.ru

Алексеев Максим Юрьевич – ведущий научный сотрудник, кандидат биологических наук, Полярный филиал ФГБНУ «ВНИРО», 183038, Россия, Мурманск, ул. Академика Книповича, 6. email: mal@pinro.ru

Аннотация. Рассмотрены итоги многолетних работ по интродукции горбуши в арктические водоемы Севера России. Сделан вывод о том, что в результате адаптации ее нечетной линии в новом ареале наблюдается тенденция

роста уловов в бассейне Белого моря, которые увеличились с 3,3 тонн в 1987 г. до 714,4 тонн в 2021 г. Исходя из величины уловов, горбуша отнесена к объектам промысла, имеющим региональный статус. Для увеличения объемов вылова предлагается возобновить работы по пастбищной аквакультуре интродуцента, на основе формирования маточного стада из местных производителей. Обсуждаются вопросы о необходимости адаптации четной линии горбуши с целью введения ее в промысел и возможные методы реализации этой задачи. Обращается внимание на слабую изученность интродуцента.

Ключевые слова: Горбуша, интродукция, арктические водоемы Севера России, нечетная линия, адаптация, уловы, тенденция роста, региональный статус, пастбищная аквакультура.

Прошло более 60-ти лет с начала работ по трансплантации дальневосточной горбуши в водоемы Севера России. Это осуществлялось в рамках мероприятий по акклиматизации живых организмов, которые широко практиковались в СССР в XX в. (Строганова, Ванюшин, 2000). Предполагалось, что этот вид – с высоким темпом роста, быстро созревающий и многочисленный в нативном ареале, адаптируется к новым условиям, создаст многочисленные промысловые стада, и рыбная промышленность Северного бассейна получит достаточную сырьевую базу для промысла.

Это была не первая попытка вселить этот горбушу в различные регионы бассейнов Атлантического и Северного Ледовитого океанов. Однако ни в 1910-1920 гг., когда эти работы осуществлялись в реках залива Мэн, ни в 1950-1960 гг., когда они проводились в различных районах атлантического побережья Канады, успех не был достигнут (Davidson, Hutchinson, 1938; Huntsman, Dymond, 1940; Кожин, 1940; Bigelov, Schroeder, 1953; Lear, 1975; Narache, 1992). Не был достигнут успех и в 1981-1986 гг., когда мальки горбуши выпускались в районе залива Каско (штат Мэн) (Narache, 1992).

Эксперимент по акклиматизации дальневосточной горбуши в водоемы Белого и Баренцева морей оказался более успешным, хотя первоначально после относительно обнадеживающих результатов (в 1960 г. было учтено 94,4 тыс. экз. рыб вернувшихся на нерест), в четные годы интродуцент встречался единично, а в нечетные наблюдались значительные межгодовые колебания численности, с тенденцией сокращения запасов, если воспроизводство не поддерживалась за счет завоза икры из дальневосточных регионов. Ситуация изменилась в 1985 г., когда в качестве водоема-донора была выбрана р. Ола (Магаданская область).

Генерация этого года положила начало успешной фазе акклиматизации нечетной линии горбуши, на что по мнению Гордеевой (2017) указывает, наблюдаемый сильный направленный отбор, означающий адаптацию к достаточно неблагоприятным условиям воспроизводства в новом ареале, и возросшая численность нерестовых мигрантов в реках Белого моря, достигшая промысловых значений. У рыб четной линии подобных процессов не обнаружено, что снижает их адаптивные возможности, и является причиной их малочисленности. Икра, полученная от производителей из р. Ола, завозилась на рыболовные заводы Севера России еще трижды (в 1986, 1989 и 1998 гг.), в т.ч. дважды в четные годы, но это не изменило сложившуюся ситуацию, и уже более 20 лет численность горбуши обеих линий зависит от эффективности естественного воспроизводства. При этом наблюдается тенденция роста запасов горбуши линии нечетных лет. Кроме того, горбуша проникла в бассейн Карского моря (Богданов, Кижеватов, 2007, 2015), стала чаще встречаться в водоемах Северной Европы (Mo et al., 2018; Sandlund et al., 2019; Nielsen et al., 2020; Status of the Tana..., 2021).

В результате сложилась неоднозначная ситуация, когда при наличии в реках Севера России атлантического лосося (семги), чужеродный вид, каковым является горбуша, к настоящему времени вполне успешно освоил водотоки, впадающие в Баренцево, Белое и Карское моря: от р. Паз на западе до р. Енисей на востоке. В то же время, несмотря на широкое распространение горбуши в новом ареале до сих пор неясен ее статус как объекта промысла, уровень востребованности, дальнейшие перспективы использования. Не решается проблема адаптации четной линии. На низком уровне изученность особенностей биологии и поведения.

А. В работе использовали ретроспективные данные по статистике промысла горбуши, собранные сотрудниками Полярного филиала ФГБНУ «ВНИРО» за весь период работ по акклиматизации, сведения Мурманского, Северного и Карельского филиалов ФГБУ «Главрыбвод», Североморского и Северо-Западного ТУ Росрыболовства, а также данные из литературных источников (Карпевич, 1998; Зубченко и др., 2004; Кудерский, 2005).

Из данных по промысловой статистике следует, что в течение всего периода акклиматизации относительно высокая для нового ареала преднерестовая численность интродуцента наблюдалась только в нечетные годы и только в бассейне Белого моря. В период до 1985 г. средний учетный вылов горбуши нечетной линии составил 71.0 т при колебаниях от 0 до 286,6 т в 1973

г. При этом около 65 % добывали в беломорских водах Мурманской области. Средний вылов рыб четной линии за этот период составил 10 т (0-98,7). Колебания в уловах рыб обеих линий были значительными и какой-либо зависимости от количества выпущенных смолтов не наблюдалось. Например, в 1972 г. рыболовными заводами было выпущено 4,2 млн. смолтов горбуши генерации 1971 г. Учетный улов составил 286,6 т. В 1964 г. выпущено 35,9 млн. смолтов учетный улов – 47,8 т., а в результате выпуска в 1962 г. 34,3 млн. смолтов на следующий год сведений о задекларированных уловах не было.

В период с 1987 по настоящее время учетный вылов нерестовых мигрантов нечетной линии колебался от 3,3 т в 1987 г. до 714,4 т в 2021 г. (в среднем 192,4 т). Средний вылов рыб четной линии составил 1,7 (0-11,0) т. Доля вылова Мурманской области достигла 68,4 %. В уловах нерестовых мигрантов нечетной линии наблюдается устойчивый тренд увеличения уловов ($r^2=0,64$). Четная линия интродуцента в отсутствии завозов икры с Дальнего Востока практически исчезла. В 8-ми случаях сведений об уловах вообще не поступало, а улов в 11 т пришелся на возврат в 2000 г., от выпуска 1,65 млн. молоди горбуши генерации 1998 г.

Уже длительное время горбуша является объектом любительского и ННН-рыболовства, однако в первом случае ее уловы не декларировались, и только в 2021 г. был впервые заявлен вылов интродуцента в р Варзуга, составивший 4,3 тыс. экз. Определить уровень ННН-рыболовства сложно. Можно только отметить, что при обследовании лососевых рек в нечетные годы по берегам наблюдаются сотни и тысячи гниющих рыб, у которых изъята икра.

В целом за период с 1956 по 2022 гг. суммарный декларированный улов горбуши составил около 4,54 тыс. тонн, что по меркам Дальнего Востока – результат одного дня. Например, в 2021 г. общий вылов превысил 400 тыс. тонн (<https://fishnews.ru/news/43364>). Тем не менее в Архангельской области, Республике Карелия, Ненецком национальном округе и особенно в Мурманской области, статус горбуши как объекта рыболовства регионального значения вполне очевиден, так как ее промысел играет заметную роль в экономике прибрежных районов. В частности, в Мурманской области в 2021 г. вылов интродуцента на одного жителя региона составил 0,8 кг. Это не слишком впечатляющая цифра, но она в разы больше, чем вылов других проходных и пресноводных рыб. Кроме того, это, по-видимому, не предел, так как по данным Агапова (1986) максимальная численность нечетной линии горбуши в бассейне

Белого моря может достигать 2 млн. экз., а по мнению Карпевич (1998) еще больше – 4-8 млн экз. массой около 6-12 тыс. тонн.

Можно ли считать, что горбуша нечетной линии натурализовалась в водах Севера России? Данные по генетике (Гордеева, 2017; Гордеева и др., 2015) говорят в пользу этого утверждения, и это единственное исследование, доведенное до логического завершения. В целом изученность биологии вида в новом ареале крайне незначительна, т.к. из-за отсутствия финансирования ее системные исследования были прекращены в конце 1980 гг. (Яковенко, 1995), и эта ситуация сохранилась до настоящего времени. А вопросов, требующих изучения накопилось достаточно много.

Натурализация нечетной линии горбуши и ее статус объекта промысла регионального значения, автоматически требует решения проблемы адаптации четной линии и доведение ее численности до промысловых размеров. Пути решения, несомненно, есть. Например, Гордеева (2010), ссылаясь на результаты непреднамеренной акклиматизации горбуши в Великих озерах, предлагает естественным путем создать генерацию четных лет из уже адаптировавшейся к новым условиям горбуши нечетной линии, выдерживая ее в пресной воде, где она растет медленнее и созревает не только на второй, но и на третий год. Перспективным представляется вариант оплодотворения икры от самок четной линии спермой самцов нечетной линии. Есть методы генной инженерии.

Из-за слабой логистики имеют место значительные проблемы с организацией промысла, доставкой и переработкой уловов горбуши. В частности, не проявляются необходимые действия по организации специализированного лова. Не решается проблема с доставкой уловов из труднодоступных, удаленных от развитой инфраструктуры районов. Нет близко расположенных рыбообрабатывающих мощностей. Эти вопросы пущены на самотек.

Весьма важным является реализация научных программ по изучению вопросов касающихся взаимоотношения горбуши и семги как молодежи, так и взрослых рыб, воздействия различных факторов (биотических, абиотических) на формирование численности горбуши, роли горбуши в переносе заболеваний, степени влияния, разлагающейся после нереста горбуши, на экосистемы лососевых рек и многих других.

Перспективным в плане увеличения численности нерестовых мигрантов представляется возобновление работ по пастбищному выращиванию горбуши, используя икру местных производителей. Соответствующие опыт и

возможности на рыбоводных заводах северных регионов есть. Необходимо только принять соответствующее решение.

Таким образом в результате многолетних работ по интродукции дальневосточной горбуши в водоемы Севера России удалось частично решить поставленные в начале задачи, а именно добиться натурализации в новом ареале линии нечетных лет и создания достаточно многочисленных стад в Бассейне Белого моря. На что указывает стабильный тренд роста вылова интродуцента.

Важное значение имеет решение проблемы адаптации в новом ареале горбуши четной линии и введение ее в промысел.

Необходимо решать проблемы, связанные с организацией промысла, доставкой и переработкой уловов.

Одним из перспективных вариантов решения задачи по увеличению численности нерестовых стад горбуши является возобновление работ по ее пастбищному выращиванию.

Решение этих задач невозможно без научного сопровождения, которое на данном этапе не соответствует стоящим задачам. Несмотря на длительный период акклиматизационных работ и положительные результаты по введению в промысел горбуши нечетной линии многие аспекты ее биологии не изучены, что отрицательно влияет на наиболее полное использование ресурса в рыбохозяйственных целях.

Список литературы

1. Богданов В. Д., Кижеватов Я. А. Горбуша в водоемах и водотоках Ямало-Ненецкого автономного округа // Науч. вестн. Ямало-Ненецкого автоном. округа. 2007. Вып. 6 (50), ч. 2. С. 3–4.

2. Богданов В. Д., Кижеватов Я. А. Горбуша (*Oncorhynchus gorbuscha*, Walbaum, 1792) – новый вид водных биологических ресурсов в Ямало-Ненецком автономном округе // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. 2015. № 3. С. 7-14.

3. Гордеева Н. В., Салменкова Е. А., Прусов С. В. Динамика биологических и популяционно-генетических показателей у горбуши *Oncorhynchus gorbuscha*, вселенной в бассейн Белого моря // Вопр. ихтиологии. 2015. Т. 55. № 1. С. 45-54.

4. Гордеева Н.В. Беломорская горбуша: адаптация, генетика, демография // Изучение, рациональное использование и охрана природных ресурсов Белого моря. Материалы конференции. СПб., 2017. С. 47-49

5. Гордеева Н.В. Беломорская горбуша: итоги и перспективы акклиматизации // Рыбное хозяйство. 2010. № 5. С. 65-67.
6. Зубченко А.В., Веселов А.Е., Калюжин СМ. 2004. Горбуша (*Oncorhynchus gorbuscha*): проблемы акклиматизации на Европейском Севере России. Петрозаводск- Мурманск. 82 с.
7. Кожин Н.И. Акклиматизация тихоокеанских лососей // Рыбн. Хоз-во. 1940. № 3. С. 36.
8. Яковенко М.Я. Горбуша как объект промысла в бассейне Белого моря // Материалы докл. VI регион. конф. «Проблемы изучения, рационального использования и охраны природных ресурсов Белого моря» (ЗИН РАН, Кандалакш. гос. Заповедник). СПб., 1995. С. 35—37.
9. Bigelow H. B., Schroeder W.C. Fishes of the Gulf of Maine // US Fish. Wildl. Serv. Fish. Bull. 1953. V. 53. № 74. 577 p.
10. Davidson F.A., Hutchinson S.J. The geographic distribution and environmental limitations of the pacific salmon (genus *Oncorhynchus*) // Bull.U.S.Bur.Fish. 1938. V.48. № 28. P. 667-692.
11. Harache Y. Pacific salmon in Atlantic waters. // ICES Marine Science Symposium. 1992. V.194: 31-55-).
12. Huntsman A.G., Dymond J.R. Pacific salmon not established in Atlantic waters // Science. 1940. V 91. № 2367. P. 447-449.
13. Lear, W. H. 1975. Evaluation of transplants of Pacific pink salmon (*O. gorbuscha*) from British Columbia to Newfoundland // J. Fish. Res. Bd Can. 1975. V.32. N2 12. P. 2343-2356.
14. Mo T.A., Thorstad E.B., Sandlund O.T., Berntsen H.H., Fiske P., Uglem I. The pink salmon invasion: a Norwegian perspective // J Fish Biol. 2018. V. 93. No 1. P. 5–7.
15. Nielsen J., Rosing-Asvid A., Meire L., Nygaard R. Widespread occurrence of pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*) throughout Greenland coastal waters // Journal of Fish Biology. 2020. V. 96. № 6. P. 1505–1507.
16. Sandlund O.T., Berntsen H.H., Fiske P., Kuusela J., Muladal R., Niemelä E., Uglem I., Forseth T., Mo T.A., Thorstad E.B., Veselov A.E., Vollset K.W., Zubchenko A.V. Pink salmon in Norway: the reluctant invader // Biological Invasions. 2019. V. 21. № 4. P. 1033—1054.
17. Status of the Tana/Teno River salmon populations in 2021. Report from the Tana Monitoring and Research Group nr 1. 2021. 59 p.

PINK SALMON (*ONCORHYNCHUS GORBUSCHA* (WALBAUM)) AS A NEW TARGET SPECIES IN THE ARCTIC WATERS OF THE RUSSIAN NORTH

Aleksandr Vasilievich Zubchenko, lead scientist, Dr.Sc. (Biology), Polar Branch of the Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, 6 Akademika Knipovicha St., 183038, Murmansk, Russia. email: zav@pinro.ru

Maksim Yurievich Alekseev, lead scientist, Ph.D. (Biology), Polar Branch of the Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, 6 Akademika Knipovicha St., 183038, Murmansk, Russia. email: mal@pinro.ru

Abstract. The paper presents the results of many years of work on introducing pink salmon into the Arctic waters of the Russian North. It was concluded that adaptation of odd-year broodline in the new area resulted in greater catches in the White Sea basin, increasing from 3.3 t in 1987 to 714.4 t in 2021. Based on the catch size, pink salmon was given regional status as a target species. To increase catches, it was suggested to resume work on ranching, starting with a local brood stock. A question was raised of whether even-year pink salmon should be adapted and introduced into commercial fishery and how it could be done. It was noted that data on the introduced species is insufficient.

Keywords: pink salmon, introduction, the Arctic waters of the Russian North, odd broodline, adaptation, catches, growth tendency, regional status, ranching

УДК 504.054

Кириллова А.Н., Домовенкова В.Д., Корчагина Е.В.

АНАЛИЗ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СОКРАЩЕНИЮ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ МУСОРА НА МОРСКУЮ СРЕДУ АРКТИКИ

Кириллова Анна Николаевна – студент, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 195251, Россия, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29.
e-mail: ann.22.kir@gmail.com

Домовенкова Валерия Дмитриевна – студент, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 195251, Россия, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29.
e-mail: domovenkovav@ gmail.com

Корчагина Елена Викторовна – профессор, д.э.н., Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 195251, Россия, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29.
e-mail: elena.korchagina@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается проблема загрязнения морским мусором Арктической зоны, влияние пластмассовых обломков и микропластика на жизнь и здоровье птиц, животных и человека. Анализируются мероприятия, реализуемые арктическими государствами по сокращению количества мусора, в том числе микропластика, в акватории и на побережье Северного Ледовитого океана. Рассматривается Региональный план действий по проблеме морского мусора в Арктике, одним из элементов которого является мониторинг и оценка состояния и тенденций загрязнения Арктики. Анализируется опыт привлечения рабочих групп, постоянных участников и других заинтересованных сторон к участию в разработке плана и дальнейшего мониторинга в Арктическом регионе. Сделан вывод, что план мониторинга и руководящие принципы технического мониторинга мусора и микропластиков, разработанные для Арктической зоны, могут использоваться в других морских регионах.

Ключевые слова: Арктическая зона; морской мусор; микропластик; программа мониторинга; оценка загрязнений

За несколько последних десятилетий значительно возросла активность хозяйственной деятельности человека в Арктической зоне, что способствовало увеличению количества морского пластикового мусора, включая микропластик [1, 2]. Следует отметить, что распространение морского мусора в окружающей среде является глобальной проблемой, решать которую необходимо немедленно.

Морской мусор и пластмассовые обломки представляют опасность для водоплавающих птиц, морских млекопитающих и китов. Животные и птицы заглатывают крупные части пластика, принимая его за пищу, или запутываются в полиэтиленовых пленках и пластмассовых сетках. Кроме того, рыбы, птицы, млекопитающие и земноводные заглатывают вместе с морской водой и микропластик. Учеными был обнаружен микропластик в тканях всех морских

организмов, а поскольку человек регулярно употребляет в пищу также рыбу и птицу, то микропластик попадает в человеческий организм. Исследования о влиянии микропластика на организм человека еще не завершены, однако уже можно сделать вывод, что морской мусор оказывает негативное воздействие на здоровье человека.

Для решения вышеуказанной проблемы по инициативе Исландии был разработан Региональный план действий по проблеме морского мусора в Арктике. Арктический совет, в состав которого входят восемь государств, поддержал данный план. Реализация плана будет осуществляться на разных уровнях, например, отдельные государства могут действовать на местном или национальном уровне в сотрудничестве с местными организациями, которые занимаются различными аспектами морского мусора. В то же время отдельные действия будут носить коллективный характер всех арктических государств. Предполагается, что план будет охватывать все этапы управления – от планирования размещения свалок до уровня управления, например, разработки единой маркировки для орудий лова рыбы. Также реализация плана будет затрагивать различные сектора экономики от судоходства до рыболовства и такие области как аквакультура, управление сточными водами, очистка арктических побережий и международное сотрудничество. Сотрудничество обусловлено наличием факта поступления части морского мусора из-за пределов Арктики и признанием необходимости совместных усилий государств и организаций, расположенных за пределами региона, для достижения поставленной цели.

Включение сектора судоходства в План связано с ростом интенсивности движения судов в Арктике на 25% с 2013 по 2019 год, что привело к увеличению количества отходов, образующихся в результате эксплуатации судов и морских сооружений. Для минимизации преднамеренного или случайного выброса морского мусора в океан Планом предусмотрены предложения по сбору, сортировке, утилизации и переработке отходов на пристанях, в портах и гаванях Арктики, основанные на учете потенциала местной инфраструктуры, предназначенной для обработки отходов [3]. План действий по проблеме морского мусора в Арктике применяется ко всем без исключения морским районам Арктики, определенным арктическими государствами, включая прибрежные зоны, речные бассейны и другие связанные с морской средой районы.

Одним из важнейших элементов Плана является мониторинг и оценка состояния и тенденций загрязнения Арктики, которые будут проводиться Арктической программой мониторинга и оценки (АМАП). Группа экспертов АМАП разработала план мониторинга и руководящие принципы технического мониторинга мусора и микропластиков в Арктике. Впервые планируется обследование всех частей арктической экосистемы на наличие следов микропластиков, начиная от воздушной среды Арктической зоны до морского дна Арктического шельфа [4].

В настоящее время существует несколько подходов к исследованию микропластика в окружающей среде, в том числе Научный комитет по антарктическим исследованиям, Организация морских наук северной части Тихого океана, Международный совет по исследованию моря и Программа ООН по окружающей среде. Однако большинство этих групп занимается поиском микропластика в воде, на пляжах или береговых линиях. Группа экспертов АМАП использует в исследованиях экосистемный подход, основанный на выделении всех 11 объектов, где в Арктической зоне могут находиться мусор и микропластик: воздух, вода (морская и пресноводная), отложения (морские и пресноводные), морское дно, земные почвы, лед и снег, пляжи, беспозвоночные (плавающие в воде и живущие на морском дне), рыба, птицы, млекопитающие. Такой подход позволит получить полную информацию о наличии мусора и микропластика в Арктике.

Для взятия отдельных проб и получения показателей планируется привлекать местных жителей, рыбаков, научно-исследовательские институты, университеты, а также природоохранные органы и агентства. Однако, некоторые объекты исследования, например, морское дно, требуют специализированного оборудования. Такую информацию смогут предоставить только специальные организации. Арктическая программа мониторинга и оценки (АМАП) уполномочена осуществлять мониторинг и оценку состояния и тенденций загрязнения Арктики. Деятельность АМАП в этом случае будет заключаться в согласовании подхода к мониторингу, а затем, после сбора и анализа данных, в получении выводов и разработке рекомендаций по улучшению ситуации в Арктике.

Арктический совет в настоящее время работает над рекомендациями по исследованиям и мониторингу пластикового мусора в отношении разработки программы мониторинга [5]. Однако реализация программы мониторинга, например, увеличение частоты отбора проб и расширение географического

охвата, будет в значительной степени зависеть от финансирования арктическими государствами.

Одним из важнейших мероприятий, направленных на предотвращение попадания пластмасс в окружающую среду, является взаимодействие с промышленными предприятиями региона. В настоящее время установлены контакты с промышленными секторами, такими как организации морского туризма и организации рыбаков. Арктическое рыболовство и растущий морской туризм в Арктике являются важными отраслями, которые должны участвовать в поддержке и поощрении действий по сокращению пластикового загрязнения морской среды Арктики. Предполагается, что план мониторинга и руководящие принципы технического мониторинга мусора и микропластиков, разработанные для Арктической зоны, могут использоваться в других морских регионах - от Карибского бассейна до Балтийского моря. А опыт привлечения рабочих групп, постоянных участников и других заинтересованных сторон к участию в разработке плана и дальнейшего мониторинга в Арктическом регионе может быть использован организациями в других морских регионах.

Таким образом, поддержка усилий арктических государств по сокращению морского мусора в арктической морской среде, работа по предотвращению потенциальных негативных последствий и уменьшению рисков загрязнения пластиковым мусором Арктики, улучшение международного сотрудничества могут привести к достижению поставленной цели – сокращению негативного влияния мусора на морскую среду Арктики.

Список литературы

1. Козловский Н.В., Блиновская Я.Ю. Микропластик – макропроблема мирового океана // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 10-1. С. 159-162.
2. Кузьмина А.С., Ершова А.А. Загрязнение микрочастицами морского мусора песчаных побережий восточной части Финского залива Балтийского моря // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон моря. 2022. № 2. С. 86-100.
3. Zavalov P.O., Moller Jr. O.O., Wang X.H. Relations between marine plastic litter and river plumes: first results of plumplas project // Journal of Oceanological Research. 2020. Т. 48. № 4. С. 32-44.
4. Коршенко О.П., Коршенко А.И., Коршенко Е.А. Морской мусор – особенности, проблемы и возможные пути их решения // В сборнике:

Современные технологии и развитие политехнического образования. Научное электронное издание. 2016. С. 72-77.

5. Журавель В.П. Арктический совет: итоги первого года председательства Исландии // Арктика и Север. 2021. № 42. С. 186-199.

Kirillova A.N., Domovenkova V.D., Korchagina E.V.

ANALYSIS OF ONGOING ACTIVITIES ON REDUCING THE NEGATIVE IMPACT OF GARBAGE ON THE ARCTIC MARINE ENVIRONMENT

Kirillova Anna Nikolaevna – student, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 195251, Russia, St. Petersburg, Politechnicheskaya St. 29.

e-mail: ann.22.kir@gmail.com

Domovenkova Valeriya Dmitrievna – student, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 195251, Russia, St. Petersburg, Politechnicheskaya St. 29.

e-mail: domovenkovav@gmail.com

Korchagina Elena Viktorovna – Professor, Doctor of Economics, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 195251, Russia, St. Petersburg, Politechnicheskaya St. 29.

e-mail: elena.korchagina@mail.ru

Abstract. The article deals with the problem of marine debris pollution in the Arctic zone, the impact of plastic debris and microplastics on the life and health of birds, animals and humans. The measures implemented by the Arctic states to reduce the amount of garbage, including microplastics, in the water area and on the coast of the Arctic Ocean were analyzed. A regional action plan on the problem of marine debris in the Arctic is being considered, one of the elements of which is monitoring and assessing the state and trends of pollution in the Arctic. The experience of attracting working groups, permanent participants in the development of the plan and further monitoring in the Arctic region is analyzed. It is concluded that the monitoring plan and guidelines for technical monitoring of debris and microplastics developed for the Arctic zone can be used in other marine regions.

Keywords: Arctic zone; marine debris; microplastics; monitoring program; pollution assessment

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА ПРИ ВЫЯВЛЕНИИ РЕПЕРНЫХ ОЗЕР СЕВЕРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Корнеенкова Наталья Юрьевна – младший научный сотрудник, Институт озероведения Российской академии наук — Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук, Санкт-Петербург, 196101, Россия, Санкт-Петербург, ул. Севастьянова, д. 9; e-mail: natta@bk.ru

Расулова Анна Мурадovна – научный сотрудник, к.ф.-м.н., Институт озероведения Российской академии наук — Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук, Санкт-Петербург, 196101, Россия, Санкт-Петербург, ул. Севастьянова, д. 9; e-mail: arasulova@gmail.com

Измайлова Анна Владиленовна – ведущий научный сотрудник, д.г.н, Государственный гидрологический Институт, Санкт-Петербург, 199004, Россия, Санкт-Петербург, 2-ая линия В.О., д.23.

e-mail: ianna64@mail.ru

Аннотация. Экологические проблемы Арктической зоны требуют скорейшего создания здесь сети наблюдений за водными объектами, включающей ограниченное число реперных водоемов, расположенных в различных регионах. Полученная по ним информация может указывать на негативные процессы, происходящие в конкретном регионе, и свидетельствовать о необходимости принятия чрезвычайных мер. Остается открытым вопрос какими принципами руководствоваться при выборе реперных водоемов. В рамках статьи для выбора таких объектов рассматривается возможность применения кластерного анализа для поиска аномалий. Произведен анализ выборки озер Печорской низменности с целью выявления типичных и атипичных водоемов.

Ключевые слова: уникальные озера; арктические озера; морфометрические параметры; поиск аномалий; кластерный анализ.

Активное развитие арктических территорий сопровождается в последние десятилетия широкомасштабным загрязнением окружающей среды, в том числе водной. Наряду с речными водами, существенное загрязнение претерпевают и озера, и прежде всего, небольшие по площади и глубине. Несмотря на то, что преобразования, происходящие в озёрных системах, пока ещё охватывают менее половины арктических водоёмов, на многих из них они квалифицируются как чрезвычайно опасные [1]. Ситуация усугубляется упрощенностью арктических биоценозов, отличающихся невысокой способностью к самовосстановлению. При этом существующая сеть наблюдений за природными объектами, в том числе водными, крайне разрежена и не отвечает степени современных экологических угроз. В недавней работе [1] поставлен вопрос о необходимости скорейшей организации сети наблюдений за состоянием водных ресурсов полярных регионов. Подчеркивается, что она должна включать ограниченное число реперных водных объектов, расположенных в различных регионах. Однако пока остается неясным вопрос какие же именно среди огромного количества водоемов арктической зоны следует выбирать в качестве реперных и какими принципами при этом руководствоваться. Среди озер, требующих пристального изучения, интерес могут представлять как типичные для какого-то региона, так и атипичные, отличающиеся необычными характеристиками. В условиях арктической зоны, где полевые исследования проводить крайне затруднительно, для предварительной оценки типичных и атипичных водоемов может быть применима идентификация аномальных значений, основанная на кластерном анализе. При этом информация об объектах может быть получена с помощью геоинформационных систем (ГИС). Возможность применения такого анализа была рассмотрена нами на примере озер Ненецкого автономного округа.

В исследовании было рассмотрено 457 озер поймы р. Печора в ее нижнем течении. Выделение статистической совокупности озер проводилось с учетом рельефа территории на основе данных геоморфологических схем масштаба 1:2 500 000 [2-3]. Оценка морфометрических характеристик базировалась на автоматизированном дешифрировании с использованием набора данных Global Forest Change (GFC). В ходе обработки массива GFC в программной среде QGIS производились векторизация растровых данных, перепроецирование векторных слоев в прямоугольную систему координат, вычисление морфометрических параметров. На основе дешифрирования для озер данного района были получены следующие характеристики: площадь (S , км²), длина (L , км), средняя (W_{avg} , км)

и максимальная ширина (W_{\max} , км), коэффициент сжатия зеркала ($k_s = \frac{W_{avg}}{L}$), показатель удлиненности ($1/k_s$), безразмерная площадь $S^* = \frac{S}{S_{KS}}$, коэффициент изрезанности береговой линии $K = \frac{L}{2\pi R} = \frac{L}{2\sqrt{\pi S}}$. Описательная статистика данной выборки представлена в таблице 1. Разброс длин озер составляет от 0,1 до 40 км (средняя \square 1 км), ширин – от 0,02 до 5 км (средняя 0,24 км). Средняя площадь зеркала \square 700 м², однако встречаются озера площадью >30 км². Коэффициент сжатия, характеризующий форму зеркала, варьирует от 0,02 до 1 (от сильно удлиненной до округлой). Озера имеют слабую степень изрезанности береговой линии, однако встречаются и сильноизрезанные.

Поиск аномалий производился с помощью программного приложения IBM SPSS Modeler, предназначенного для обработки и визуализации данных алгоритмами машинного обучения. Для задачи идентификации аномалий строилась модель экранирования, на вход которой поступают морфометрические данные озер Печорской низменности. Среди обрабатываемых полей все являются числовыми, кроме поля идентификатора объекта, которое экранируется при анализе данных. Далее данные попадают на узел моделирования для определения типа каждой переменной и после – на узел выявления аномалий.

Таблица 1 – статистические оценки морфометрических характеристик озер

Па раметр	М ин.	М акс.	С реднее	σ	σ^2	A s	E _k
	0,	3	1,	1,	3,	1	33
L	140	8,720	039	875	517	6,979	7,087
W _a	0,	5,	0,	0,	0,	9	13
vg,	022	055	236	303	092	,018	2,379
W	0,	1	0,	0,	0,	1	19
max	030	0,200	414	556	309	1,817	8,462
	0,	1	3,	5,	3	1	27
S	540	14,578	193	817	3,839	4,993	8,888
	0,	1,	0,	0,	0,	0	-
k _s	016	015	280	196	038	,740	0,170

1/k	0,	6	7,	7,	6	2	12
s	986	2,974	232	934	2,953	,942	,285
S*	2,	5,	1,	2,	5,	2	48
	$59 \cdot 10^{-8}$	$07 \cdot 10^{-4}$	$78 \cdot 10^{-6}$	$30 \cdot 10^{-5}$	$29 \cdot 10^{-10}$	1,92	2,45
K	0,	2,	0,	0,	0,	1	2,
	280	239	684	329	108	,483	504

A_s – коэффициент асимметрии; E_k – коэффициент эксцесса

Узел выявления аномалий IBM SPSS Modeler работает на основе кластерного анализа. Суть данной группы методов основана на измерении расстояния от центра кластера от конкретного экземпляра. Если это расстояние больше некоторой величины, то экземпляр признается аномалией. Измерение расстояния между экземпляром и центром кластера зависит от выбранного метода кластеризации. В данном исследовании используется метод двухэтапной кластеризации (TwoStep Cluster) [4, 5], логарифмическое расстояние в котором рассчитывается следующим образом:

$$d(i, j) = \xi_i + \xi_j - \xi_{(i-j)}, \quad (1)$$

где ξ_v можно интерпретировать, как дисперсию в кластерах:

$$\xi_v = -N_v \left(\sum_{k=1}^{K^A} \frac{1}{2} \cdot \log(\hat{\sigma}_k^2 + \hat{\sigma}_{vk}^2) + \sum_{k=1}^{K^B} \hat{E}_{vk} \right), \quad (2)$$

$$\hat{E}_{vk} = -\sum_{l=1}^{L_k} \frac{N_{vkl}}{N_v} \cdot \log \frac{N_{vkl}}{N_v},$$

где K_A – количество переменных числового типа, K_B – количество переменных символьного типа, N_v – количество объектов в кластере v , N_{vkl} – количество записей в кластере v , относящихся к l -ой категории k -го символьного поля, L_k – количество категорий k -го символьного поля, $\hat{\sigma}_k^2$ – дисперсия k -ой непрерывной переменной для всех объектов, $\hat{\sigma}_{vk}^2$ – дисперсия k -ой непрерывной переменной в кластере v , (i, j) – кластер образованный объединением кластеров i и j . Из (2) видно, что дисперсия состоит из двух слагаемых: первое отвечает за дисперсию непрерывных переменных внутри кластера, второе – мера дисперсии категориальных переменных.

Алгоритм TwoStep-метода состоит из трех этапов:

1) Обработка исходных данных, замена пустых значений на средние для каждой переменной с последующей предварительной классификацией записей на максимальное количество кластеров, которое определяется информационным

критерием Байеса [6]. Построение предварительного кластера, основывающееся на объединении записей с наименьшим критерием расстояния (1) и реализованное в алгоритме двухэтапной кластеризации с помощью модифицированного дерева функций кластера (CF-tree (Clustering Feature)) [7-8]. Минимализация количества предварительных кластеров по признаку наименьшего расстояния между ними с помощью агломеративной иерархической кластеризации. Создание библиотеки достаточной статистики: общее среднее, стандартное отклонение для каждой переменной, количество наблюдений в кластере, среднее значение каждого кластера и стандартное отклонение для переменной на основе экземпляров каждого кластера. Эти данные являются достаточными для расчёта расстояния.

2) Полученная на первом этапе кластерная модель применяется к каждой записи в выборке для определения ее принадлежности к кластеру. Оценка аномалий рассчитывается исходя из индексов отклонения VDI_k записи a от ближайшего кластера h для каждого наблюдения s , как вклад k -ой переменной $d_k(h, s)$ в логарифмическое расстояние правдоподобия $d(h, s)$ (1) и индекса группового отклонения GDI (Group deviation index) записи, представляющий собой логарифмическое расстояние правдоподобия $d(h, s)$, как сумму всех индексов отклонения переменных $\{VDI_k, k=1, \dots, K+1\}$.

3) Сортировка записи в порядке убывания индекса аномалии и присвоение каждой записи флаг принадлежности к аномалии или норме. Указываются причины, по которым запись считается аномальной. Обычно кандидатами в аномалии можно считать записи с индексом аномалии больше 1-1.5. Но на практике считается, что эти значения не сильно отличаются от среднего, поэтому основательными кандидатами в аномалии признаются записи с индексом аномалии больше 2.

Было определено, что в исследуемой выборке к перечню объектов с аномальными характеристиками относятся 15 озер. Наиболее крупные – Голодная Губа, Каменское, Большой Гусинец, Верхний Конзер (рисунок,



таблица 2). Рассчитанный индекс аномальности в группе находится в диапазоне от 2 до 20,7 (оз. Голодная Губа). Коэффициент сжатия k_s изменяется в широком диапазоне от 0,09 до 0,94. 12 озер характеризуются k_s от 0,2 до 0,6. Наиболее высокие показатели коэффициента удлиненности получены для водоема без названия (в таблице 2 № 15) и оз. Голодная Губа — 11,2 и 7,7 соответственно.

Схема поймы р. Печора с выделением озер, обладающих аномальными характеристиками

Для малонаселенных и логистически сложных арктических территорий использование предложенного аппарата представляется не только важным элементом планирования полевых работ, но и возможным способом выделения реперных водоемов при разработке сети мониторинга.

Работа выполнена в рамках проекта РФФИ 20-05-00303\22

Список литературы

- 1 Румянцев В.А., Измайлова А.В. Районирование Арктической зоны РФ как основа разработки системы наблюдений за пресными водами. Проблемы Арктики и Антарктики 2022. 68 (2) с. 173-190. <https://doi.org/10.30758/0555-2648-2022-68-2-173-190> .
- 2 Зинченко А.Г. Геоморфологическая схема, 1:2 500 000 // Комплект цифровых материалов по листу Государственной геологической карты РФ масштаба 1:1 000 000 (третьего поколения). Серия Северо-Карско-Баренцевоморская. Лист R-39,40 – о. Колгуев – прол. Карские Ворота. СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2014.
- 3 Степунин А.В. Геоморфологическая схема, 1:2 500 000 / Комплект цифровых материалов по листу Государственной геологической карты РФ масштаба 1:1 000 000 (третьего поколения). Серия Мезенская. Лист Q-39 – Нарьян-Мар. СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2015.
- 4 Punj G., Stewart D.W. Cluster Analysis in Marketing Research: Review and Suggestions for Application. Journal of Marketing Research, vol. 20, no. 2, 1983, pp. 134–48. <https://doi.org/10.2307/3151680>.
- 5 Chiu, T., Fang, D., Chen, J., Wang, Y., and Jeris, C. (2001). A Robust and Scalable Clustering Algorithm for Mixed Type Attributes in Large Database Environment. In Proceedings of the 7th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining 2001, pp. 263–268.

6 Schwarz G. Estimating the Dimension of a Model. *Ann. Statist.* 1978. 6 (2). pp. 461–464. <https://doi.org/10.1214/aos/1176344136>

7 Zhang T., Ramakrishnan R., Livny M.: BIRCH: an efficient data clustering method for very large databases. In: *SIGMOD*, pp. 103–114 (1996). <https://doi.org/10.1145/233269.233324>.

8 Zhang T., Ramakrishna, R., Livny M.: BIRCH: a new data clustering algorithm and its applications. *Data Min. Knowl. Discov.* 1(2), 141–182 (1997). <https://doi.org/10.1023/A:1009783824328>.

N.Yu. Korneenkova, A.M. Rasulova, A.V. Izmailova

POSSIBILITIES OF USING CLUSTER ANALYSIS IN IDENTIFYING REFERENCE LAKES IN THE NORTHERN TERRITORIES

Korneenkova Natalja Yurjevna – junior researcher, Institute of Limnology RAS — St. Petersburg Federal Research Center RAS, Russia, St. Petersburg, 196101, Sevastianova, 9

e-mail: natta-@bk.ru

Rasulova Anna Muradovna – researcher, Ph.D, Institute of Limnology RAS — St. Petersburg Federal Research Center RAS, Russia, St. Petersburg, 196101, Sevastianova, 9

e-mail: arasulova@gmail.com

Izmailova Anna Vladilenovna – Leading Researcher, Doctor of Geography, State Hydrological Institute – Russia, St. Petersburg, 199004, 2-st. line Vasiljevskij Isl., 23

e-mail: ianna64@mail.ru

Abstract. The environmental problems of the Arctic zone require the speedy creation of a network of observations of water bodies here, including a limited number of reference water bodies located in different regions. The information obtained from them may indicate the negative processes taking place in a particular region and indicate the need for emergency measures. It remains an open question what principles should be followed when choosing reference reservoirs. Within the framework of the article, for the selection of such objects, the possibility of using cluster analysis to search for anomalies is considered. An analysis of a sample of lakes in the Pechora Lowland was carried out in order to identify typical and atypical water bodies.

Keywords: unique lakes; Arctic lakes; morphometric parameter; search for anomalies; cluster analysis.

УДК 574.632

Христофорова Н.К., Литвиненко А.В., Алексеев М.Ю.

МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ИНТРОДУЦИРОВАННОЙ ГОРБУШИ ИЗ ЕВРО-АРКТИЧЕСКИХ РЕК

Христофорова Надежда Константиновна – д.б.н., профессор, ДВФУ, Институт Мирового океана, 690000, Россия, Владивосток, п. Аякс, 10; Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, 690041, Россия, Владивосток, ул. Радио, 7

e-mail: more301040@gmail.com

Литвиненко Анна Владимировна – канд. биол. наук, доцент, Сахалинский государственный университет, Институт естественных наук и техноферной безопасности, 693000, Россия, Южно-Сахалинск, ул. Пограничная, 68

e-mail: litvinenko.av@bk.ru

Алексеев Максим Юрьевич – канд. биол. наук, ведущий научный сотрудник, Полярный филиал ФГБНУ «ВНИРО», 183000, Россия, Мурманск, ул. Академика Книповича, 6

e-mail: mal@pinro.ru

Аннотация. В статье приводятся данные по микроэлементному составу органов и тканей горбуши, интродуцированной в реки Евро-Арктического региона России, а также проводится сравнение их с аналогичными показателями для горбуши из естественного ареала (северо-западная Пацифика). Показано, что в мышечной ткани горбуши из рек Кольского п-ова содержится в 2-4 раза больше никеля, в 2,5-3 раза больше цинка и в 2-3 раза больше меди, чем в мышцах горбуши из Сахалино-Курильского региона. Концентрации цинка в печени и гонадах акклиматизированной горбуши превышают соответствующие значения у горбуши из Охотского моря в 13-15 раз. Количество Pb в рыбах Кольского п-ова в 4–6 раз меньше, чем в органах рыб Сахалина и Итурупа, что

объясняется различными экологическими условиями в период их морского нагула и геохимической спецификой регионов.

Ключевые слова: горбуша; Евро-Арктический регион; Северо-Западная Пацифика; микроэлементы; анадромные миграции тихоокеанских лососей.

В российских водах горбуша (*Oncorhynchus gorbuscha* W.) имеет основное промысловое значение. Ее вылов в последнее десятилетие в тихоокеанских водах России ежегодно превышает 150 тыс. т, а в 2018 г. он достиг рекордного количества – более 500 тыс. т.

Вылов горбуши в реках Кольского п-ова, по данным официальной статистики, в последние годы значительно возрос: в 2015 г. он составил 160 т, в 2017 г. – 280 т, в 2019 г. – 380, в 2021 г. – более 600 т. Горбуша-вселенец к настоящему времени широко распространилась в водах Норвегии, Исландии, Дании, Ирландии, Великобритании, Франции, Германии [1, с. 20; 2, с. 1050; 3, с. 10 и др.]. Имеются сведения о проникновении горбуши в реки Канады и Гренландии [1, с.14; 4, с. 4].

Горбуша прочно обосновалась в арктических биогеоценозах, которые в настоящее время сталкиваются с беспрецедентными экологическими проблемами, в основном, связанными с изменением климата и загрязнением [5, с. 11; 6, с. 7; 7, с. 11 и др.]. Арктика имеет обширные залежи сульфидных руд никеля [8, с. 10], и добыча этого ресурса за последнее столетие привела к увеличению его воздействия на биоту. Сопутствующие операции по переработке и выплавке никеля, как на Скандинавском, так и Кольском п-овах, вносят значительный вклад в местные уровни этого металла в окружающей среде. На Кольский п-ов приходится около 3% глобальных выбросов Ni в атмосферу [9, с. 10].

Зоной оптимума в пределах естественного ареала горбуши по совокупности природных экологических условий является Сахалино-Курильский регион северо-западной Пацифики [10, с. 72]. Отсутствие источников промышленного загрязнения и активная динамика этих вод обеспечивают высокое качество рыбной продукции.

Минеральный состав организмов предопределен геохимическими условиями среды обитания. Наличие в море импактных геохимических зон, выявляемых по повышенным концентрациям элементов в организмах, неоднократно подтверждалось анализом содержания металлов (Fe, Mn, Zn, Cu,

Cd, Pb, Ni, Cr) в бентосе Курильских островов - бурых водорослях, двустворчатых и брюхоногих моллюсках [11, с. 57; 12, с. 241; 13, с. 220 и др.]).

Для решения задач по управлению запасами горбуши-вселенца вызывает несомненный интерес вопрос о районах нагула и путях морских миграций интродуцированной в реки Кольского полуострова горбуши, который на сегодняшний день изучен крайне слабо. Известно, что водные системы являются коллекторами всех видов загрязнения, как в региональном, так и в глобальном масштабах, поэтому представление о путях миграций и местах нагула горбуши помогают получить данные о содержании тяжёлых металлов в организме рыбы.

В настоящем исследовании определен микроэлементный состав органов и тканей горбуши-вселенца, зашедшей на нерест в реки Кольского п-ова: Кола и Тулома (бассейн Баренцева моря), а также Умба и Варзуга (бассейн Белого моря) в июле 2019 г., кроме того проведено сравнение содержания Pb, Cd, Ni, Cu и Zn в горбуше, акклиматизированной в Евро-Арктических водах России, с данными собственных предыдущих исследований по горбуше, вернувшейся для нереста в реки Курильских островов Сахалин и Итуруп в пределах своего естественного ареала в Северо-Западной Пацифике в 2016-2018 гг., [14, с. 60; 15, с. 227 и др.].

В каждой реке случайным образом отбирали по пять самок и пять самцов. От каждой особи брали для анализа мышечную ткань, печень и гонады. Пробы органов и тканей рыб, отпрепарированных в Мурманской области, замораживали до -18°C и в изотермических емкостях доставили во Владивосток для химического анализа. Дефростированные ткани тщательно гомогенизировали и приготавливали усредненную навеску 500 мг. Первичную пробоподготовку проводили в микроволновой системе MARS-6 с использованием 70%-ной HNO_3 (ОСЧ). Полученные кислотные минерализаты использовали для определения микроэлементов согласно ГОСТ 26929-94 на атомно-абсорбционном спектрофотометре Shimadzu AA 6800 в пламени (Zn, Cu, Ni и Fe) и в графитовой кювете (Pb, Cd). Расчет средних концентраций и стандартного отклонения проводили с помощью пакета Microsoft Office в программе Excel. Результаты определения содержания микроэлементов в органах и тканях горбуши приведены в табл. 1.

Табл. 1. Концентрации микроэлементов в органах и тканях горбуши Сахалино-Курильского и Евро-Арктического регионов, мкг/г сырой массы

Органы и ткани	Zn	Cu	Ni	Cd	Pb
----------------	----	----	----	----	----

Река Рейдовая (о. Итуруп), диапазон массы рыб 1278–2362 г					
Мышцы	1,96±0,08	0,24±0,08	0,12±0,01	0,14±0,01	0,67±0,05
Печень	3,14±0,07	0,32±0,03	0,18±0,01	0,21±0,02	0,96±0,04
Семеники	3,09±0,05	0,33±0,07	0,18±0,01	0,19±0,03	0,89±0,01
Икра	3,01±0,08	0,29±0,04	0,15±0,04	0,18±0,04	0,84±0,05
Река Фирсовка (о. Сахалин, зал. Терпения) (2018), диапазон массы рыб 602–1732 г					
Мышцы	1,93±0,28	0,58±0,20	0,37±0,11	0,06±0,01	0,75±0,26
Печень	3,28±0,85	0,59±0,14	0,34±0,09	0,69±0,13	0,96±0,19
Семеники	1,87±0,33	0,40±0,13	0,29±0,15	0,05±0,05	0,64±0,14
Икра	2,13±0,31	0,48±0,18	0,21±0,06	0,04±0,01	0,51±0,13
Реки Умба и Варзуга (Белое море), диапазон массы рыб 671–1561 г					
Мышцы	5,03±0,71	0,76±0,111	0,96±0,40	0,01±0,01	0,27±0,12
Печень	33,76±5,03	55,57±23,62	1,01±0,37	0,53±0,33	0,31±0,09
Семеники	13,51±1,29	0,88±0,18	0,99±0,23	0,05±0,05	0,46±0,13
Икра	23,06±7,14	5,34±1,25	1,14±0,35	0,02±0,02	0,29±0,06
Реки Кола и Тулома (Баренцево море), диапазон массы рыб 737-1701 г					
Мышцы	6,38±1,22	0,98±0,43	0,81±0,26	0,01±0,00	0,16±0,05
Печень	57,18±23,98	41,60±18,63	0,92±0,26	0,12±0,06	0,19±0,04

Семеники	18,09± 6,23	3,84±1 ,23	0,82 ±0,23	0,02 ±0,00	0,15 ±0,12
Икра	13,29± 3,94	0,75±0 ,30	1,08 ±0,22	0,01 ±0,00	0,41 ±0,12

Примечание: ПДК – Pb – 1 мкг/г, и Cd – 0,2 мкг/г [16, с. 79-80]

Согласно полученным данным, акклиматизированная горбуша из рек Кольского п-ова характеризуется в 2-4 раза более высоким уровнем никеля (во всех органах и тканях), в 2,5-3 раза большим количеством цинка (в мышцах), в 2-3 раза большими концентрациями меди (в мышцах), чем горбуша Сахалино-Курильского региона, пришедшая на нерест в реки Фирсовку и Рейдовую в 2016 и 2018 гг. Содержание Ni, как и Cu, наглядно отражает влияние специфики Кольского п-ова. Морские воды Евро-Арктического региона являются потенциальной средой для обогащения никелем и другими микроэлементами бентосных и пелагических организмов. Из литературных данных известно, что участки с повышенными концентрациями Ni в среде и организмах расположены вблизи мест по добыче и выплавке этого металла [17, с. 191].

Содержание анализируемых металлов в мышцах и гонадах охотоморской горбуши уменьшается в ряду Zn>Pb>Cu>Ni>Cd, в отличие от их распределения в соответствующих структурах баренцевоморской и беломорской горбуши, в которых наблюдается смещение в ряду сравниваемых показателей: Zn>Cu>Ni>Pb>Cd. Распределение микроэлементов в печени иное: здесь содержание меди резко превалирует. Распределение Cu в органах и тканях горбуши из Сахалино-Курильского региона довольно равномерное, хотя ее концентрации были в 1,5-2 раза выше в рыбах из р. Фирсовка, чем из р. Рейдовая. Уровни содержания цинка в печени и гонадах баренцевоморской и беломорской горбуши превышают соответствующие значения у горбуши из Охотского моря в 13-15 раз.

Если в рыбе из Баренцева и Белого морей заметно преобладают Ni, Cu и Zn, то в горбуше Сахалино-Курильского региона резко превалирует Pb, что связано с неоднократным прохождением рыб в морской период жизни через Курильскую гряду и Курило-Камчатскую впадину, являющуюся природным геохимически импактным и одновременно высококормным районом.

Концентрация свинца в горбуше из островных рек достаточно высока, но ни в мышцах, ни в семенниках самцов, ни в икре она не достигает ПДК; и только в печени рыб содержание того элемента приближается к допустимой величине (1,0 мкг/г). В рыбах Кольского п-ова его концентрация в органах и тканях

существенно ниже: в 4–6 раз меньше, чем в мышцах и гонадах рыб Сахалина и Итурупа.

Содержание кадмия в мышцах и гонадах самцов из северо-арктических рек составляло тысячные доли мкг/г, в яичниках самок оно было выше в 2–6 раз. Печень этих рыб содержала значительно большее количество этого токсичного металла (0,110-0,122 мкг/г), значения эти были такими же контрастными, как в печени и других органах и тканях горбуши из сахалинской реки Фирсовка.

Районы морского нагула горбуши, интродуцированной в Евро-Арктическом регионе, вероятно, приурочены к юго-западной части Баренцева моря, а также к Норвежскому и Северному морям. В данных акваториях отмечаются повышенные концентрации тяжелых металлов в морской среде и организмах, что обусловлено влиянием Гольфстрима на мелководные акватории Атлантического океана - Северное и Норвежское моря; естественным геохимическим фоном в зоне Кольского п-ова, техногенным вкладом, в том числе, аэротехногенным, в результате добычи и переработки руд, при загрязнении акватории морского нагула поллютантами в растворенном и взвешенном состоянии, и последующем их накоплением во всех звеньях трофической цепи [18, с. 6; 19, с. 1].

Таким образом, существующие различия в микроэлементном составе рыб одного вида, обитающих в различных геохимических провинциях Мирового океана, обусловлены в Евро-Арктическом бассейне теплым мощным течением Гольфстрим, вбирающим хозяйственно-бытовые и промышленные стоки американского побережья и североевропейских стран и разгружающимся здесь в виде Северо-Атлантического течения, а также антропогенно-техногенным воздействием в виде поверхностных стоков и аэротехногенных переносов от индустриально насыщенного Кольского полуострова, характеризующегося добычей, переработкой и выплавкой ряда металлов, прежде всего, Ni и Cu, а также Zn, «обогащающих» морскую среду и отражающихся на микроэлементном составе лососей. В Сахалино-Курильском бассейне формирование микроэлементного состава тканей горбуши происходит под влиянием природных факторов – вулканизма и апвеллингов, действующих во время нагула и миграций рыбы в Тихом океане, во время которых ее стада пересекают высококормную и в то же время геохимически импактную природную зону, образуемую Курильской грядой, и Курило-Камчатской впадиной, поставляющей химические элементы в поверхностные воды за счет вулканизма и апвеллинга. Здесь наиболее заметно повышена концентрация Pb.

Содержание токсичных элементов (Pb и Cd) в органах и тканях как горбуши из естественного ареала, так и интродуцированной, не превышает значений, допустимых санитарными требованиями РФ, предъявляемыми к рыбе и морепродуктам. Освоению интродуцированной горбушей нового ареала способствует происходящий в последние годы рост температуры в водах Северной Атлантики, поэтому количество рыбопродукции в ней будет расти. Овладение горбушей новых мест нагула ставит перед наукой задачи наблюдения за динамикой её численности, принятия адекватных мер по регулированию промысла и контроля качества рыбы.

Список литературы

1. Whelan K. Pink invaders // *Off the Scale*. – 2017. – № 18. – P. 14-21.
2. Sandlund O.T., Berntsen H.H., Fiske P., Kuusela J., Muladal R., Niemelä E., Uglem I., Forseth T., Mo T.A., Thorstad E.B., Veselov A.E., Vollset K.W., Zubchenko A.V. 2019. Pink salmon in Norway: the reluctant invader // *Biological Invasions*. V. 21. № 4. P. 1033-1054.
3. Paulsen T., Sandlund O.T., Østborg G., Thorstad E.B., Fiske P., Muladal R., Tronstad S. 2021. Growth of invasive pink salmon (*Oncorhynchus gorbusha*) at sea assessed by scale analysis // *J Fish Biol*. P. 1–11. Available: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jfb.14937> (Online Version of Record before inclusion in an issue).
4. Assessment of the risk to Norwegian biodiversity and aquaculture from pink salmon (*Oncorhynchus gorbusha*) // Report from the Norwegian Scientific Committee for Food and Environment (VKM) 2020: 01. – Oslo. – 2020. – 157 p. ISSN: 2535-4019.
5. Box, J.E., Colgan, W.T., Christensen, T.R., Schmidt, N.M., Lund, M., Parmentier, F.-J.W., Brown, R., Bhatt, U.S., Euskirchen, E.S., Romanovsky, V.E., Walsh, J.E., Overland, J.E., Wang, M., Corell, R.W., Meier, W.N., Wouters, B., Mernild, S., Mård, J., Pawlak, J., Olsen, M.S., 2019. Key indicators of Arctic climate change: 1971–2017. *Environ. Res. Lett.* 14, 045010. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aafc1b>.
6. Huser, B.J., Futter, M.N., Bogan, D., Brittain, J.E., Culp, J.M., Goedkoop, W., Gribovskaya, I., Karlsson, J., Lau, D.C.P., Rühland, K.M., Schartau, A.K., Shaftel, R., Smol, J.P., Vrede, T., Lento, J., 2020. Spatial and temporal variation in Arctic freshwater chemistry—reflecting climate-induced landscape alterations and a changing template for biodiversity. *Freshw. Biol.* 00, 1–16. <https://doi.org/10.1111/fwb.13645>.

7. AMAP, 2021. POPs and Chemicals of Emerging Arctic Concern: Influence of Climate Change. Summary for Policy-makers. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP), Oslo, Norway.
8. Mudd, G.M., 2010. Global trends and environmental issues in nickel mining: sulfides versus laterites. *Ore Geol. Rev.* 38, 9–26. <https://doi.org/10.1016/j.oregeorev.2010.05.003>.
9. AMAP, 2005. AMAP Assessment 2002: Heavy Metals in the Arctic. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP), Oslo.
10. Литвиненко А.В., Христофорова Н.К., Гринберг Е.В. Традиции и новое в искусственном воспроизводстве тихоокеанских лососей Курильского района (часть 1) // *Рыбное хозяйство*. – 2019. - № 2. – Стр. 70-76.
11. Кавун В.Я., Христофорова Н.К., Шулькин В.М. 1989. Микроэлементный состав мидии съедобной из прибрежных вод Камчатки и северных Курил. *Экология*. №3. С. 53-58.
12. Малиновская Т.М., Христофорова Н.К. 1997. Характеристика прибрежных вод южных Курил по содержанию тяжелых металлов в организмах-индикаторах. *Биол. моря*. Т. 23. С. 239-246.
13. Kavun V.Ya. Shulkin V.M. Khristoforova N.K. 2002. Metal accumulation in mussels of the Kuril Islands, north-west Pacific Ocean // *Marine Environmental Research*. Volume 53, Issue 3. Pages 219-226. [https://doi.org/10.1016/S0141-1136\(00\)00264-6](https://doi.org/10.1016/S0141-1136(00)00264-6)
14. Khristoforova N.K., Litvinenko A.V., Tsygankov V.Yu., Kovalchuk M.V., Erofeeva N.I. Trace Elements Content in the Pink Salmon (*Oncorhynchus Gorbuscha Walbaum, 1792*) From Sakhalin-Kuril Region / Doc. dep. on the Second NPAFC-IYS Workshop on Salmon Ocean Ecology in a Changing Climate, Tech. Rep. 15 (May 18–20, 2019; Portland, Oregon, USA). - pp. 59-62.
15. Khristoforova N.K., Litvinenko A.V., Tsygankov V.Yu., Kovalchuk M.V., Erofeeva N.I. The trace-element content in the pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha* (Walbaum, 1792) from the Sakhalin-Kuril region // *Russian Journal of Marine Biology*. 2019. vol. 45. № 3. pp. 221-227.
16. СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. - М.: Госкомсанэпиднадзор РФ, 2002. - 156 с.
17. Haug A., Melsom S., Omang S. Estimation of heavy metal pollution in two Norwegian fjord areas by analysis of the brown alga *Ascophyllum nodosum* // *Environmental Pollution*. – 1974. – Vol. 7. – Issue 3. – P. 179-192.

18. Buck, E.H., Upton, H.F., Stern, C.V., & Nicols, J.E. (2010). Asian Carp and the Great Lakes Region. Congressional Research Report (28 pp.).
19. Gashkina, N.A., Moiseenko, T.I. & Kudryavtseva, L.P. 2020. Fish response of metal bioaccumulation to reduced toxic load on long-term contaminated lake Imandra. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 191: 110205. [https:// DOI: 10.1016/j.ecoenv.2020.110205](https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.110205)

ЭКОНОМИКА И ЛОГИСТИКА В АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ

УДК 349.412.22

Гаврилова Т.А., Тебряев А.А.

ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ «АРКТИЧЕСКИЙ ГЕКТАР»

Гаврилова Татьяна Алексеевна — магистрант, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 195251, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29.

E-mail: lucky21girl@yandex.ru

Тебряев Александр Александрович — доцент, к.ю.н., Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 195251, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29.

E-mail: tebr@list.ru

Аннотация. Вопрос освоения арктического региона остаётся актуальным на протяжении последних лет. Данная проблема активно решается властями на региональном и федеральном уровне, а также представителями государств в формате международного сотрудничества. Одним из способов привлечения внимания к землям арктического региона является программа «Арктический гектар», которая характеризуется наличием как сторонников, так и противников. Мнение о том, что в Арктике земли много отчасти ошибочно, поскольку далеко не все территории пригодны к жизни или ведению бизнеса. Наиболее благоприятные для этого участки уже давно находятся в частной собственности. В рамках научного исследования анализируются точки зрения различных экспертов по данному поводу, порядок получения земельного участка и сопутствующие ему проблемы.

Ключевые слова: Арктика; программа; Арктический гектар; арктический регион; земельные участки; право собственности; собственник.

Программа «Арктический гектар» начала работать на территории Российской Федерации с августа 2021 года. В рамках программы любой

гражданин России имеет право на получение гектара земли в арктической зоне. Первоначально правом на получении земельного участка до 1 га были наделены только жители регионов действия программы, а впоследствии – все желающие. Начиная с 2016 года, на территории России действует программа «Дальневосточный гектар», которая включает в себя процесс распределения земель, которые находятся на удалённых территориях, в строительных, туристических или иных целях [1, с. 102]. После успешной реализации данной программы стало возможным на её основе разрабатывать новую – «Арктический гектар».

Новая программа получила как поддержку, так и критику среди экспертов. Первые полагают, что с течением времени земли Арктики станут востребованными территориями с налаженной инфраструктурой и бизнесом. Другие сомневаются, что особенности арктического климата позволят вести на этих территориях сельское хозяйство или иной успешный бизнес [2].

Актуальность тематики научного исследования связана с тем, что в последние несколько лет вопрос освоения арктических территорий всё чаще затрагивается в юридической литературе и иных источниках. Возникает необходимость в формировании целостного представления о землях данного региона и о возможностях их эффективного использования. С этой целью проводятся научно-практические конференции, форумы и иные мероприятия на самых разных уровнях (от регионального до международного).

В ходе проведённого исследования были поставлены следующие задачи:

1. Обобщить научный и правовой материал по теме исследования;
2. Выявить актуальные проблемы, присущие данному вопросу;
3. Предложить наиболее эффективные правовые способы решения выявленных проблем.

В основе нормативно-правового регулирования лежит федеральный закон от 1.05.2016 №119-ФЗ, в который вносились изменения касаясь процедуры получения земель в Арктике [2].

Основу методологии исследования составляют диалектический метод, анализ, синтез, а также сравнительно-правовой метод.

Законопроект об арктическом гектаре был подготовлен Министерством Российской Федерации по развитию Дальнего Востока и Арктики (Минвостокразвития) по поручению полномочного представителя Президента Российской Федерации в Дальневосточном федеральном округе Юрия Трутнева.

В самых общих чертах новая программа характеризуется следующими аспектами:

1. Земельный участок арктического региона выдаётся бесплатно, согласно списку;

2. Первоначально участки до 1 га предоставляются в безвозмездное пользование. За это время необходимо освоить участок, построив на нём жилой дом или иное сооружение в соответствии с заявленной целью. После пяти лет пользования участки могут быть переоформлены в собственность безвозмездно. С этого момента собственник наделяется обязанностью по выплате земельного налога. В случае отказа лица оформлять участок в собственность, оно может использовать его на праве аренды;

3. Земельный участок предоставляется на определённые в программе цели (наиболее распространённые – жилищное строительство и туризм) [3].

К территориям, на которых распространено действие программы, отнесены Мурманская и Архангельская области, Ненецкий и Ямало-Ненецкий автономные округа, республики Карелия и Коми, а также Красноярский край.

На каждого участника программы выдаётся 1 га земли, что позволяет многодетным семьям с учётом несовершеннолетних детей претендовать на большие площади участков. Также с целью получения участка большей территории допускается создание кооперативов.

Процесс получения земельного участка по программе носит заявительный характер. Процедура полностью дистанционная, без очного посещения арктической зоны. В заявке необходимо указать цель, с которой планируется использовать землю. В процессе освоения территории цель может быть изменена. Для реализации цели нет необходимости в проживании или регистрации на территории региона, ведение дел носит удалённый характер, через местных представителей. Заявитель наделяется правом выбора участка из числа свободных [4].

В отличие от территорий, предоставляемых по программе «Дальневосточный гектар», земли арктического региона расположены за Полярным кругом, что подразумевает наличие болотистых почв, вечной мерзлоты, полярной ночи и почти не заходящее летнее солнце. Бездорожье также препятствует полноценному освоению таких земель, во многие регионы можно добраться только в холодное время года. Летом же наиболее эффективным средством передвижения выступает вертолёт.

Подразумевается, что в столь экстремальных условиях почвы неплодородные, однако эксперты заявляют, что сельское хозяйство в таком районе не безнадежно. Немаловажную роль в этом играет увеличение тёплого периода в данном регионе. Однако рекомендуется быть осторожными при внедрении сельскохозяйственных технологий, которые могут нарушить экосистему Арктики [5].

Очевидным достоинством арктического региона над дальневосточным выступает его расположение относительно европейской части России. Несмотря на трудность маршрута, займёт он гораздо меньше времени.

Тем не менее, несмотря на удовлетворённость первыми результатами реализации программы, эксперты выявляют ряд проблемных вопросов. Наиболее серьёзными принято считать сильную зависимость процедуры предоставления земель от решения властей, а также отсутствие сопутствующих программ, призванных решить вопрос оснащения данных территорий дорогами и иными необходимыми коммуникациями.

Если в программе «Дальневосточный регион» данный вопрос не был решён в полном объёме, но применительно к арктическим землям, власти не выделяли предоставляемые гражданам землю в особую буферную зону, а сделали эти территории частью городов. Данное решение властей позволит желающим приобрести гектар подключиться к уже имеющимся сетям и провести на свои земли газ и воду.

Но полностью не раскрыт механизм взаимодействия лиц, приобретших земельные участки, с органами власти по вопросам инфраструктуры территорий. В «Дальневосточном гектаре» необходимость оснащения новых территорий дорогами, водо- и газопроводом наложена на власти в том случае, когда на соседних участках появилось не менее двадцати собственников, которые в надлежащем порядке обратились в соответствующие структуры. При получении земель в арктическом регионе проблема аналогичная: участок выбирается лицом на основе электронной кадастровой карты, не имея возможности после осмотра его вживую изменить выбор [6].

Сделать возврат выбранного участка законом не разрешается, в результате чего недовольные участком лица отказывались от земель или оформляли их на других лиц. Однако данный способ абсолютно неприемлем из-за неизбежных проблем у номинального собственника при уплате в дальнейшем земельного налога. Также на региональном уровне реализовываются льготные программы, в рамках которых выделяются средства на строительство дома или переезд.

Выделенные средства подотчётны, что также вызовет сложности у номинального собственника. В случае выявленного нецелевого использования денежных средств лицо привлекается к ответственности, включая уголовную (ст. 159 Уголовного кодекса) [7].

Наибольшую сложность вызывает человеческий фактор. Отказ местных властей предоставить конкретный участок зачастую невозможно оспорить, что порождает недобросовестную конкуренцию при выборе земель. Несмотря на то, что процесс подачи заявки и выбора участка полностью дистанционный, при анализе поданных документов чиновники могут отказать в выборе, сославшись на неверно составленный документ или отсутствие подписи. Наиболее выгодные участки заранее выведены из конкурса и разбираются «местными» [8].

Основываясь на анализе имеющихся данных, можно сделать вывод о необходимости дальнейшего реформирования процедуры получения земли в арктическом регионе. Предлагается расширять сопутствующие программы, нацеленные на укрепление инфраструктуры региона, а также сделать процесс получения земель менее зависимым от властей, закрепив за ними лишь контрольные функции. Успешная реализация программы возможна при полном согласовании таких факторов как развитая инфраструктура, заинтересованность властей и совместное решение спорных вопросов силами органов власти и владельцев земли.

Список литературы

1. Тегюрюкова Т.А., Кияшко Г.А. Проблемы реализации программы «Дальневосточный гектар» // Наука, образование и культура. 2019. №5 (39). С. 102-105.
2. Федеральный закон от 01.05.2016 № 119-ФЗ «Об особенностях предоставления гражданам земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности и расположенных в Арктической зоне Российской Федерации и на других территориях Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (последняя редакция) // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2.05.2016. – № 18. – ст. 2495.
3. Федеральное агентство новостей. Официальный сайт [электронный ресурс] // URL: <https://riafan.ru/22819932-yurist> (дата обращения: 4.09.2022).

4. ФИС «На Дальний Восток» [электронный ресурс] // URL: <https://надальнийвосток.рф/best-practice/section?id=-1> (дата обращения: 4.09.2022).

5. Вестиямал. Официальный сайт [электронный ресурс] // URL: https://vestiyamal.ru/ru/vesti_arktiki/eksperty_rasskazali_o_problemax_i_perspektivakh_programmy_arkticheskii_gektar/ (дата обращения: 4.09.2022).

6. Инвестиционный портал Арктической зоны России [электронный ресурс] // URL: <https://arctic-russia.ru/project/gektar-v-arktike-pervye-rezultaty/> (дата обращения: 4.09.2022).

7. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 №63-ФЗ (ред. от 14.07.2022, с изм. от 18.07.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 25.07.2022) // Собрание законодательства Российской Федерации. – 17.06.1996. – № 25. – ст. 2954.

8. Известия – новости политики, экономики, спорта, культуры | IZ.RU [электронный ресурс] // <https://iz.ru/1239645/2021-10-22/problemy-s-polucheniem-arkticheskogo-gektara-voznikli-u-zhitelei-salekharda> (дата обращения: 4.09.2022).

Gavrilova T.A., Tebryaev A.A.

PROBLEMS OF IMPLEMENTATION OF THE ARCTIC HECTARE PROGRAM

Gavrilova Tatyana Alekseevna — master's student, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 195251, Russia, St. Petersburg, Politechnicheskaya str., 29.

e-mail: lucky21girl@yandex.ru

Tebryaev Aleksandr Aleksandrovich — Associate Professor, Ph.D. in Law, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 195251, Russia, St. Petersburg, Politechnicheskaya str., 29.

Abstract. The issue of the development of the Arctic region remains relevant in recent years. This problem is being actively solved by the authorities at the regional and federal levels, as well as by representatives of states in the format of international cooperation. One of the ways to attract attention to the lands of the Arctic region is the

Arctic Hectare program, which is characterized by the presence of both supporters and opponents. The opinion that there is a lot of land in the Arctic is partly erroneous, since not all territories are suitable for living or doing business. The most favorable sites for this have long been privately owned. Within the framework of the scientific research, the points of view of various experts on this issue, the procedure for obtaining a land plot and related problems are analyzed.

Keywords: Arctic; program; Arctic hectare; Arctic region; land plots; ownership; owner.

УДК 332.14

Гудкова Е. А.

РОССИЙСКАЯ АРКТИКА И ЕЁ ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Гудкова Екатерина Андреевна – студент, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, 410012, Россия, Саратов, ул. Университетская, 59, корпус 4
e-mail: katyagood2001@mail.ru

Аннотация. Арктика – это уникальная территория, которая обострила интерес своего внимания как приарктических стран, так и стран, географически не приближенных к территории. В статье выделены основные направления экономического развития в Арктическом регионе Российской Федерации (северный морской путь, топливное и энергетическое обеспечение). Целью данного исследования является изучение экономического потенциала Арктической зоны России и выявление проблем, препятствующих развитию региона. Автором изучается перспектива использования северного морского пути, анализируются источники топливного и энергетического обеспечения в Арктическом регионе, рассматривается возможность использования сжиженного природного газа.

Ключевые слова: Арктика; Арктическая зона России; северный морской путь; энергетическое и топливное обеспечение; сжиженный природный газ.

В современном мире Арктика становится объектом повышенного внимания, что связано с глобальными климатическими изменениями региона. По мере сокращения мировых запасов полезных ископаемых Арктическое пространство все больше привлекает к себе внимание целого ряда государств и международных организаций. Актуальность работы обусловлена возрастающим интересом мирового сообщества к Арктическому пространству, а также активным хозяйственным освоением территории Российской Федерации. Целью данного исследования является изучение экономического потенциала Арктической зоны России и выявление проблем, препятствующих развитию региона. Для достижения поставленной цели ставятся следующие задачи: изучить возможность и перспективы использования северного морского, пути рассмотреть топливную и энергетическую обеспеченность региона. В работе использован картографический метод и теоретические методы исследования (анализ, обобщение, конкретизация).

Арктическая зона Российской Федерации рассматривается в качестве важного экономического района и может стать важным транзитным маршрутом, соединяющим Европу и Азию. Особенностью этого маршрута является то, что практически на всем его протяжении в долгосрочной перспективе возможна организация бункеровки судов природным газом береговых или шельфовых месторождений [1].

Стоит отметить, что критическое значение для обеспечения жизнедеятельности населения и стабильной работы объектов транспорта и промышленности имеет топливное и энергетическое обеспечение, что связано с ограниченной транспортной доступностью. Для России Северный Морской Путь (сокращённо – СМП, Севморпуть) является перспективной транспортной артерией для перевозки минерального сырья из арктических регионов страны. Это важнейшая коммуникационная инфраструктура, связывающая районы Европейского Севера, севера Сибири и Дальнего Востока России и обеспечивающая экономическую интеграцию арктических территорий с освоенными районами страны. Для большинства районов Арктической зоны РФ, морской транспорт - единственное средство перевозки грузов и жизнеобеспечения населения.

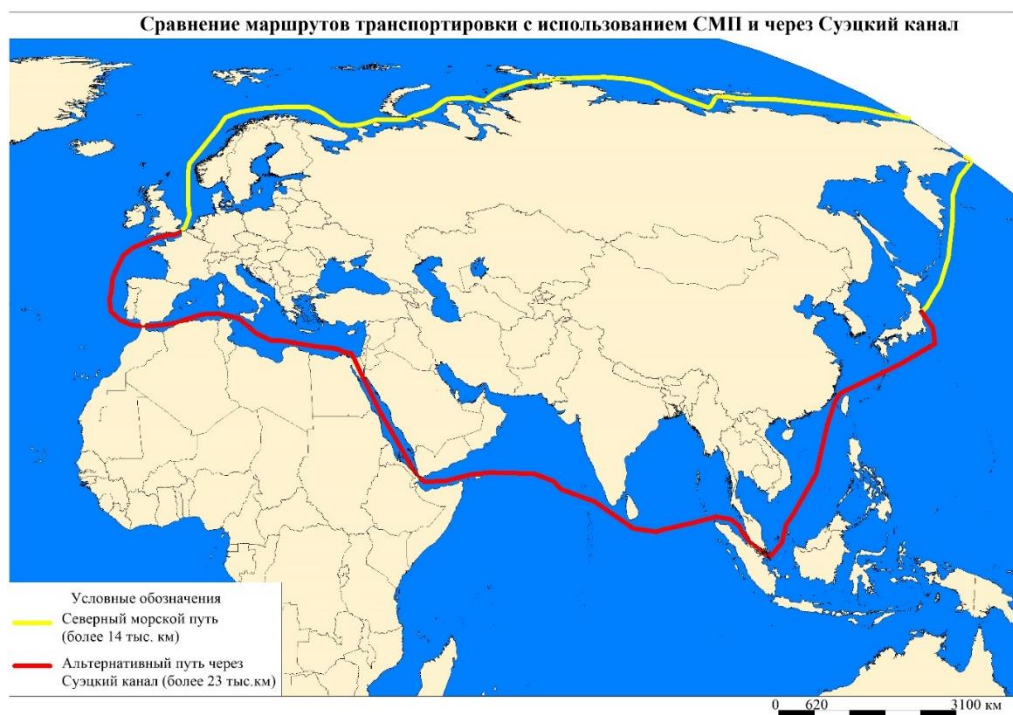
Северный морской путь протянулся на восемь тысяч морских миль от Мурманского морского порта по северным морям до Владивостока. При этом транзитный потенциал Северного морского пути, благодаря его уникальному

географическому положению, до 50% сокращает морской путь между портами Европы и Азиатско-Тихоокеанского региона.

Транспортировка различной продукции на рынки Азии и Европы по трассе СМП может служить альтернативой существующим транспортным связям между странами Атлантического и Тихоокеанского бассейнов через Суэцкий и Панамский каналы, что видно на рис. 1.

Рис. 1. – Сравнение маршрутов транспортировки с использованием СМП и через Суэцкий канал (составлено автором по материалам [2]).

Экспериментальные рейсы, проведённые в разное время по трассе СМП ещё в прошлом столетии, подтверждают возможность использования российского транспортного коридора «Севморпуть», его уникальность. Например, во время летней навигации 1967 года т/х «Нововоронеж» ММП выполнил двойной рейс по Северному морскому пути по маршруту Гамбург–Япония–Мурманск, затратив всего 57 дней, включая стоянку в Японии под грузовыми операциями. В 1977 году был осуществлён экспериментальный рейс атомного ледокола «Арктика» на Северный полюс, а в мае–июне 1978-го – атомного ледокола «Сибирь» с грузовым судном из Мурманска до Берингова пролива по



высокоширотной трассе за 18 дней в небывало ранние сроки навигации. Эти экспериментальные рейсы показали реальную возможность создания высокоширотной магистрали, привлекательной и для транзита грузов между Японией и Европой [3].

В условиях обострившейся международной конкуренции в борьбе за ресурсы арктического шельфа существенно возрастает значение атомного ледокольного флота, как наиболее эффективного инструмента обеспечения транспортной и хозяйственно-экономической деятельности в Арктической зоне. Россия обладает самым мощным атомным ледокольным флотом, призванным на основе применения передовых ядерных достижений решать задачи обеспечения национального присутствия в Арктике.

На сегодняшний день, одна из немногих компаний мирового уровня, обладающая всеми ядерными технологиями является – Госкорпорация «Росатом». Одним из предприятий компании является Росатомфлот. Сегодня основная работа Росатомфлота связана с обеспечением безопасности мореплавания и стабильной навигации, в том числе и транзитной, по Северному морскому пути. Во многом благодаря атомному ледокольному флоту на трассе СМП фиксируется ощутимый грузопоток. В 2020 году грузооборот по Северному морскому составил 34,85 млн тонн, что почти на 2 млн тонн больше, чем в 2020 году (32,97 млн тонн) [4].

Неотъемлемым элементом системы «Северный морской путь» являются порты. Сегодня к основным портам СМП относятся Игарка и Дудинка, Диксон, Тикси, Певек, Провидения, а также ряд более мелких портов, например, таких как Хатанга. Стоит отметить, что одной из основных проблем развития портовой инфраструктуры в Арктике следует считать обеспечение соответствия всех портов современным высоким требованиям международной системы судоходства и, в первую очередь, требованием по возможностям портов обслуживать все суда строго по графикам [5].

К 2035 г. Северный морской путь должен стать круглогодичным и безопасным транспортным коридором. Единый оператор СМП — госкорпорация «Росатом» – работает над планом развития арктического маршрута и прибрежных территорий. Согласно плану, развитием Северного морского пути вплотную займутся три актора — «Росатом», Министерство транспорта и Министерство развития Дальнего Востока и Арктики. План разделен на три этапа реализации. С 2019 по 2024 гг. главной целью является достижение 80 млн. т. объемов грузооборота по Севморпути и начало перевозок в восточном направлении маршрута. До 2030 г. при помощи строительства новых атомных ледоколов и улучшения портовой инфраструктуры будет организовано круглогодичное судоходство на всей акватории СМП. На завершающем этапе в 2035 г. рост грузооборота может достигнуть 130 - 170 млн т. [6]

Природно-климатические условия Арктики и особенности ведения хозяйственной деятельности обуславливают необходимость решения вопросов надежного обеспечения территории энергоносителями. Источники энергии можно разделить следующим образом:

привозное топливо (нефтепродукты), традиционное местное топливо – уголь; топливо произведенное в Арктике – сжиженный природный газ (СПГ), компримированный природный газ; безуглеродное топливо возобновляемых источников энергии и АЭС.

В настоящее время в арктической зоне России действуют две атомные электростанции: Билибинская АЭС на Чукотке и Кольская АЭС в Мурманской области. Билибинская АЭС производит 80% электроэнергии, вырабатываемой в изолированной Чаун-Билибинской энергосистеме (вторым объектом является угольная Чаунская ТЭЦ). Кольская АЭС производит около 60% выработки электроэнергии в Мурманской области. В СССР было начато строительство третьей по счету АЭС под Архангельском, однако строительство не было завершено. Отдельно стоит отметить единственную в мире плавучую атомную теплоэлектростанцию (ПАТЭС), которая состоит из береговой инфраструктуры и плавучего энергоблока «Академик Ломоносов», оснащенного двумя судовыми атомными реакторами типа КЛТ-40С. Электрическая мощность станции - 70 МВт. Ввод станции в промышленную эксплуатацию состоялся в мае 2020 года.

Негазифицированные районы в качестве базового ресурса при производстве тепловой энергии в основном используют привозное топливо. Для доставки жидких видов углеводородного топлива используются средства речного транспорта в период навигации и морского транспорта. В Арктических зонах РФ используют технику преимущественно на дизельном топливе, СМТ, бензине, применяются решения на альтернативных видах топлива – СПГ, КПГ, угле и угольных брикетах. Для массовой доставки нефтеналивных грузов в арктическом направлении применяются схемы межрегиональных поставок в прямом смешанном железнодорожном сообщении.

Основные объемы завоза нефтепродуктов в районы российского Севера и Арктики в ближайшей время продолжают обеспечивать крупнейшие российские нефтеперерабатывающие предприятия. Наиболее близко расположенными к арктическим территориям являются производители: ООО «ПО «КИНЕФ» (Ленинградская область), ООО «Лукойл – Ухтанефтепереработка» (республика Коми), Сургутский завод по стабилизации конденсата, Пуровский завод по переработке конденсата (ЯНАО). Комсомольский НПЗ, находящийся в

Хабаровском крае, также имеет широкие возможности по обеспечению арктическими видами моторного топлива Чукотской и Северо-Якутской арктических зон.

На сегодняшний день использование углеводородного топлива занимает большую часть рынка, а большинство транспортных средств работают в Арктике на жидком моторном топливе: дизельном топливе, смеси керосина и дизельного топлива, смеси дизельного топлива и бензина. Также в качестве моторного топлива используют: нефть (котельные), мазут, бензин (преимущественно гражданские жители, заправка снегоходов), судовое маловязкое топливо. Отдельно используется сжиженный природный газ (СПГ) преимущественно для морского транспорта. Международная морская организация приняла решение о введении глобальных ограничений по содержанию серы в судовом топливе уже в 2020 г., после чего существенно вырос интерес со стороны судоходных компаний мира к переходу на использование сжиженного природного газа [7].

Применение сжиженного природного газа является одним из наиболее эффективных способов решения вопроса с ограничениями по содержанию в выбросах окислов серы и азота, а также сажи. Важными преимуществами СПГ являются его доступность в долгосрочной перспективе, соответствие экологическим требованиям, возможность применения не только для судоходства, но и для энергообеспечения арктических населенных пунктов с замещением угля и нефтяных топлив. К сожалению, пока СПГ активно не рассматривается в качестве топлива, обеспечивающего энергоснабжение потребителей в Арктике и нет необходимой инфраструктуры использования СПГ. Тем не менее, происходит создание отдельных элементов инфраструктуры, разработка проектов по использованию, производству СПГ и т.п., например, «Ямал СПГ», «Арктик СПГ 2», «Печора СПГ», проект СПГ в Анадыре [8].

Изученные материалы позволяют сделать вывод, Арктическая Зона РФ обладает большим потенциалом, но требует огромных финансовых инвестиций, научных исследований. Арктика становится активно развивающимся регионом с добывающими проектами, растут объемы перевозок по Северному Морскому пути, но рост грузопотока приводит к росту потребляемого топлива, что, оказывает влияние на экологическую ситуацию, повышает риски разлива топлива. Активное использование северного морского пути способствует развитию и укреплению международных отношений, а атомный ледокольный флот России является эффективным инструментом обеспечения транспортной и хозяйственно-экономической деятельности в Арктической зоне. Таким образом,

развитие СМП является одним из приоритетных направлений Российской стратегии, но при этом необходимо решить ряд задач, в том числе проблему топливного и энергетического обеспечения. В Арктическом регионе РФ действует две атомных электростанции и одна плавучая атомная теплоэлектростанция, но этого недостаточно. Существует потребность в привозном топливе, а также необходимость в масштабных и долгосрочных действиях по развитию производственной инфраструктуры региона. Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что сегодня перед Правительством РФ поставлен ряд задач по дальнейшему развитию и благоустройству российской Арктики.

Список литературы

1. Аналитический обзор: Перспективы и возможности использования СПГ для бункеровки в арктических регионах России / А.Ю. Климентьев и др; Всемирный фонд дикой природы (WWF). – М., 2017. – 60 с.
2. Там же
3. Лукин Ю.Ф. Великий передел Арктики / Ю.Ф. Лукин.— Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет, 2010.— 400 с.
4. Грузооборот Севморпути в 2021 году: рост сверх ожиданий [Электронный ресурс]: arctic-russia.ru URL: <https://arctic-russia.ru/article/gruzooborot-sevmorputi-v-2021-godu-rost-sverkh-ozhidaniy/> (дата обращения 04.09.2022)
5. Половинкин, В. Н. «Перспективные направления и проблемы развития Арктической транспортной системы Российской Федерации в XXI веке»/ Половинкин В. Н.// Журн. Арктика: экология и экономика. 2012 г. №3 (7), С. 74
6. Росатом Госкорпорация «Росатом» ядерные технологии, атомная энергетика [Электронный ресурс]: rosatom.ru URL: <https://www.rosatom.ru/production/fleet/> (Дата обращения 04.09.2022)
7. Северный морской путь: история, регионы, проекты, флот и топливообеспечение, Сколково. Московская школа управления 2020 год [Электронный ресурс]: energy.skolkovo.ru URL: https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO_En eC_RU_Arctic_Vol3.pdf (дата обращения 05.09.2022)
8. Потенциал газификации Арктической зоны Российской Федерации сжиженным природным газом (СПГ)/ А. Ю. Климентьев, А. Ю. Книжников; Всемирный фонд дикой природы (WWF). – М., 2018 – 84 с.

THE RUSSIAN ARCTIC AND ITS ECONOMIC IMPORTANCE

Gudkova Ekaterina Andreevna – student, Saratov State University, 410012, Russia, Saratov, Universitetskaya 59, building 4
e-mail: katyagood2001@mail.ru

Abstract. The Arctic is a unique territory, which has increased the interest of both the Arctic countries and countries geographically not close to the territory. The article has been highlighted the main directions of economic development in the Arctic region of the Russian Federation (northern sea route, fuel and energy supply). The purpose of this research is to study the economic potential of the Arctic zone of Russia and to identify problems that hinder the development of the region. The author studies the prospect of using the northern sea route, analyzes sources of fuel and energy supply in the Arctic region, considers the possibility of using liquefied natural gas.

Keywords: Arctic region; the Arctic zone of Russia; the Northern Sea Route; energy and fuel supply; liquid natural gas.

УДК 332.14

Диденко, Н.И., Скрипник Д.Ф., Кукас К.Н.

УПРАВЛЕНИЕ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ СЛОЖНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА – МОРСКАЯ НЕФТЯНАЯ ПЛАТФОРМА

Диденко Николай Иванович – д.э.н., профессор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Российская Федерация

E-mail: didenko.nikolay@mail.ru

Скрипнюк Джамиля Фатыховна – д.э.н., профессор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Российская Федерация.

e-mail: djamilyas@mail.ru

Киккас Ксения Николаевна – студентка, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Российская Федерация .

e-mail: hekikkas@gmail.com

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы, связанные с разработкой метода вывода морской нефтяной платформы из эксплуатации и методика влияния на окружающую среду морской платформы. Представлено исследование жизненного цикла сложного технического комплекса – морских нефтяных платформ. Предложен детерминированный граф этапов жизненного цикла морской нефтяной платформы. Приводится сравнительный анализ заключительных этапов жизненного цикла морских нефтяных платформ. Научной новизной исследования является отображение этапов жизненного цикла морской нефтяной платформы в виде графа, методика процедуры вывода платформы из эксплуатации, методика оценки влияния морской нефтяной платформы на окружающую среду.

Ключевые слова: арктические территории России; запасы углеводородов; морские нефтяные платформы; устойчивое развитие.

1. Введение

Нефтепродукты являются основными энергоносителями в мировой экономике. В современном мире запасы углеводородов исчерпываются в месторождениях на суше и поэтому роль морской добычи нефти возрастает с каждым днем. Жизненный цикл морских нефтяных платформ имеет несколько десятков лет, что говорит о сложности их конструирования, поддержания, оценки воздействия на окружающую среду и способов вывода из эксплуатации. Все эти вопросы являются актуальными для изучения как в Российской Федерации, так и за рубежом.

Основными исследованиями в моделировании жизненных циклов занимались Н.И. Диденко [1], В.К. Батоврин, Д.А. Бахтурин [2], М.В. Белов [3], А.И. Ермаков [4], А.В. Федотова, В.Б. Тарасов, А.Н. Ветров [5], А.Г. Ташевский [6] и другие российские и зарубежные ученые. Исследованиями по морским нефтяным платформам, влиянию на окружающий мир, выводом морских нефтяных платформ из эксплуатации занимались: А. Б. Золотухин, А. Т.

Гудместад [7], S. Love [8], L. Balk [9], E. Sorhus [10], D.O.B. Jones [11;12; 13; 14] и другие.

Целью исследования являлось разработка методики выбора метода вывода морской нефтяной платформы из эксплуатации и методики влияния на окружающую среду морской платформы. Объектом исследования являлся жизненный цикл сложного технического комплекса – морских нефтяных платформ. Предмет исследования: сравнительный анализ заключительных этапов жизненного цикла морских нефтяных платформ. Задачами исследования, которые возникают и которые необходимо решать являются следующие:

— Выявить основные блоки и подсистемы морской нефтяной платформы и отобразить этапы жизненного цикла морских нефтяных платформ в виде детерминированного графа;

— Разработать методику процедуры вывода морской нефтяной платформы из эксплуатации;

— Провести апробацию методики и построить модель процедуры вывода платформы из эксплуатации;

— Разработать методику оценки экологического влияния морской нефтяной платформы на всех этапах жизненного цикла;

— Провести апробацию методики и построить модель оценки влияния морской нефтяной платформы на окружающую среду.

2. Методы исследования

Статья представляет собой теоретическое исследование. Методами исследования являются системный, комплексный анализ, метод научной абстракции, формальной логики (индукции и дедукции), метод аналогий, а также специфические методы исследования: обработка экспертных оценок, PERT-сети и GERT-сети.

3. Результаты исследования

Вид и тип сооружений, необходимых для добычи углеводородов на шельфах зависят от глубины их залегания.

Основные виды морских нефтяных платформ представлены на рисунке 1. [15].

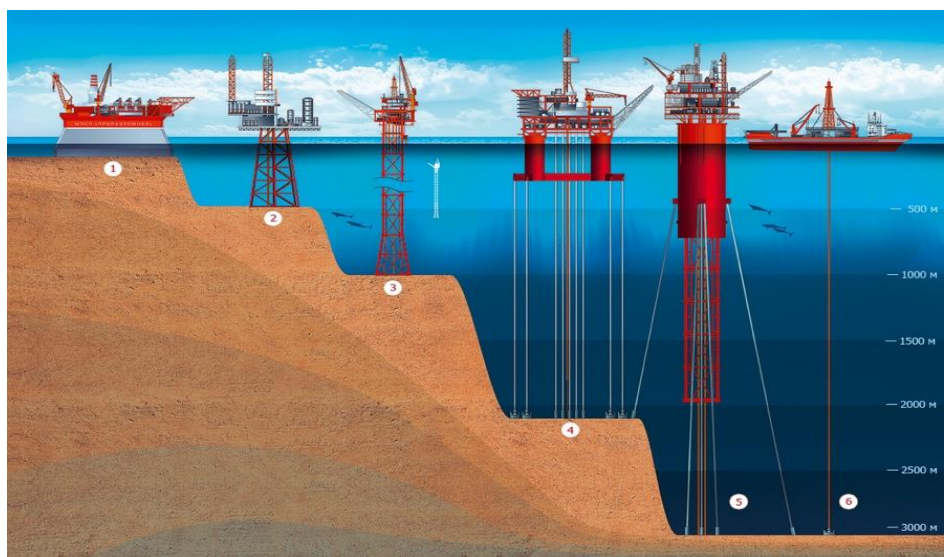


Рисунок 1 – Основные виды морских платформ [15]

Жизненный цикл современной морской нефтяной платформы, как сложного инженерного комплекса занимает несколько десятков лет и охватывает этап проектирования, формирования технических требований, проектирования архитектуры и разработки необходимой документации, создания и производства, последующую интеграцию и пусконаладку, использование, усовершенствование и утилизацию.

В данном исследовании жизненный цикл морской нефтяной платформы, а также его моделирования представлено через альтернативный граф или PERT-сеть.

Детерминированный альтернативный граф жизненного цикла морской нефтяной платформы представлен на рис. 2.

Альтернативы – конкурирующие методы в выполнении программного мероприятия, каждый из которых требует разных затрат, различается продолжительностью и технологией его выполнения. Приемлемая альтернатива – одна из альтернатив, которая минимизирует (максимизирует) числовое значение выбранного критерия оптимальности для программы в целом.

Чтобы использовать подобные сети для решения задач управления, необходимо выбрать для каждой вершины принятия решения одну альтернативу. Альтернативная сеть приводится к детерминированной сети удалением всех узлов, изображающих неизбранные альтернативы. Проблема, следовательно, заключается в выборе множества альтернатив программных мероприятий, которые должны быть выполнены. Множество альтернатив необходимо выбирать с точки зрения наилучшего соотношения «затраты-риски» для каждого мероприятия его пути.

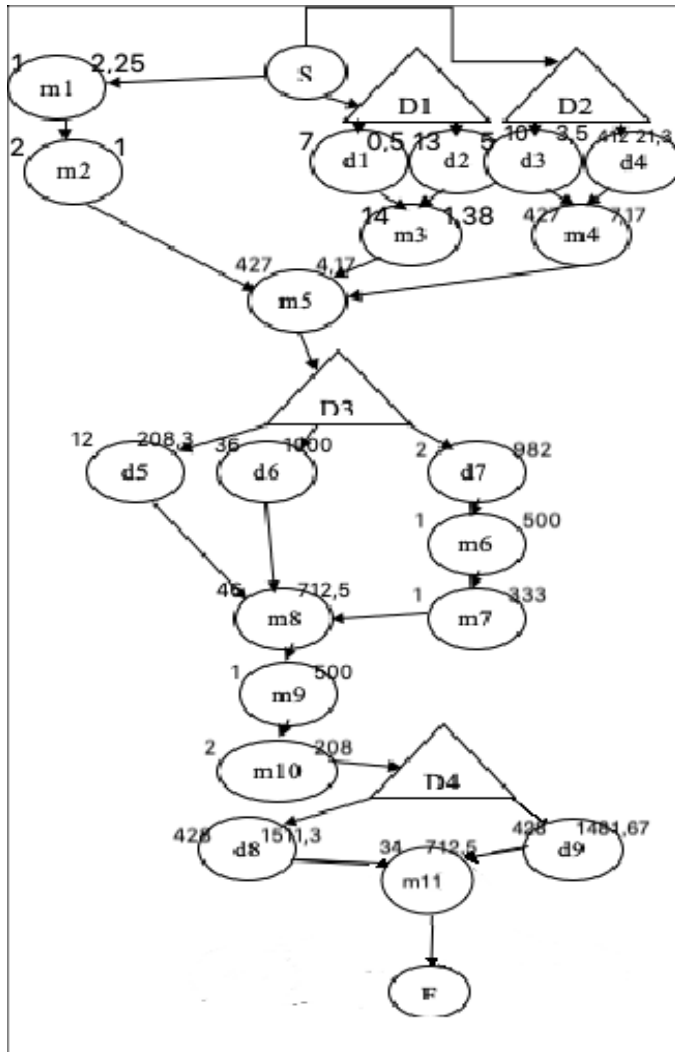


Рисунок 2 - Детерминированный альтернативный граф жизненного цикла морской нефтяной платформы.

Программные мероприятия жизненного цикла морской нефтяной платформы изложены в таблице 1.

Таблица 1. Перечень программных мероприятий жизненного цикла морской нефтяной платформы

Пункты графа		Описание мероприятия
решения	работы	
S	...	начало
D1	m1	<i>Экологогеологические работы</i>
	m2	Получение лицензии
	...	Экологические
	d1	исследования
	d2	

D2	m3 ... d3 d4 m4 m5	Сейсморазведочные работы 2D/3D Подготовка Полевые работы Анализ данных Поисково-разведочное бурение Подготовка Полевые работы Анализ данных Техноэкономические расчеты
D3	... d5 d6 d7 m6 m7 m8 m9 m10	<i>Проектирование и строительство</i> Проектирование опорной части Строительство кессона Покупка у Норвегии списанной платформы Транспортировка в Печорское море, демонтаж ненужной части платформы Состыковка суперблоков и верхней части платформы Окончание заводского строительства Транспортировка на месторождение верхней части, установка верхней части платформы на кессон Создание защитной бермы
D4	...	<i>Эксплуатация</i>

	d8 d9	Запуск буровой установки Добыча нефти
	... m11	<i>Вывод из эксплуатации, ликвидация скважин</i> Полный демонтаж

Продолжительность и затраты на каждую работу определяются, исходя из предположения, что они имеют Бета-распределение:

$$t_e = \frac{a + 4m + b}{6} \quad (1)$$

где t_e - среднее или ожидаемое время, a – оптимистическое время, m – наиболее вероятное время, b – пессимистическое время. Аналогично рассчитываем затраты.

Проект с альтернативной структурой, изображённой на рис. 2, имеет несколько вариантов выполнения, каждый со своей продолжительностью и затратами. Количество вариантов зависит от количества альтернатив у каждой работы. Ниже на рисунке 3 каждый вариант представлен точкой. При этом каждый вариант имеет один и тот же научно-технический уровень. Все варианты выполнения проекта делятся на два множества вариантов: множество эффективных вариантов и множество неэффективных вариантов.

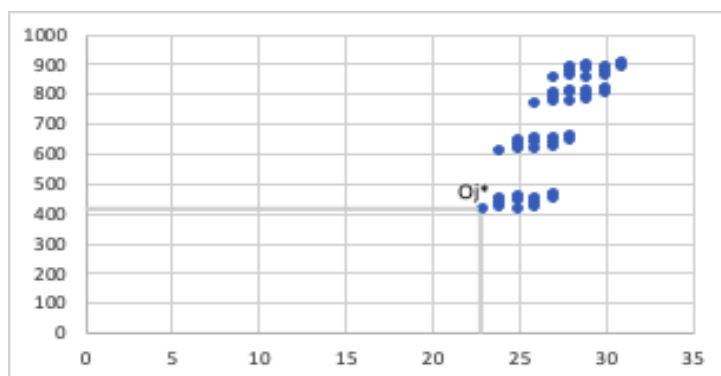


Рисунок 3 - Зависимость затрат на вариант от продолжительности выполнения варианта, где ось X – продолжительность в неделях (T), ось Y – стоимость в тысячах долларов (W).

4. Заключение

Использование общей концепции стохастических сетей и метода GERT для отображения жизненного цикла современной морской нефтяной платформы позволяет перейти к формированию модели оценки экологических рисков так же

через альтернативный граф. Работы, имеющие варианты выполнения, обозначим треугольником. После каждого треугольника показано количество вариантов, каждый имеет разную продолжительность и разные затраты (Рис. 4). Данная модель показала, что наименьшим экологическим риском с точки зрения затрат и времени являются риски и мероприятия:

- риск выбросов газов, мероприятием к снижению этого риска - искусственное улавливание и хранение углерода (CCS);
- риск выбросов газов, мероприятием к снижению этого риска - сокращение выбросов неметановых летучих органических соединений;
- риск от пластовой воды и буровых растворов, мероприятием к снижению этого риска является изменение состава бурового раствора на водяной основе;
- риск от пластовой воды и буровых растворов, мероприятием к снижению этого риска является закачка добываемой воды для поддержания пластового давления.

Список литературы

1. Диденко Н. И. Управление головной научно-технической организацией. [Текст] / Н. И. Диденко. Л., 1985 г. – с.102-119.
2. Батоврин В. К. Управление жизненным циклом технических систем: серия докладов (зеленых книг) в рамках проекта «Промышленный и технологический форсайт Российской Федерации» [Текст] / В. К. Батоврин, Д. А. Бахтурин. // Серия докладов в рамках проекта «Промышленный и технологический форсайт Российской Федерации». — Санкт-Петербург, 2012. — № 1. —с. 59.
3. Белов М. В. Системно–инженерные и экономические аспекты управления жизненным циклом. [Текст] / М. В. Белов. // УБС. – 2015. – №56.
4. Ермаков А. И. Оптимальное проектирование морских нефтегазовых сооружений [Текст]: диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. / А. И. Ермаков. – М., 2000.
5. Федотова А. В. Грануляция информации при моделировании жизненного цикла сложных технических систем [Текст] / А.В. Федотова, В. Б. Тарасов, А. Н. Ветров. // Вестник евразийской науки. – 2013. – №5.
6. Ташевский А. Г. Математические модели продолжительности жизненного цикла технических систем [Текст] / А. Г. Ташевский. // Научно-технические ведомости СПбГПУ. – 2014. – №1.

7. Золотухин А.Б. Ресурсы нефти и газа. Разработка шельфовых месторождений. [Текст] / А.Б. Золотухин, О.Т. Гудместад, Э.Т. Ярлсби. – UK: WIT Press. 2012. – с. 223-247.
8. Whole-Body Concentrations of Elements in Three Fish Species from Offshore Oil Platforms and Natural Areas in the Southern California Bight, USA. [Текст] / M.S. Love, M.K. Saiki, T.W.May, J.L.Yee. // Bulletin of Marine Science. – 2013. – №89.
9. Biomarkers in Natural Fish Populations Indicate Adverse Biological Effects of Offshore Oil Production. [Текст] / L. Balk, K. Hylland, T. Hansson, M. H. G. Bertnessen и др. // PLoS ONE. – 2011. – №6 (5).
10. Crude oil exposures reveal roles for intracellular calcium cycling in haddock craniofacial and cardiac development. [Текст] / E.Sorhus, J.P.Incardona, O. Karksen и др. // Scientific Reports. – 2016. – №31058.
11. Jones D.O.B. Recovery of deep-water megafaunal assemblages from hydrocarbon drilling disturbance in the Faroe-Shetland Channel. [Текст] / D. O. B. Jones, A. Gates, B. Lausen. // Marine Ecology Progress Series. – 2012. – №461. – с. 71-82.
12. Hydrocarbon contamination affects deep-sea benthic oxygen uptake and microbial community composition. [Текст] / C. E. Main, H. A. Ruhl, D. O. B. Jones и др. // Deep sea research part I: OCEANOGRAPHIC RESEARCH PAPER. – 2015. – №100. – с. 79-87.
13. Environmental Impacts of the Deep-Water Oil and Gas Industry: A Review to Guide Management Strategies [Текст] / E.E.Codes, D.O.B.Jones, Th. A. Schacher, D.J.Amon. // Frontiers in Environmental Science. – 2016. – №4:58. [Электронный ресурс] URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenvs.2016.00058/full> (дата обращения 12.11.2021).
14. Lebrato M. Mass deposition event of *Pyrosoma atlanticum* carcasses off Ivory Coast (West Africa). [Текст]/ Lebrato, M., and Jones, D. O. B. Limnol. // Oceanogr. – 2009. – №54. – С. 1197–1209.
15. «Морские буровые: видовое разнообразие». Сибирская нефть, приложение «Арктика» №107, декабрь 2013. Режим доступа: <https://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2013-december-projects/1104482/> (24.06.2022).

Didenko, N.I., Skripnik D.F., Kikas K.N.

LIFECYCLE MANAGEMENT OF THE COMPLEX TECHNIC SYSTEM – OFFSHORE OIL PLATFORM

Didenko Nikolay Ivanovich – Doctor of Economics, Professor, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russian Federation

E-mail: didenko.nikolay@mail.ru

Skripnyuk Jamilya Fatykhovna – Doctor of Economics, Professor, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russian Federation.

e-mail: djamilyas@mail.ru

Kikkas Ksenia Nikolaevna – student, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russian Federation.

e-mail: xekikkas@gmail.com

Abstract. The aim of the study is to develop a methodology for choosing a method for decommissioning an offshore oil platform and a method for assessing the impact on the environment of an offshore platform. The study was carried out on the basis of the life cycle of a complex technical complex - offshore oil platforms. Research subject: comparative analysis of the final stages of the life cycle of offshore oil operations. General scientific research methods were used: content and comparative analysis, analogy method, as well as specific research methods: processing of expert assessments, PERT-networks and GERT-networks. The main results of the study: a deterministic graph of the life cycle stages of an offshore oil platform is proposed; a methodology for the procedure for selecting the platform exit from operation was developed; developed a methodology for assessing the impact of an offshore oil platform on the environment; suggested practical recommendations. The application of the work results is possible in the activities of oil producing companies to assess the impact on the environment, as well as to select a more environmentally friendly platform decommissioning. The scientific novelty of the research is the presentation of the stages of the life of an offshore oil platform in the form of a graph, a methodology for the platform decommissioning procedure, a methodology for assessing the impact of an offshore oil platform on the environment.

Keywords: Arctic territories of Russia; hydrocarbon reserves; offshore oil platforms; sustainable development.

TOURIST POTENTIAL OF THE ARCTIC REGIONS OF RUSSIA

Roslyakova Natalia - Institute for Regional Economic Studies, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, ul. Serpukhovskaya, 38

Dorofeeva Liudmila – Institute for Regional Economic Studies, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, ul. Serpukhovskaya, 38

Abstract. Tourism is an important area for international cooperation, cultural exchanges and specific means of public diplomacy. Globally, tourism forms tolerance and an integrated view of the world, contributes to the improvement of international contacts, respect for the peculiarities of national cultures. The world is changing, the needs of people are changing, the mechanisms of state influence are being transformed, the tourism sector is growing and developing all over the world, specific features of various types of tourism appear, in accordance with this, public administration in the field of tourism should be improved in the context of constantly changing conditions of the internal and external environment. The Arctic zone, as a unique natural object, has a colossal potential for the development of tourism activities, the question remains on what principles and bases the policy of forming this industry in this region should be pursued. Tourism makes it possible to transform the Arctic territory from resource to recreational specialization. For the population of the Far North, this will be the development of small and medium-sized businesses, as well as preserve the unique cultural traditions of small nations. In the developed national tourism project (Federal Agency for Tourism (Rosturizm)), many new support tools are expected that will affect the spatial development of the territory not only in forms, but also in meanings.

Keywords: Far North; Arctic; Globally; Tourism; businesses.

A year spent in long lockdowns has once again confirmed the importance of free movement. This made it possible to clearly understand that tourism: firstly, contributes to the balanced and harmonious development of a person as a person, supplying him not only with recreational opportunities, but also opening new horizons of nature and society, history and the modern world, as well as developing the world cultural heritage; secondly, by offering specific goods and services, tourism forms a special branch of the national and global economy, and, finally, thirdly, it is a means of the

individual's perception of himself as an integral part of the emerging united humanity and thereby contributes to the formation of a global society, serving as one of the most important types of migration of people within and outside their countries.

Moreover, the classic mass routes have become in part inaccessible due to the danger of the spread of the coronavirus. And more isolated and somewhat less popular destinations have gained an advantage at the expense of greater security. And the Arctic here can become the flagship of new trends in the tourism sector, which has been actively developing in recent years, increasing both economic turnover and the number of people traveling around the world. This, in turn, increases the anthropogenic load not only on massive and well-developed tourist routes, but also forces the industry to look for new unique places for tourists. In the past few years, the Arctic has been very popular in the world both as a resource center for the planet and as an opportunity to visit unique natural landscapes. This leads to the need to work out a strategy for the tourism development of the Arctic Zone, taking into account the most important ecological role played by this region.

2 Review of approaches to tourism

Tourism, in its modern sense, is a fairly young phenomenon with deep historical roots. And like any complex socio-economic and spiritual-cultural category with a variety of functions performed and a large number of forms of manifestation, there is no single canonical definition for the concept of "tourism". In early interpretations, tourism was understood as the temporary movement of people for a certain period of time from a permanent place of residence. In the process of historical development, this term acquired new interpretations and various additions.

The tourism industry includes hotels, catering establishments, excursion firms, museums, cinemas, sports centers and other facilities. All of them are involved in organizing the conditions for ensuring tourism and recreation. If we turn to the etymology of the word "tourism", then initially it came from the combination of the words "grand tour" or "great tour" - a study trip. In the 17th-18th centuries, such trips were made by representatives of the aristocracy in order to get to know different countries, cultures and nations. With the development of civil society, tourism has become available to more and more people and at the present stage has acquired a mass character.

According to the definition adopted by the United Nations Organization (hereinafter referred to as the UN) in 1954, "tourism is an active recreation that influences health improvement, physical development of a person, associated with movement outside the permanent residence" [1, 2].

In 1994, the United Nations World Tourism Organization (UNWTO) [3] approved a new expanded interpretation of the concept of "tourism", replacing the 1954 definition, which belongs to the UN Statistical Commission and is the first official and used everywhere. Distinctive features of the new definition are the established "time frame" of tourism - "does not exceed one year in a row", as well as the mentioned possible goals of tourists - "for recreation, business and other purposes" [4].

In order to streamline and systematize terminology in the field of tourism, as well as to make it easier to find the necessary definitions, at the beginning of the 21st century, the World Tourism Organization published a Thesaurus on Tourism and Leisure Activities [5] in three of the six official UN languages. This Thesaurus is a collection of terms and concepts directly related to the field of tourism, tourism infrastructure and leisure activities [6].

Another definition is given by the World Trade Organization (WTO), which interprets tourism as "the activities of people who travel and stay in places outside their usual environment for a period not exceeding a year for leisure, business or other purposes not associated with activities subject to remuneration in place of stay" [7].

According to [8] Worldwide network of tourism experts (AIEST) [8], in the relevant field, the concept of "tourism" refers not only to the economic sphere, but also equally to the social one. In this context, tourism is considered as a set of connections and phenomena that arise in the process of movement of people across a territory other than permanent residence with goals that are different from their work [5].

Turning to the consideration of the tourism sector in Russia, first of all, it should be noted that until now in our country there is no formed concept apparatus in this area, with the exception of a number of concepts enshrined in Federal Law No. 132-FZ "On the Basics of Tourist Activity in the Russian Federation" (further 132-FZ) [9].

In Russia, tourism as a phenomenon in the modern sense (that is, mass) appeared during the period of the USSR. It represented one of the main elements of the social and cultural life of the population. Particular attention was paid to the development of health tourism in sanatoriums and rest homes, which was in line with the state policy in the field of health protection of every citizen and the population of the state as a whole. Popularization of mass tourism among Soviet citizens took place in the context of "rational use of free time." It is important to note that at the turn of the 70s and 80s of the XX century, tourism in the USSR reached really high economic indicators in comparison with the world tourism industry, thanks to public administration and, accordingly, the absence of the risk of bankruptcy.

After the collapse of the USSR, the transition to market principles of organizing tourism in Russia led to a significant slowdown in the development of the industry. State regulation of the industry during this period was haphazard. In 1996, the first federal law in the field of tourism was published, where it is interpreted as a service sector and becomes an object of state regulation in order to ensure the constitutional rights of citizens to rest and freedom of movement. In 2004, tourism came under the jurisdiction of the Ministry of Economic Development, and subsequently came under the jurisdiction of the Federal Agency for Tourism (Rosturizm). During this period, the key directions of state policy in the framework of the active development of tourism were not only creating comfortable conditions for tourists, but also ensuring travel safety.

In the latest edition of the Federal Law No. 132-FZ, tourism is defined as “temporary departures of citizens of the Russian Federation, foreign citizens and stateless persons from their permanent place of residence for medical, recreational, recreational, educational, sports, professional and business and other purposes without occupation. activities related to the receipt of income from sources in the country of temporary residence ”[9].

The Strategy for the Development of Tourism in the Russian Federation for the period up to the year of 2035 continues to operate in the post-pandemic era [10]. The implementation of the Strategy implies the comprehensive development of domestic and inbound tourism in the Russian Federation by creating conditions and promoting a high-quality and competitive tourist product in the domestic and international tourist markets, strengthening the social role of tourism and ensuring the availability of tourist services, recreation and recreation for citizens of the Russian Federation. Based on this Strategy, Regional Tourism Development Strategies are developed and adopted. The presence of regional strategies makes it possible to take into account the huge variety of types of tourism that can take place in Russia, and strategizing ensures the identification and consolidation of priorities that are relevant for the region. In accordance with the existing recreational potential of the country, the following main types of tourism have developed in Russia:

- cultural and educational tourism, which has a high level of travel costs;
- active forms of tourism such as adventure and sports tourism are becoming more and more popular in the world;
- special forms of tourism, such as medical and health tourism, event tourism, ecotourism, educational tourism and science tourism;

- business tourism, which can include business meetings, conferences and various events.

The general state of the tourism market has been changing lately. This is due to the following factors, which, in turn, determine the positive and negative aspects. Negative factors include:

- aggravation of the political situation and complication of intercultural communication;
- difficulties in obtaining visas;
- a decrease in the level of safety of outbound tourism due to the spread of coronavirus infection;
- unstable situation with the currency;
- insufficient development of infrastructure for inbound tourism;
- lack of qualified personnel in the industry;
- limited access to financial risk insurance instruments for travel operators;
- lack of effective investment incentives for the development of the tourism industry.

For Russia, as for the largest country in terms of area, it is extremely important to form and successfully operate tourism management bodies, both separately at the federal, regional and municipal levels, and in interconnection.

3 Formation of tourism potential in the Arctic zone

In modern Russian reality, unfortunately, there is no unified approach to the definition of "tourist potential", as evidenced by the analysis of tourism development programs in the regions. Most often, tourism potential is understood as a certain number of attractions used as a tourist attraction. This defect can cause ineffective formation of strategies for the development of the Arctic regions and, as a result, ineffective use of budgetary funds, which is naturally a serious problem.

Before defining the concept of tourism potential, it is necessary to consider the main approaches to its interpretation. At the moment, there are three points of view on which further approaches to understanding the tourism potential are based. The first approach is based on the assessment of supply in the tourism industry, the second - on the assessment of demand among tourists using tourism services, the third is a synthesis of the above approaches [11].

The first approach, which comes from the evaluation of a proposal, is found in the works of such authors as D. Spotts [12], B. Boers and C. Cottrell [13], A. Sazykin [14], D. Ushakov [15]. This approach is based on the opinion that tourism potential depends on two fundamental factors [11]. The first factor is the number and quality of

tourist attractions. The second, in turn, implies the development of the infrastructure of the tourism industry. This approach in modern Russian reality is the most frequently used by both researchers and representatives of state authorities. Within the framework of the first approach, the tourism potential is based on both an objective and an "object" basis. The object basis, in this case, implies the presence of tourist attractors and infrastructure facilities. It should be noted that, if you follow this term, then the size of the tourist flow directly depends on the number of museums, tourist routes, hotels and other accommodation in the region. But, unfortunately, as can be seen in practice, this hypothesis does not always work. The creation of redundant infrastructure in the Arctic will lead to the destruction of the ecosystem, while the costs of visiting the Far North will remain high (due to geographical remoteness) and will not allow the tourist flow to be scaled up. Therefore, this approach cannot be used when considering the tourism potential of the Arctic.

Representatives of the second approach, which comes from assessing demand, are the following authors: J. Krippendorf [16], M. Opperman [17], S. Jurowski and M. Olsen [18]. For example, in the works of J. Krippendorf, the potential is viewed through the prism of the possibility of creating a "final tourist product" and the ability to develop economically sound tourism (focusing on the limitations and possibilities of using these objects to form the final tourist product) [11]. Nevertheless, from a practical point of view, this approach is considered more difficult to assess, but from a methodological point of view, it is more correct. The volume of the tourist flow is the basis for the expression of the tourist potential. But, unfortunately, the representatives of the second approach did not come to a consensus about what kind of tourist flow should be taken into account in this case (current, which is measured objectively, or predicted, when assessing which subjectivity cannot be avoided). The only thing that the researchers of the second approach agree on is that the main critics of the tourist attractiveness of the region are tourists. The measure of the region's tourism potential directly depends on them and their demand.

The pandemic has shown a weak correlation between tourism potential and flow. Lockdown led to zero tourist flow, while demand and desire to travel increased (at the slightest removal of restrictions, the cost of flights to a tourist destination increases multiple times). The Arctic has a tremendous tourism potential, with a small current flow of tourists, primarily due to the cost of travel, as well as the need to develop rules to allow travel in the Arctic zone without harming the ecosystem of the region.

In the process of forming the final approach, such researchers as M. Bulay and S. Yatu [19], L. Vereiro and J. Robeiro [20] and S. Formica [21] played an important

role. It is this approach that synthesizes the first two [11]. In the third approach, a basic property can be distinguished, which is that tourism potential considers both demand and supply. In this case, the tourist offer of the territory, which includes attractors and infrastructure, will be the most important factor. However, no matter how important the tourist offer is, it is directly dependent on tourist demand (this can include the actual understanding of the brand of the territory, its history, the attractiveness of this territory for tourists in general). It should be added that in order to assess the tourist potential of the territory in full, it is necessary to understand that the tourist supply and tourist demand have a direct impact on each other.

The above-mentioned possibility of the Arctic territories to form a tourist flow is directly dependent on the existing resources of the tourism industry [22]. These resources include:

- Tourist attractors;
- Infrastructure in the tourism sector (including its development);
- Transport infrastructure and accessibility of the region.

4 Directions for the development of Arctic tourism

The factors identified earlier lead to the need for government regulators to pay attention to the development of tourism in the Arctic Zone. The Federal Agency for Tourism (Rosturizm) [23] notes a rather weak tourist capacity of the Arctic territories of the Russian Federation compared to neighboring countries such as Norway and Sweden (the number of tourists visiting the Arctic in Russia is more than 50 times less than similar indicators in other Arctic countries).

This is due to several factors, which include weak infrastructural development, as well as the lack of a legal framework regulating tourism in the Arctic Zone. The formation of a new reception infrastructure, reconstruction of ports is required, which will allow developing the most promising type of tourist travel for this region - cruise tourism. It will also require the state to actively participate in attracting cruise companies to work on Russian territory, the position of the federal center is important here. Do not forget about the commercial component of the business, the Arctic requires investment and individual work with investors, it is possible to include a system of tax preferences for business. In general, you need to understand the fragility of the ecosystem of the Arctic Zone and take any decisions into account the need to preserve the unique nature of the region. As the experience of other Arctic countries shows, Russia has great potential for the formation of a tourism cluster in the Arctic and is only at the very beginning of the journey [24].

In many ways, the direction of the development of the Arctic is associated with political decisions, today the region is perceived as a resource center, and the rest of the possible industry specializations are not given due importance. With the development of tourism activities, especially in the Arctic, one should avoid mistakes made by neighboring states, which include the inequitable distribution of the economic effect, when only anthropogenic load remains on the territories, and all profits are concentrated with tour operators. This can be avoided by organizing the work of small vessels, developing the reception infrastructure and introducing additional charges for causing environmental damage. Of course, it is necessary to provide incentive support measures, which include preferential taxation at the initial stage of investment. People travel quite often, it is for this reason that obtaining an interesting unique tourist product can arouse considerable interest, therefore it should be remembered that not only ecology, but also the social organization of people living in this territory is fragile in the Arctic.

In the Arctic Zone, there are protected zones that attract tourists, while it is not possible to organize a tourist infrastructure on this territory, this is prohibited by existing legislation. It is required to introduce into the legislative base the possibility of allocating municipal land plots at the boundaries of protected areas for the creation of mini tourist clusters.

Even with the further development of tourism in the Arctic, it will not become massive, therefore, for a return on investment, the possibilities of cross-border cooperation should be used using the experience of other Nordic countries. The Russian Federation has a unique opportunity to combine visits to ecological trails and ecoparks with places of historical and cultural heritage, this certainly belongs to the competitive advantages.

A unique place in the entire region is the Russian Arctic National Park [25]. With a fairly short season and the lack of the required number of equipped vessels capable of entering Arctic ports, the park continues to attract tourists from all over the world. Today, the infrastructure formed back in Soviet times is actively used, while new objects are being created that make tourist travel more comfortable. The main way to visit the Park for tourists is cruise tourism, which, in turn, is quite expensive for an ordinary person, for example, at the moment, only 5% of the total number of tourists are citizens of the Russian Federation. The development of small aircraft can significantly reduce the cost of tours and activate domestic tourism to the Arctic.

It is worth noting the importance of the development of interregional cooperation, especially in the context of the development of the Northern Sea Route

[22] which can become not only a transit route, but also a tourist one. In this regard, the territory of Kamchatka can become a logistics center and a large tourist cluster for tourists wishing to travel in the Arctic. Over 10 years, it is planned to increase the throughput of Kamchatka ports by 10 times, which is facilitated by both the development of the infrastructure of the region (ports and airport) and the development of the country's capabilities for navigating ships along the Northern Sea Route (nuclear fleet).

The Russian Geographical Society (hereinafter RGS) [26] welcomes attention to the Arctic, educational activities are an important element in the development of a responsible attitude towards the country and the world in general. For the RGS, the main areas of activity in the Arctic Zone are educational and research activities. At the same time, tourism allows you to build communication between all stakeholders - the population, business and the state. To formulate development strategies for the Arctic Zone, it is important to take into account the opinion of the business community for the formation of a full-fledged industry specialization.

The Arctic is actually very different and its Russian component is the largest in the world. At the moment, Russia is not developing the Arctic from scratch, there is already a legislative base, which is certainly not enough to overcome all the problems facing today. Solutions are required for the development of transport accessibility, taking into account the environment [27]. It is important to use the possibilities of cross-border cooperation in tourism activities, which makes it possible to form tourist reception centers on the territory, as well as to activate the local population for the development of folk crafts. For the development of cross-border cooperation, it is important to amend the country's visa policy.

5 Conclusions

For further dialogue, it is necessary to work out a unified strategy for the development of the tourism industry in the Arctic with the definition of targets for the desired number of tourists and the required amount of infrastructure. At the same time, the capabilities of the Arctic zone can be used to develop tourism in the northern regions. It is worth separating the application of the forces of the state and private business, while the efforts of the market should be concentrated on creating a tourist offer and increasing competition. The attention of the state should be directed to attracting the local population to the creation of unique tourist products, taking into account the culture and traditions of the peoples of the Far North. In this process, one can turn to the self-employment institute, which was rapidly introduced in all regions

of Russia in July 2020 in order to reduce the negative impact of the crisis associated with the spread of the coronavirus pandemic.

In 2020, the Federal Agency for Tourism made significant efforts to create a separate non-resource sector of the economy in the Russian Federation, this fully allowed to activate domestic tourism in the middle zone of the country, but has not yet had a significant impact on the Arctic regions. Domestic tourism can become a source of investment for northern cities and give new meaning to spatial development. The pandemic has created unique conditions for the launch of domestic tourism, remote work allows you to make small trips for 1-2 days. the developed national project on tourism "Tourism and the hospitality industry" (Federal Agency for Tourism (Rostourism)) [23] assumes many new support tools that will affect the spatial development of the territory not only in forms, but also in meanings. Systemic and transparent mechanisms for managing the industry will be created, the regulatory framework for regulating the industry will be improved and personnel training for the tourism sector will be organized. Specialists will receive the most up-to-date digital knowledge and skills. The national project will make it possible to realize the potential of Russia in general and the Arctic in particular on the basis of:

- inclusion of the priority of domestic tourism and the active development of brands of the territory, the emergence of a design code and the restoration of partially lost attractors;

- taking into account modern threats associated with the spread of the coronavirus pandemic, creating conditions for sanitary and hygienic protection of the territory;

- increasing the safety of objects of the tourism industry;

- the introduction of digital technologies in the tourism sector, in particular in the field of obtaining visas, booking accommodation and rental services, information support on routes, access to databases on the sights of the regions, online currency conversion;

- removal of administrative barriers to create a tourism product, work on the principle of one window, with the inclusion of digital standards for the provision of public services.

The world is changing, the needs of people are changing, the mechanisms of state influence are being transformed, the tourism sector is growing and developing all over the world, specific features of various types of tourism appear, in accordance with this, public administration in the field of tourism should be improved in the context of constantly changing conditions of the internal and external environment.

References

1. United Nations Organization Convention on Customs Concessions for Tourists Available online: <http://docs.cntd.ru/document/1901570> Tourists (1954)
2. United Nations Additional Protocol to the Convention on Customs Concessions for Tourists, concerning the importation of tourism-related information documents and Available online: http://continent-online.com/Document/?doc_id=1009821 (1954)
3. World Tourism Organization (UNWTO) Basic Documents Available online: <https://webunwto.s3.eu-west-1.amazonaws.com/s3fs-public/2019-11/130718basicdocumentsenweb.pdf> (1993)
4. Concepts, definitions and classifications for tourism statistics (“Recommendations for Tourism Statistics” of the UN World Tourism Organization) Available online: <https://www.unwto.org/ru>. (1993)
5. Tourest. Tourism Handbook Available online: <http://tourest.ru/> (1993).
6. Pisarevsky, EL State and municipal management in the field of tourism: textbook 2nd ed., Add. Moscow: Federal Agency for Tourism (2017)
7. World Trade Organization (WTO) Available online: <https://www.un.org/ru/wto/> (1995)
8. Worldwide network of tourism experts (Aiest) Available online: <https://www.aiest.org/aiest-profile/profile/> (1951)
9. Federal Law of 24.11.1996 N 132-FZ (as amended on 09.03.2021) "On the Basics of Tourist Activity in the Russian Federation" Available online: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_12462/, free (1996).
10. Strategy for the development of tourism in the Russian Federation for the period up to 2035 (approved by the Order of the Government of the Russian Federation dated September 20, 2019 No. 2129-r) Available online: <https://tourism.gov.ru/upload/iblock> (2019)
11. Krasnikova T.S. The tourist potential of the territory and the need for its development Society: politics, economics, law 6. (2015)
12. Spotts D. M. Regional analysis of tourism resources for marketing purposes Journal of Travel Research. Vol. 35 (3). (1997). R. 3-15. five.
13. Boers B., Cottrell S. Sustainable Tourism infrastructure Planning: A GIS-Supported Approach Tourism Geographies. Vol. 9 (1). (2007) P. 1–21. 6.
14. 14. Sazykin A.M. Geographer's polemic notes on the problems of terminology in recreational geography and tourism Tourism in the Far East: business,

investment strategies, education and ecology: materials of the region. scientific - practical conf. "Daltur-2001". Vladivostok, (2002) pp. 306–310. 7.

15. Ushakov D.S. Strategic planning in tourism. Rostov n / D., 288 (2007) p. eight.

16. Krippendorf J. Marketing im Fremdenverkehr. 2 aufl. Bern; Frankfurt am Main (1980). 168 p.

17. Oppermann M. Regional Aspects of Tourism in New Zealand Regional Studies .. Vol. 28 (2). (1994) P. 155-168.

18. Jurowski C. and Olsen M.D. Trends in Tourist Attractions // Journal of Travel & Tourism Marketing. Vol. 4, Iss. 1. (1995) P. 71–96.

19. Iatu C., Bulai M. New approach in evaluating tourism attractiveness in the region of Moldavia (Romania) International Journal of Energy and Environment. Vol. 5, Iss. 2. (2011) P. 165–174.

20. Ribeiro J.C., Vareiro L.C. Op. cit.

21. Formica S. Destination attractiveness as a function of supply and demand interaction. Unpublished doctoral dissertation. Blacksburg, 2000.203 p.

22. Dorofeeva L.V., Roslyakova N.A. Korshunov I.V. The transport relationship of the Arctic with the Far East, Siberia and the Urals and the issues of socio-economic development of territories IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 539 (2020) 012083

23. Federal Agency for Tourism (Rostourism) Available online: <https://tourism.gov.ru/> (2021)

24. Roscongress Foundation information analytical platform Available online: <https://roscongress.org/> (2019)

25. National Park "Russian Arctic" Available online: <http://www.rus-arc.ru/> (2020)

26. Russian Geographical Society (RGO) Available online: <https://www.rgo.ru/ru> (2021)

27. Dorofeeva L.V. The essence and features of the infrastructural potential of regions // In the collection: Regional economy and development of territories Collection of scientific articles. St. Petersburg, 2017.S. 183-189.

РАЗВИТИЕ АРКТИЧЕСКИХ МУНИЦИПАЛИТЕТОВ БЕЛОМОРЬЯ

Дружинин Павел Васильевич – доктор экономических наук, Институт экономики КарНЦ РАН, 185030, Россия, г. Петрозаводск, пр. Невского, д. 50
e-mail: pdruzhinin@mail.ru

Курило Анна Евгеньевна – доктор экономических наук, Институт экономики КарНЦ РАН, 185030, Россия, г. Петрозаводск, пр. Невского, д. 50
e-mail: akurilo@mail.ru

Морошкина Марина Валерьевна – кандидат экономических наук, Институт экономики КарНЦ РАН, 185030, Россия, г. Петрозаводск, пр. Невского, д. 50
e-mail: maribel74@mail.ru

Аннотация. В докладе рассматриваются 11 прибрежных арктических муниципалитетов трех регионов Европейского Севера – Республики Карелия, Архангельской и Мурманской областей и выявляются возможности их социально-экономического развития. В ходе анализа динамики социально-экономических показателей муниципалитетов выявлены причины происходивших процессов и определены закономерности. Показана роль транспортной инфраструктуры в развитии муниципалитетов. Для трех рассматриваемых регионов были построены экономико-математические модели, которые были использованы для формирования сценариев развития регионов. По отдельным сценариям были проведены расчеты для 11 прибрежных арктических муниципалитетов. Особое внимание было уделено влиянию льгот, связанных со статусом Арктической зоны, что создает возможность привлечения крупных инвесторов, в частности АФК «Система» и ПАО «Северсталь», предприятия которых расположены соседних муниципалитетах Арктической зоны. Также важную роль могут сыграть университеты и научные организации данных регионов.

Ключевые слова: Беломорье, муниципалитет, инвестиции, Арктическая зона, прогноз.

Экономическое развитие Арктических территорий сдерживается как периферийным географическим положением, так и суровыми климатическими условиями. В то же время наличие месторождений природных ресурсов и военно-стратегическое значение являются причиной повышения интереса к Арктике, что ведет к вложению инвестиций в Арктику [1].

Освоение новых месторождений и развитие добывающих отраслей ведет к росту доходов государства, прежде всего, от экспорта сырья. Таможенные пошлины являются одним из важнейших источников бюджетных доходов, что позволяет государству решать социальные проблемы, но одновременно ведет к обострению «голландской болезни». Районы нового освоения начинают развиваться, растет прибыль предприятий и бюджетные доходы территорий, появляются новые рабочие места. В то же время в других районах месторождения постепенно иссякают и ухудшаются условия жизни населения, что ведет к ускорению оттока населения, как это происходит в Лоухском районе Республики Карелия.

Целью данной статьи является анализ социально-экономического развития прибрежных муниципалитетов Белого моря и оценка возможностей их развития.

В статье анализируются данные по прибрежным муниципалитетам трех регионов Европейского Севера. Проводится сравнительный анализ их развития за последние десятилетия с использованием построенных графиков динамики социально-экономических показателей. На основе математических моделей и разработанных ранее сценариев развития регионов оцениваются перспективы развития прибрежных муниципалитетов [2].

Российская политика в отношении Арктики радикально изменилась с началом рыночных реформ, регионы Арктической зоны РФ фактически потеряли государственную поддержку. Сложные условия для ведения бизнеса компенсировались различными льготами, исчезновение которых привело к спаду экономики и началу оттока населения в крупные города и южные регионы [3]. Население четырех регионов сократилось на 33-43% за 30 лет. Оставшиеся концентрируются в региональных административных центрах, и по мере удаления от него отток населения увеличивается (рис. 1).

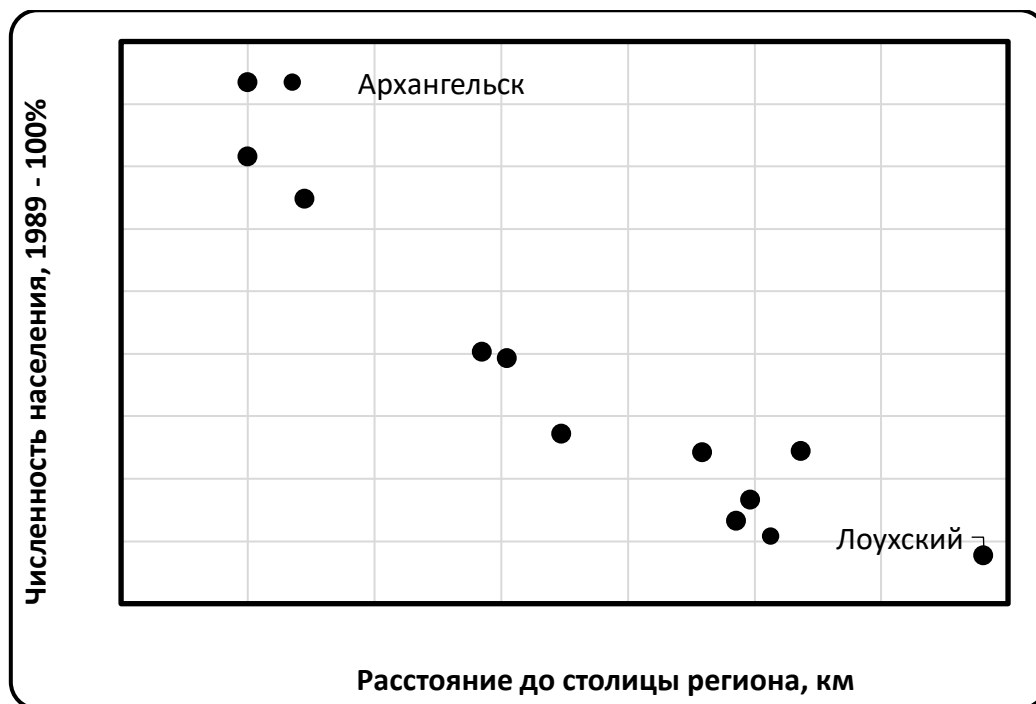


Рис. 1. Численность населения прибрежных муниципалитетов за 2019 г. в процентах к 1989 г. в зависимости от расстояния до административного центра своего региона (источник – Статсправочники по муниципальным образованиям регионов)

Муниципальные образования, находящиеся на побережье Белого моря, с началом рыночных реформ также стали терять население, за исключением Архангельска, в котором население относительно стабильно. Также сокращение численности населения в прибрежных муниципалитетах Архангельской области было существенно меньше, чем в муниципалитетах Мурманской области и Республики Карелия. Муниципалитеты этих регионов достаточно близки к Архангельску, но отсутствует автомобильная дорога от Беломорска до Архангельска.

Серьезной проблемой является ликвидация учреждений среднего профессионального образования в районных центрах. Для получения профессионального образования необходимо ехать на учебу в региональный центр, где более высокое качество жизни и выпускники учебных заведений не возвращаются в свои муниципалитеты. Даже в районных центрах относительно низкая заработная плата плохо развита социальная сфера. Поэтому в прибрежных муниципалитетах, особенно в Мурманской области и Карелии сложно найти квалифицированные кадры для создания новых предприятий.

Крупнейшие предприятия находятся в Архангельске и Северодвинске, и на них приходится почти $\frac{3}{4}$ объема отгруженной собственной продукции и оказанных услуг. Соответственно в эти два города привлекается большая часть инвестиций, причем в экономику Архангельска вкладывается примерно в 10 раз больше средств, чем любой из оставшихся девяти муниципалитетов и примерно вдвое больше, чем в экономику Северодвинска. До середины 2010-х годов экономика большинства муниципалитетов была убыточна или приносила незначительную прибыль, но затем прибыль резко выросла в Архангельске и Северодвинске.

Занятость снижается в Архангельске и во всех муниципалитетах Мурманской области и Карелии, причем в Лоухском и Беломорском районах почти на треть. В то же время в трех муниципалитетах Архангельской области она выросла за 10 лет, а в Приморском растет последние четыре года. Надо отметить, что средняя зарплата в большинстве муниципалитетов растет быстрее, чем в РФ.

В ходе реализации проекта РФФИ рассматривались различные сценарии развития регионов Европейской части Арктической зоны: сырьевой, конфликтный и диверсификационный, каждый из которых в зависимости от внешних шоков и реализуемой РФ политики распадался на несколько вариантов [2]. Инерционный и инновационный сценарии оценивались по данным прибрежных муниципалитетов.

В инерционном варианте расчеты велись по временным зависимостям с учетом изменения удельных весов показателей. Параметры функций, полученные на ретроспективном периоде, не менялись. В инновационном параметры производственной функции менялись в соответствии с изменением экономической политики и структуры экономики. Производственные функции строились по данным регионов, показатели муниципалитетов оценивались через их удельные веса в регионе. Также в инновационном варианте учитывалось развитие системы профессионального образования.

Инновационный сценарий строился на предположении о развитии федерального университета, других университетов и научных организаций регионов, что должно способствовать оживлению инновационной деятельности. В Северных странах именно развитие нематериалоемких производств, основанных на интеллектуальной собственности, способствовало экономическому росту в последние десятилетия. Также важно взаимодействие с крупным и средним бизнесом, чьи предприятия расположены в Арктической

зоне, для Карелии это АФК «Система» и ПАО «Северсталь». Расчеты показали, что для части муниципалитетов инновационный вариант незначительно лучше, лишь замедляется спад (Лоухский район), а для других рост заметно больше (Беломорский и Кемский районы).

Для изменения положения в муниципалитетах необходимо развивать систему профессионального образования в содружестве с заинтересованным крупным бизнесом и образовательными учреждениями административных центров регионов, прежде всего, Архангельска. Способствовать этому может специальный экономический режим Арктической зоны, позволяющий активизировать развитие туризма. Прибрежные муниципалитеты не имеют значительных минерально-сырьевых ресурсов, леса имеют низкую продуктивность и медленно восстанавливаются после перерубов предыдущего периода, активизация использования рыбных ресурсов и аквакультуры требует развития транспортной инфраструктуры. Реализация транспортных проектов повысит связность территории и позволит усилить влияние обладающего научным и образовательным потенциалом Архангельска на прибрежные муниципалитеты, способствуя реализации инвестиционных проектов.

Список литературы

1. Жаров В.С., Иванова М.В. Проблемы управления социально-экономическим развитием регионов Арктики // Вестник Мурманского государственного технического университета. 2015. №3. С. 393-400
2. Курило А.Е., Дружинин П.В., Шкиперова Г.Т., Прокопьев Е.А. Социально-экономическое развитие прибрежных муниципальных районов Беломорья // Арктика: экология и экономика. 2020. №2(38). С. 97-108.
3. Фаузер В. В., Смирнов А. В. Миграции населения российской Арктики: модели, маршруты, результаты // Арктика: экология и экономика. 2020. № 4 (40). С. 4-18.

Druzhinin P.V., Kurilo A.E., Moroshkina M.V.

DEVELOPMENT OF ARCTIC MUNICIPALITIES OF THE WHITE SEA

Druzhinin Pavel Vasil'evich – doctor of Economics, Institute of Economics of the Karelian Research Centre of the RAS, 185030, 50 Al. Nevsky Prospect, 185030 Petrozavodsk, Russia

e-mail: pdruzhinin@mail.ru

Kurilo Anna Evgen'evna – doctor of Economics, Institute of Economics of the Karelian Research Centre of the RAS, 185030, 50 Al. Nevsky Prospect, 185030 Petrozavodsk, Russia

e-mail: akurilo@mail.ru

Moroshkina Marina Valer'evna – candidate of Sciences, Institute of Economics of the Karelian Research Centre of the RAS, 185030, 50 Al. Nevsky Prospect, 185030 Petrozavodsk, Russia

e-mail: maribel74@mail.ru

Abstract. The report examines 11 coastal Arctic municipalities of three regions of the European North – the Republic of Karelia, Arkhangelsk and Murmansk regions and identifies opportunities for their socio-economic development. During the analysis of the dynamics of socio-economic indicators of municipalities, the causes of the processes that took place were identified and patterns were determined. The role of transport infrastructure in the development of municipalities is shown. Economic and mathematical models were constructed for the three regions under consideration, which were used to form scenarios for the development of the regions. According to separate scenarios, calculations were carried out for 11 coastal Arctic municipalities. Particular attention was paid to the impact of benefits associated with the status of the Arctic zone, which creates the opportunity to attract large investors, in particular AFK Sistema and PJSC Severstal, whose enterprises are located in neighboring municipalities of the Arctic zone. Universities and scientific organizations of these regions can also play an important role.

Keywords: Belomorye, municipality, investments, Arctic zone, forecast.

УДК 338.2

Ильинский А. А., Саитова А. А., Тарасова В. М.

РЫНОК УГЛЕРОДНЫХ ЕДИНИЦ КАК ПОТЕНЦИАЛ ДЛЯ РАЗВИТИЯ АРКТИКИ

Ильинский Александр Алексеевич – доктор экономических наук, профессор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 195251, Россия, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29.

email: alex.ilinsky@bk.ru

Саитова Александра Александровна – кандидат химических наук, доцент Высшей школы производственного менеджмента, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 195251, Россия, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29.

email: alexandra1boytsova@gmail.com

Тарасова Валерия Михайловна – студент 3 курса бакалавриата, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 195251, Россия, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29.

email: tarasova.vm@edu.spbstu.ru

Аннотация. В статье рассматривается проблема выброса парниковых газов и её влияние на экосистему Арктики. Приводятся данные об углеродных единицах, углеродных рынках стран мира и России, а также о преимуществах введения рассматриваемых систем в экономику арктического региона. Рассмотрен потенциал в добыче полезных ископаемых на территориях крайнего севера и уже имеющиеся изменения в производстве нейтрально-углеродного сырья. Цель работы – показать потенциал развития Арктики через применение системы углеродной торговли, так как в этом регионе добывается значительное количество полезных ископаемых, имеющих стратегическую важность для России. Декарбонизация сырья и всех процессов производства, а также результаты Сахалинского эксперимента должны стать катализаторами «озеленения» арктической зоны, что в перспективе превратит Россию в водородную державу.

Ключевые слова: Арктика, углеродная нейтральность, углеродный рынок, декарбонизация, развитие Крайнего Севера.

Декарбонизация считается одним из приоритетных инструментов для сдерживания глобального потепления. Научный мир выявил, что именно увеличение выбросов парниковых газов (ПГ), к которым в частности относятся диоксид углерода, метан и закись азота, нарушают атмосферный баланс, поддерживающий климат, что приводит к изменениям экосистемы всей планеты. Экологи считают, что эффективным способом снижения углеродного

загрязнения является ценообразование на углеродные энергоносители: цена на углерод делает загрязнение более дорогим, а решения по сокращению выбросов – более доступными [2].

Основополагающими документами в этой отрасли являются принятый в 1997 году Киотский договор и в 2015 – Парижское соглашение, которые заложили принципы действий по борьбе с климатическими изменениями и создали Механизм устойчивого развития. Цели этого механизма направлены на достижение сокращения суммарных выбросов парниковых газов [4, 9]. Для выполнения обозначенных целей большинство стран разработало стратегии по снижению углеродного следа и даже достижению углеродной нейтральности к 2050-2060 гг. Российская Федерация не исключение. В энергетической стратегии страны до 2035 года говорится о необходимости создания экологически чистых, низкоуглеродных и ресурсосберегающих технологиях производства, транспортировки, хранения и использования энергетических ресурсов, кроме того, обусловлен пункт о возможности введения углеродных налогов [6]. Также в стратегии упоминается и Арктическая зона: при реализации стратегий социально-экономического развития именно энергетические проекты выступают в качестве «точек роста» и опорных зон. А развитие этого региона придаст дополнительный импульс развитию топливно-энергетического комплекса (ТЭК), формируя новые центры энергопотребления, в том числе производящие экспортно-ориентированную продукцию.

Арктика России обладает запасами углеводородов в 1550 триллионов м³ природного газа, 83 миллиарда барр нефти и 780 миллиардов тонн угля, а общая стоимость сырья составляет более 30 миллиардов долларов, что считается наиболее перспективным источником для добычи. Однако нефтегазовая отрасль производит только 12% всех антропогенных выбросов парниковых газов – меньше чем сельское хозяйство (13%), что связано не только с прямыми выбросами при реализации производственных процессов и наличием возможных мест утечки, но и косвенными при поставке оборудования на объект [2]. При этом Арктика обладает хрупкой экосистемой, а значит важно сохранить ее целостность при внедрении высокотехнологичных объектов.

Существует несколько подходов борьбы с выбросами ПГ: использование технологий снижения выбросов, использование технологий улавливания выбросов, формирование системы торговли выбросами, квотирование со стороны государства и пр. Данная статья нацелена на рассмотрение возможного влияния использования углеродного рынка на развитие экосистемы Арктики.

Углеродные рынки в мировой практике не новинка. На данный момент они созданы и функционируют в США, Китае и странах Европы (Германия, Франция и др.) [1]. На данных рынках торгуются углеродные единицы (УЕ) – верифицированный результат выполнения установленной квоты, выраженный в массе парниковых газов. Общепринятая единица измерения – 1 тонна углерода или эквивалента CO₂, образуемых в результате осуществления хозяйственной и иной деятельности регулируемой организацией.

Углеродные рынки существуют добровольные и обязательные. Обязательные рынки создаются в рамках законодательных механизмов, обычно имеют одну из двух форм:

- Углеродный налог – регулятор устанавливает цену единицы выбросов (величину налога), а рынок определяет объём сокращений.
- Система торговли выбросами – регулятор определяет лимит выбросов и траекторию его изменения по годам, а цена определяется рынком в процессе торговли квотами между загрязнителями.

По результатам на 2021 г. 22% мировых выбросов парниковых газов были охвачены обязательными углеродными рынками. Крупнейшими системами торговли выбросами (ETS) являются системы Евросоюза и Китая [1].

На добровольных рынках обращаются углеродные единицы, созданные в результате климатических проектов, то есть проектов по сокращению или поглощению выбросов. Они могут регулироваться национальными стандартами, которые есть в некоторых странах (Китай, Казахстан и др.), международными стандартами (например, механизм, создаваемый по статье 6.4 Парижского соглашения) или независимыми организациями, такими как Verified Carbon Standard или Gold Standard.

Углеродные единицы на таком рынке купить и продать можно через два канала: внебиржевой рынок или на бирже. Фиксация сделок в России в любом случае происходит в реестре углеродных единиц [2].

Внебиржевой рынок представляет собой покупку УЕ двумя путями:

1. Напрямую у исполнителя климатического проекта. В таком случае покупатель и продавец договариваются о транзакциях напрямую, цена не афишируется.
2. На электронных торговых площадках.

Биржевой рынок – покупка/продажа на крупных энергетических и товарных биржах. Так торгуются непосредственно УЕ, цена формируется по итогам торгов и биржа подаёт реестр сделок в реестр углеродных единиц, что

приравнивается к распоряжению владельца. Уже сейчас к такому виду торгов готова Московская биржа и СПБМТСБ.

Рынок стремительно развивается, что указывает на актуальность вопросов, связанных с углеродом. В период с 2019 по 2022 годы российскими компаниями было приобретено около 700 тысяч углеродными единицами. Потенциал нашей страны в этой области велик – по данным российского реестра углеродных единиц от одних только климатических проектов ожидается предложение в 10 миллионов углеродных единиц, а технологические проекты могут предлагать от 1,5 до 4 миллионов [7]. Совокупный потенциал России по оценкам KPMG составляет около 700 миллионов единиц.

В России механизм торговли УЕ ещё не создан, однако заложен фундамент в виде Сахалинского эксперимента. Цель эксперимента в достижении Сахалинской областью углеродной нейтральности до 31 декабря 2025 года [3]. Для этого на уровне субъекта проводится инвентаризация выбросов и поглощений парниковых газов, внедряется квотирование выбросов парниковых газов региональных регулируемых организаций, вводится более широкая (по сравнению с федеральным уровнем) обязательная углеродная отчетность. Одной из задач эксперимента является создание системы обращения углеродных единиц и единиц выполнения квот. В ходе эксперимента будут внедряться и отрабатываться методики и технологии, которые помогают не только сократить выбросы парниковых газов, но и повысить их поглощение, в том числе с помощью применения специальных экономических и финансовых стимулов [3]. От результатов эксперимента будет зависеть то, как Россия сможет справиться с выходом на углеродную нейтральность.

Стоимость 1 тонны CO₂ определена в промежутке от 100 до 300 рублей (1,5-5 долларов США). Учитывая, что в среднем нефтегазовая компания выбрасывает 8-10 миллионов тонн углеродного эквивалента в год, заплатить за это (учитывая точную цену и количество выбросов) нужно будет около 1 миллиарда рублей.

На сегодняшний день на Сахалине уже есть несколько климатических проектов, а также первые зарегистрированные углеродные единицы в количестве 96 штук проекта ООО "ДальЭнергоИнвест" по использованию возобновляемых источников энергии на присоединенных объектах и в мини-сетях в Сахалинской области. Компания построила станцию на 648 солнечных батарей установленной мощностью 250 кВт, что позволит ежегодно экономить для местного бюджета около 15 млн рублей за счет сокращения закупок дизтоплива.

По окончании проекта будет проведён анализ и разработка правового закрепления механизма работы углеродного рынка, а также определены квоты, налоги и сама система торговли выбросами ПГ. Если желаемые результаты будут достигнуты в ходе эксперимента, это изменит парадигму для нефтегазовых компаний Арктики в том числе. Будет совершен прорыв в снижении углеродного следа предприятиями.

На данный момент российские компании уже приступили реализовывать первые проекты углеродно-нейтральных производств и поставок сырья на Крайнем Севере. Газпром в 2021 году вывел на рынок углеродно-нейтральный сжиженный природный газ (СПГ). Уже в марте 2021 первая поставка «зеленого» СПГ была выполнена на терминал Dragon в Великобритании в адрес Shell [5]. Компании совместно компенсировали углеродный след партии сертификатами на выбросы типа Verified Carbon Standard и Climate, Community and Biodiversity. Используемые в сделке квоты на выбросы углекислого газа были погашены. В итоге поставляемая в рамках сделки партия СПГ являлась нейтральной с точки зрения выбросов в течение всего ее жизненного цикла: от добычи и производства до транспортировки и конечного потребления. По информации Shell, получение первой партии российского «зеленого» СПГ на терминале в Уэльсе позволит компании поставлять газ с нейтральным выбросом углерода на внутренний рынок Соединенного Королевства [8]. На территории России компании сотрудничают в рамках проекта «Сахалин-2», реализуемого в тяжелых субарктических условиях Охотского моря и острова Сахалин.

В июне 2021 года «Норильский никель» начал производство углеродно-нейтрального никеля за счёт комплекса мер по снижению парниковых газов как при добыче руды, так и её обогащения и рафинирования [5]. Нейтрализации углеродного следа компания достигла с помощью модернизации гидроэлектростанции, обеспечивающей производственные объекты «Норникеля» в Норильском промышленном районе.

Тенденция к достижению компаниями углеродной нейтральности видна, введение взаиморасчётов через углеродные рынки позволила бы большему количеству компаний браться за климатические проекты за счёт простой и быстрой системы торговли УЕ, возможности получения инвестиций от заинтересованных сторон.

Наличие углеродных рынков даст несколько преимуществ для компаний Арктики России, а именно:

- Привлечение дополнительного финансирования компаний через продажу УЕ;
- Возможность получения дополнительных инвестиций для продажи имеющихся УЕ нуждающимся предприятиям;
- Сохранение экосистемы – уменьшение выбросов парникового газа остановит нагревание и таяние замёрзших грунтов;
- Потенциал для расширения масштабов производства и добычи (в следствии – увеличение прибыли), поскольку мировые потребители больше заинтересованы в углеродно-нейтральных товарах;
- Развитие региона в перспективе через привлечение человеческих, интеллектуальных ресурсов.

Конечно, помимо плюсов у такой системы есть и минусы, сюда относятся дополнительные налоговые расходы компаний при создании обязательного рынка и углеродного налога; начальный рост цен на ПГ из-за повышения издержек компаний на переоборудование; возможное отсутствие стимула для инвестирования в возобновляемые источники без гарантий (климатические проекты могут не окупаться по началу).

Таким образом, введение развитие углеродных рынков видится приоритетным направлением для компаний, ведущих деятельность в Арктическом регионе нашей страны. Помимо очевидных плюсов для финансового положения этих фирм, наиболее важным является сохранение уникальности Арктики с её потенциалом и запасами для разработки и добычи. С этой точки зрения этому региону необходимо углеродное регулирование с последующим достижением углеродной нейтральности как самого региона, процессов добычи и производства, а также сырья.

Список литературы

1. Krukowska E., Nardelli A., Valero J. EU Floats Fix to Carbon Market-Based Plan to Fund Energy Pivot (ЕС предлагает исправить план, основанный на углеродном рынке, для финансирования энергетического центра) // Bloomberg URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-06-30/eu-floats-fix-to-carbon-market-based-plan-to-fund-energy-pivot> (дата обращения: 17.09.22);
2. Гогунская О. С., Вараев А. А., Канцерова М., Салугина-Сороковая Е. А., Третьяк Н. В. Российский рынок углеродных единиц: стратегические

возможности. Семинар // Газпромбанк, в рамках деловой программы Петербургского международного газового форума 2022 – 14.09.2022;

3. Закон Российской Федерации «О проведении эксперимента по ограничению выбросов парниковых газов в отдельных субъектах Российской Федерации» от 06.03.2022 № 34-ФЗ // Официальный интернет-портал правовой информации. - 06.03.2022;

4. Конвенция «Киотский протокол к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата» от 11.12.1997 // Организация Объединенных Наций;

5. Кутузова М. Е. Чистое арктическое сырье // Go Arctic URL: www.goarctic.ru/work/chistoe-arkticheskoe-syre/ (дата обращения: 18.09.22);

6. Распоряжение Правительства Российской Федерации "Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года" от 09.06.2020 № 523-р // Официальный интернет-портал правовой информации. – 2020;

7. Российский реестр углеродных единиц URL: <https://carbonreg.ru/> (дата обращения: 19.09.22);

8. Российский СПГ «зеленеет» // EurAsia Daily URL: <https://eadaily.com/ru/news/2021/03/12/rossiyskiy-spg-zeleneet> (дата обращения: 20.09.22).

9. Соглашение «Парижское соглашение по климату» от 12.12.2015 // Организация Объединенных Наций;

Ilyinsky A. A., Saitova A. A., Tarasova V. M.

THE MARKET OF CARBON UNITS AS A POTENTIAL FOR THE DEVELOPMENT OF THE ARCTIC

Ilyinsky Alexander Alekseevich – Doctor of Economics, Professor, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 195251, Russia, St. Petersburg, Polytechnic str., 29.

email: alex.ilinsky@bk.ru

Saitova Alexandra Aleksandrovna – Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Higher School of Industrial Management, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 195251, Russia, St. Petersburg, Polytechnic str., 29.

email: alexandra1boytsova@gmail.com

Tarasova Valeria Mikhailovna – 3rd year undergraduate student, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 195251, Russia, St. Petersburg, Polytechnic str., 29.

email: tarasova.vm@edu.spbstu.ru

Abstract. The article deals with the problem of greenhouse gas emissions in and its impact on the Arctic ecosystem. Data on carbon units, carbon markets of the countries of the world and Russia, as well as the advantages of introducing the systems in question into the economy of the Arctic region are presented. The potential in the extraction of minerals in the territories of the Far North and the already existing changes in the production of carbon-neutral raw materials are considered. The purpose of the work is to show the potential for the development of the Arctic through the use of a carbon trading system, since this region produces a significant amount of minerals of strategic importance for Russia. The decarbonization of raw materials and all production processes, as well as the results of the Sakhalin experiment, should become catalysts for the "greening" of the Arctic zone, which in the future will turn Russia into a hydrogen power.

Keywords: Arctic, carbon neutrality, carbon market, decarbonization, development of the Far North.

УДК 338.47(985)(045)

Катышева Е.Г.

РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ НЕФТЕГАЗОВЫХ ПРОЕКТОВ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РОССИИ

Катышева Елена Геннадьевна – к.э.н., доцент, Санкт-Петербургский горный университет, 199106, Россия, Санкт-Петербург, В.О., 21-я линия, д. 2.
e-mail: helene_la_belle@mail.ru

Аннотация. Приведены данные о запасах углеводородов в нефтегазоносных провинциях российской Арктики, а также об особенностях сырьевого углеводородного потенциала региона. Отмечено, что на базе

нефтегазового комплекса российской Арктики и региональной транспортной системы может быть образована общая транспортно-логистическая инфраструктура, основой которой послужит Северный морской путь. Оценены факторы, оказывающие влияние на объемы грузоперевозок по арктическим трассам. Рассмотрены наиболее значимые нефтегазовые проекты, формирующие основную долю грузопотоков по арктическим транспортным коридорам. Охарактеризовано состояние портов и портовой инфраструктуры как основного элемента арктической транспортной системы. Отмечено, что деятельность по строительству, модернизации и эксплуатации арктических портов тесно связана с созданием дальних железнодорожных коридоров. Сделан вывод об особом значении Мурманской области для формирования арктической транспортной системы.

Ключевые слова: Арктическая зона; нефтегазовый комплекс; шельф; транспортно-логистическая система; Северный морской путь.

Объемы извлекаемых запасов арктических нефтегазовых месторождений в настоящее время превышают 245 млрд т условного топлива. [6, 14]. В акваториях Баренцева и Карского морей сегодня известны 25 месторождений. Извлекаемые запасы промышленных категорий на этих месторождениях оцениваются в 430 млн т нефти и 8,5 трлн м³ природного газа [9]. Сырьевой углеводородный потенциал России характеризуется региональной неравномерностью развития и освоения, неразвитостью инфраструктуры в перспективных районах добычи, концентрацией значительных объемов ресурсов нефти и газа на шельфовых акваториях. В условиях истощения запасов углеводородного сырья в традиционных регионах добычи на суше и с учетом стратегической значимости данного вида природных ресурсов для России возникает необходимость вовлечения в разработку месторождений в новых районах со сложным геологическим строением, в частности, на территориях российской Арктики.

Активизация деятельности компаний нефтегазового комплекса в Арктической зоне связана с организацией их снабжения материально-техническими ресурсами, транспортировки и переработки добытого углеводородного сырья, создания объектов территориальной инфраструктуры. Создание транспортной системы в данном регионе должно производиться с учетом того, что одна транспортная магистраль может служить основой создания инфраструктуры для освоения целого ряда месторождений [10]. В данных условиях на базе нефтегазового комплекса российской Арктики и региональной

транспортной системы может быть образована общая транспортно-логистическая инфраструктура, способная стать источником формирования стратегических ресурсов развития Арктической зоны.

Основу транспортно-логистической системы Арктической зоны России составляет Северный морской путь (СМП). Также ее элементами являются железнодорожные коммуникации, система автомобильных дорог и аэропорты. Навигационно-гидрографические и гидрометеорологические службы, средства связи, портовые сооружения образуют береговую инфраструктуру.

Объемы грузопотоков по СМП зависят от множества объективных и субъективных факторов, действие которых может быть весьма противоречивым: сложные и изменчивые природно-климатические условия; состояние мировых рынков углеводородного сырья; геополитическая ситуация; ценовая политика добывающих и судоходных компаний; интенсивность и результаты геологоразведочных работ в арктической акватории; требования экологической безопасности; состояние ледокольного и танкерного флота, а также портовой инфраструктуры [5].

Транспортировка углеводородов, добываемых на месторождениях региона, к зонам переработки и потребления становится эффективной при условии наличия и бесперебойного функционирования морской транспортно-инфраструктурной системы. В свою очередь, развитие морского судоходства повлечет за собой дальнейший рост добычи и переработки углеводородного сырья в Арктической зоне.

Процессы реализации проектов по освоению нефтегазовых ресурсов в Арктике и интенсивность развития Северного морского пути тесно взаимосвязаны. На рис. 1 отражен рост объемов перевозок в акватории СМП в связи с интенсификацией освоения нефтяных и газовых месторождений Арктической зоны. Также отмечается рост доли углеводородов в общем объеме перевозок. Так, если в 2017 г. доля сжиженного природного газа (СПГ) в структуре перевозок по СМП составляла менее 1 %, нефти – около 70 %, то в 2021 – 56 % и 22 % соответственно [21].

Дальнейшее развитие транспортно-логистической системы для обслуживания нефтегазовых проектов на арктических территориях требует не только модернизации имеющейся портовой инфраструктуры, но и создания новых портовых комплексов в Арктической зоне, а также оптимизации системы железнодорожных коммуникаций. Однако следует учитывать существенные

различия между районами морской нефтегазодобычи в условиях создания транспортной инфраструктуры, продиктованные природными условиями.

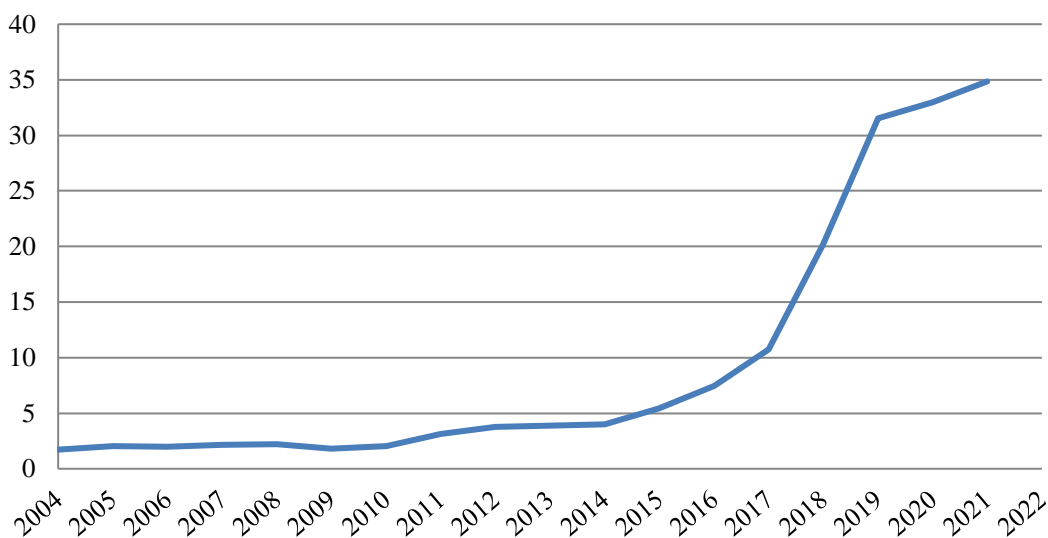


Рис. 1. Объемы грузоперевозок по СМП в 2004 – 2021 гг.

Источник: составлено автором по данным [7, 8, 17, 21]

Серьезное обострение геополитической ситуации привело к замедлению процессов строительства магистральных трубопроводов, предназначенных для транспортировки углеводородов из северных регионов России на рынки Европы [1]. В сложившихся условиях нефтяные и газовые месторождения Арктической зоны, которые расположены вблизи побережий, пригодных для быстрого строительства или модернизации глубоководных портов, приобретают особое значение.

Интенсификация использования арктических транспортных коридоров снижает зависимость от условий международных соглашений по развитию сухопутных транспортных систем, а также коммуникаций в акваториях Черного и Балтийского морей. Кроме этого, отсутствие ограничений геополитического характера при перевозках по арктическим трассам позволяет неукоснительно соблюдать условия долгосрочных контрактов на поставку углеводородного сырья на внешние рынки.

В настоящее время основная доля грузопотоков по арктическим транспортным артериям формируется за счет следующих наиболее значимых нефтегазовых проектов:

1. Масштабный интегрированный инвестиционный проект «Ямал-СПГ», который предусматривает добычу природного газа с Южно-Тамбейского месторождения, его сжижение и поставку потребителям. Объем вероятных и доказанных запасов газа на Южно-Тамбейском месторождении достигают 926

млрд м³ по стандартам PRMS [15]. Годовой проектный уровень добычи составляет 27 млрд м³ газа [12]. Ежегодное производство СПГ и газового конденсата предусмотрено на уровне 16,5 млн т и 1,2 млн т соответственно [4]. Продукция завода предназначена для поставок в страны Европы и Азиатско-Тихоокеанского региона. В рамках проекта в Обской губе Карского моря сооружен многофункциональный морской порт Сабетта. Для вывоза продукции сформирован собственный флот, включающий 16 супертанкеров-газовозов ледового класса Arc7 серии Yamalmax, а также 5 вспомогательных судов портового флота. Также предусмотрено использование услуг 4 – 8 атомных ледоколов для обеспечения круглогодичной проводки танкеров в сложных ледовых условиях, разработаны логистические схемы для крупнотоннажных судов по Северному морскому пути с учетом требований экологической безопасности.

2. Проект «Арктик СПГ-2», нацеленный на разработку нефтегазоконденсатных месторождений Гыданского п-ова. Объем производства – 19,8 млн т СПГ в год [9]. Предполагается поставка продукции в страны Европы и Юго-Восточной Азии в период 2023 – 2040 гг. Оператор проекта ПАО «НОВАТЭК» планирует создание арктического кластера, способного к 2040 г. обеспечить грузопотоки по СМП в объеме до 70 млн т. [3].

3. Разработка месторождений нефти на западном побережье Обской губы Карского моря в рамках проекта «Новый порт – Ворота Арктики». Предусмотрена транспортировка нефти круглогодично через уникальный морской терминал «Ворота Арктики» в объеме до 8,5 млн т ежегодно.

4. Освоение Пайяхской группы нефтяных месторождений (п-ов Таймыр) и вывоз нефти через грузовой терминал «Таналау» в устье р. Енисей в объеме до 5 млн т в год.

5. Разработка морского нефтяного месторождения Приразломное с круглогодичной транспортировкой добытой нефти в порт Мурманск крупнотоннажными танкерами ледового класса.

Основной элемент Арктической транспортной системы – порты и портовая инфраструктура – сегодня находится в наихудшем состоянии, характеризуется высокой степенью физического и морального износа и требует капитального ремонта, реконструкции портовых сооружений, проведения дноуглубительных работ, что связано с необходимостью привлечения значительных инвестиций. С перевалкой нефти и нефтепродуктов в Арктической зоне связано развитие таких портов, как Мурманск, Сабетта, Архангельск, Варандей, Витино (нефть,

нефтепродукты, конденсат), Харасавэй (нефть, газовый конденсат), Диксон (нефть Пайяхских месторождений).

Определяющим фактором при разработке транспортных схем в регионе является рост грузопотоков материально-технических ресурсов для организации добычи углеводородов, а также транспортировки продукции добывающих компаний. Очевидно, что интеграция арктической транспортной сети в единую транспортную систему страны должна являться одной из важнейших задач государственной политики России в Арктике. Поэтому «Комплексный план модернизации и расширения магистральной инфраструктуры», госпрограммы «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации», «Развитие Северного морского пути и обеспечение судоходства в Арктике» уделяют значительное внимание развитию СМП и относящихся к нему морских портов, аэропортов, примыкающих меридиональных речных и автомобильных коммуникаций. Указанными проектами предусмотрено, в частности, строительство гидрографических и аварийно-спасательных судов ледового класса, баз и причалов для стоянки этих судов в порту Мурманска, реализация мероприятий по навигационно-гидрографическому обеспечению судоходства по СМП [20]. Решение данных задач будет обеспечено за счет разработки нефтегазовых месторождений в рамках реализации проектов «Ямал СПГ» и «Новый порт».

Строительство, модернизация и эксплуатация арктических портов не могут эффективно осуществляться без создания протяженных линий железных дорог. Ярким примером такой взаимосвязи служит начало разработки инвестиционного проекта «Северный широтный ход» на территории Ямало-Ненецкого автономного округа. Целью проекта является соединение Северной и Свердловской железных дорог. Проектом предусмотрено сооружение железнодорожной линии протяженностью свыше 700 км, соединяющей пункты Обская, Салехард и Надым. Прогнозируемый объем перевозок по «Северному широтному ходу» составляет около 24 млн т грузов в год, основную долю грузопотока должны составить нефтеналивные грузы (сырая нефть, темные и светлые нефтепродукты) и газовый конденсат. Создание подобной транспортной артерии имеет важное экономическое значение, поскольку позволит соединить кратчайшим путем Западно-Сибирский и Северо-западный регионы страны. В случае комплексного развития прилегающих к трассе территорий возможно существенное увеличение промышленно-экспортного потенциала России.

Кроме этого, необходимо отметить значимость проекта «Белкомур» (Белое море – Коми – Урал), позволяющего сократить сроки окупаемости «Северного широтного хода». Проект предусматривает соединение станций Карпогоры и Вендинга железнодорожной веткой, что позволит связать промышленные центры Сыктывкар, Кудымкар и Соликамск с морским портом Архангельска [16]. Формирование подобной логистической схемы обеспечит вывоз продукции и добытого сырья из данных регионов на внешние рынки. Следует отметить, что строительство новых железнодорожных линий, выходящих к портам Арктического бассейна, может послужить надежной основой роста грузового потенциала Северного морского пути и способствовать обеспечению прямого выхода к рынкам Западной Европы [2, 19]. При этом необходимо принимать во внимание важность соблюдения определенного баланса в объемах грузоперевозок морским и железнодорожным транспортом, поскольку значительное увеличение грузооборота какого-либо одного порта может снизить возможности других портов.

С учетом того, что нефтяные и газовые месторождения Арктического шельфа находятся на значительном расстоянии от берега, характеризуются чрезвычайно сложными природно-климатическими условиями и требуют реализации дорогостоящих проектов по сооружению добычных комплексов, прокладке подводных трубопроводов, строительству объектов по сжижению и переработке газа можно сделать вывод об особом значении промышленного потенциала Мурманской области.

Особенностями Мурманской области являются:

- близкое расположение к разведанным шельфовым нефтегазовым месторождениям;
- наличие и успешная деятельность крупнейших геологоразведочных, судостроительных и научно-исследовательских организаций [11, 18];
- возможность частичной переориентации крупных предприятий оборонно-промышленного комплекса и использование их уникальных основных фондов в производстве оборудования для нефтегазовой отрасли [13];
- удобство использования Кольского залива и прилегающих бухт для базирования ледокольного флота;
- развитая промышленная инфраструктура, позволяющая размещать в регионе предприятия, осуществляющие монтаж и ремонт бурового и добычного оборудования, обслуживание флота.

Указанные особенности позволяют рассматривать Мурманск, являющийся начальным пунктом СМП, как наиболее перспективный транспортный узел для доставки добываемого углеводородного сырья к рынкам сбыта.

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Реализация крупных проектов по освоению арктических нефтегазовых месторождений требует особого внимания к развитию транспортных коммуникаций и инфраструктуры. Транспортно-логистический сектор приобретает значение важнейшего сервисного сектора.

2. В настоящее время на территории российской Арктики возможно создание эффективной транспортно-инфраструктурной системы, обеспечивающей бесперебойную и быструю транспортировку добытого углеводородного сырья, прочих грузов и персонала в районы проведения геологоразведочных и добычных работ. При этом будут учитываться сложные природно-климатические условия и удаленность месторождений от береговой линии.

3. Модернизация существующих транспортно-логистических схем в арктическом регионе, интеграция их в систему мировых транспортных коммуникаций, создание новых высокотехнологичных портовых терминалов и сооружений позволит переориентировать экспортные потоки на российские порты и тем самым снизить риски, возникающие в связи с обострением внешнеполитической ситуации. На основании проведенного анализа можно заключить, что использование Мурманского морского порта для транспортировки углеводородного сырья обладает рядом конкурентных преимуществ:

- географическое и геополитическое положение порта позволяет осуществлять свободный выход в Атлантический океан, минуя закрытые проливы;

- технические характеристики порта допускают прием крупнотоннажных танкеров и супертанкеров без предъявления требований к габаритам и грузоподъемности судов;

- ледовый покров в акватории порта практически отсутствует, что позволяет осуществлять транспортировку грузов в Атлантический океан круглогодично без ледокольного сопровождения;

- развитая система железных дорог обеспечивает регулярную транспортировку грузов к портам;

- высокий промышленный и кадровый потенциал.

4. Северный морской путь в совокупности с примыкающими к нему железнодорожными линиями, речными коммуникациями, автомобильными дорогами, авиацией и береговой инфраструктурой может стать основой транспортной системы Арктической зоны и способствовать повышению ее транспортно-инфраструктурного потенциала.

Список литературы

1. Ампилов Ю.П. Новые вызовы для российской нефтегазовой отрасли в условиях санкций и низких цен на нефть // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2017. № 2. С. 38 – 50.

2. Березиков С.А. Структурные изменения и инновационное развитие экономики Арктических регионов России // Записки Горного института. 2019. Том 240. С. 716 – 723.

3. Инновационные факторы в освоении арктического шельфа и проблемы импортозамещения: кол. монография / под науч. ред. В.А. Цукермана. Апатиты: Издательство ФИЦ КНЦ РАН. 2019. 80 с.

4. Козьменко С.Ю., Маслобоев В.А., Матвишин Д.А. Обоснование экономического преимущества морской транспортировки арктического природного газа в виде СПГ // Записки Горного института. 2018. Том 233. С. 554 – 560.

5. Комков Н.И., Селин В.С., Цукерман В.А., Горячевская Е.С. Сценарный прогноз развития Северного морского пути // Проблемы прогнозирования. 2016. № 2 (155). С. 87 – 98.

6. Маммадов С.М. К вопросу о стратегии освоения газового потенциала западно-арктического шельфа России // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2017. Т. 12. № 2. С. 1 – 17.

7. Митько А.В. Перспективы развития портовой инфраструктуры Арктического региона // Neftegas.RU. 2021. № 4. С. 64 – 74.

8. Социально-экономическое развитие северо-арктических территорий России: монография / коллектив авторов; под науч. ред. Т.П. Скуфьиной, Е.Е. Емельяновой. Апатиты: ФИЦ КНЦ РАН. 2019. 119 с.

9. Толстиков А.В., Астафьев Д.А., Штейн Я.И., Кабалин М.Ю., Наумова Л.А. Запасы и ресурсы углеводородов, перспективы изучения и промышленного освоения недр морей России в XXI в. // Геология нефти и газа. 2018. № 4с. С. 73 – 85.

10. Фадеев А.М. Стратегическое управление нефтегазовым комплексом в Арктике: монография / А.М. Фадеев, А.Е. Череповицын, Ф.Д. Ларичкин. Апатиты: КНЦ РАН, 2019. 289 с.
11. Шабалин Н.В., Хурматова Г.И. Комплексные морские исследования в Арктическом регионе // *Neftegas.RU*. 2020. № 1. С. 36 – 43.
12. Elena S. Balashova, Elizaveta A. Gromova. Arctic shelf development as a driver of the progress of the Russian energy system *MATEC Web of Conferences*. 2017. Vol. 106, 06008. URL: https://www.matec-conferences.org/articles/matecconf/pdf/2017/20/matecconf_spbw2017_06008.pdf (дата обращения 25.07.2022)
13. E. Vazhutova, T. Skufina, V. Samarina. Entrepreneurial activity of the Russian arctic regions: Quantitative assessments and management *Smart Innovation*. 2020. Vol. 172, pp. 189-200. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-15-2244-4_16 (дата обращения 19.07.2022)
14. Carayannis E. G., Ilinova A. A., Cherepovitsyn A. E. The Future of Energy and the Case of the Arctic Offshore: The Role of Strategic Management. 2021. *J. Mar. Sci. Eng* 9 134 URL: <https://www.mdpi.com/2077-1312/9/2/134> (дата обращения 26.07.2022)
15. Katysheva E. G. Developing gas fields in the Yamal Peninsula as a factor of economic development of the Arctic Zone of Russia *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2019 (302), 012127. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/302/1/012127/pdf> (дата обращения: 22.07.2022)
16. Kirsanova N. Yu. Assessment of socio-economic development level of single-industry cities in Arctic zone of Russian Federation. *International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management SGEM*. 2020. Vol. 5.2, pp. 75–82. URL: <https://sgem.org/index.php/peer-review-and-metrics/jresearch?view=publication&task=show&id=7405> (дата обращения 31.07.2022)
17. Korchak E. A., Skufina T. P. Welfare of Resource-Extracting Cities in the Russian Arctic: Challenges and Prospects *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2020. 539 (1) 012072. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/539/1/012072/pdf> (дата обращения 02.09.2022)

18. Nevskaya M. A., Marinina O. A. Challenges and opportunities of state regulation of the innovation process in the Russian mineral resources sector. *Academy of Strategic Management Journal*. 2017. Vol. 16 (Special issue1), pp.149–159. URL: <https://www.abacademies.org/articles/challenges-and-opportunities-of-state-regulation-of-the-innovation-process-in-the-russian-mineral-resources-sector-6542.html> (дата обращения 18.07.2022)
19. Ponomarenko T., Nevskaya M., Marinina O. An assessment of the applicability of sustainability measurement tools to resource-based economies of the commonwealth of independent states. *Sustainability (Switzerland)*. 2020. Vol. 12(14), 596. DOI: 10.3390/su12145582. URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/14/5582> (дата обращения 02.09.2022)
20. Сайт Государственной комиссии РФ по вопросам развития Арктики. URL: <https://arctic.gov.ru> (дата обращения 16.07.2022)
21. Сайт Государственной корпорации по атомной энергетике «Росатом». URL: <https://rosatom.ru> (дата обращения 15.07.2022)

Katysheva E.G.

DEVELOPMENT OF THE TRANSPORT AND LOGISTICS SYSTEM FOR THE IMPLEMENTATION OF OIL AND GAS PROJECTS IN RUSSIAN ARCTIC ZONE

Katysheva Elena Gennadyevna – PhD., Associated Professor, Saint-Petersburg Mining University, 199106, Russia, St. Petersburg, V.O., 21st line, 2.
e-mail: helene_la_belle@mail.ru

Abstract. Data on hydrocarbon reserves in the oil and gas provinces of the Russian Arctic, as well as on the features of the raw hydrocarbon potential of the region are presented. It is noted that on the basis of the oil and gas complex of the Russian Arctic and the regional transport system, a common transport and logistics infrastructure can be formed, which will be based on the Northern Sea Route. The factors influencing the volume of cargo transportation along the Arctic routes are evaluated. The most significant oil and gas projects forming the main share of cargo flows along the Arctic transport corridors are considered. The state of ports and port infrastructure as the main element of the Arctic transport system is characterized. It

was noted that the activities for the construction, modernization and operation of Arctic ports are closely related to the creation of long-distance railway corridors. The conclusion is made about the special importance of the Murmansk region for the formation of the Arctic transport system.

Keywords: Arctic zone; oil and gas complex; shelf; transport and logistics system; Northern Sea Route.

УДК 912.44

Котова Т.В.

РОССИЙСКИЕ МОРЯ АРКТИКИ В АТЛАСНОМ КАРТОГРАФИРОВАНИИ РОССИИ

Котова Татьяна Викторовна – ведущий научный сотрудник, к.г.н., Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 119991, Россия, Москва, Ленинские горы, д. 1

e-mail: tatianav.kotova@yandex.ru

Аннотация. Важным условием реализации планов развития Арктики является полнота и актуальность информационного обеспечения, неотъемлемая часть которого – картографическая составляющая. В последние годы отмечается усиление внимания к многоплановому картографированию Российской Арктики, в том числе посредством создания комплексных атласных произведений разного назначения, территориального и тематического охвата, соотношения видов представления контента. В атласном картографировании арктическим морям, как особым объектам изучения, с учетом их роли в ожидаемом потеплении климата, активизацией использования энергетических, минеральных, биологических и др. ресурсов, появлением экологических проблем уделяется все больше внимания. Цель настоящего сообщения дать краткий обзор атласных произведений морей Российской Арктики в последовательности их территориального охвата: моря в системе Северного Ледовитого океана – моря как часть Российской Арктики и РФ – отдельные моря.

Ключевые слова: комплексные атласы; атласы арктических морей; Северный Ледовитый океан

Введение.

Арктика как неотъемлемая часть России на всем протяжении истории играет важную роль в развитии страны. В последние десятилетия ее значение в экономической, военно-стратегической, гуманитарной и природных областях многократно возросло в связи с переменами в глобальных процессах и возрастанием интереса к ней со стороны международного сообщества. Сегодня Арктика – регион особых геостратегических интересов государства и экономических интересов общества, обозначенных в ряде документов [1]. Важным условием их реализации является полнота и актуальность информационного обеспечения, неотъемлемая часть которого – картографическая составляющая. В последние годы многоплановому картографическому изучению Российской Арктики уделяется большое внимание [2], значимая часть которого комплексные атласные произведения разного назначения, территориального и тематического охвата, соотношения видов представления контента. Интегрируя современные знания о регионе в традиционной бумажной или цифровой форме, атласы направлены на удовлетворение запросов как специалистов разных отраслей знания, управленцев так и широкой аудитории, проявляющей интерес к региону.

В атласном картографировании арктическим морям, как особым объектам изучения, с учетом их роли в ожидаемом потеплении климата, активизацией использования энергетических, минеральных, биологических и др. ресурсов, появлением экологических проблем, уделяется все больше внимания. Цель настоящего сообщения дать краткий обзор атласных произведений морей Российской Арктики, созданных в последние десятилетия, в последовательности их территориального охвата: моря в системе Северного Ледовитого океана – моря как часть Российской Арктики и РФ – отдельные моря.

В «Атласе Северного Ледовитого океана» [3], фундаментальном произведении, изданном в серии атласов океанов, сконцентрированы знания отечественных и зарубежных ученых о природных процессах, протекающих в Мировом океане и атмосфере, за всю историю изучения океана. Атлас включает карты, размещенные в шести разделах (История исследования океана, Дно океана, Климат, Гидрология, Гидрохимия, Биогеография) и 11 подразделах и тексты с описанием методики и материалов разработки. Дополнительно помещены справочные карты, в которых приводятся сведения о магнитном поле Земли, движении северных магнитного и географического полюсов Земли,

полярных сияниях, астрономии (восход и заход солнца, сумерки, звездное небо, часовые пояса). Масштаб основных карт 1:15 000 000 – 1:45 000 000. Особые графические приемы применены для отражения детальности и достоверности информации.

В этой же серии изданы атласы «Проливы Мирового океана» [4] и «Человек и океан» [5]. В первом из них (из арктических включен Берингов пролив), содержится информация навигационно-географического (геоморфология, типы берегов, донные осадки, землетрясения и т.д.) и гидрометеорологического (облачность, туманы, осадки, ясное и пасмурное небо, видимость, температура и солёность воды, плотность воды, приливы, течения и др.) характера, представленная на картах масштаба 1:750 000 и 1:1 500 000. В кратком описании проливов и портов дается экономическая характеристика и отмечаются особенности гидрометеорологического режима.

В отличие от фундаментальных научно-справочных атласов научно-популярный атлас «Человек и океан» адресован массовому читателю. Он привлекает широтой охвата обозначенной темы. Об этом можно судить по названиям разделов атласа (Происхождение океана и жизни на Земле, Познание океана, Развитие судостроения, Технические средства изучения океана, Природа океана, Биологические ресурсы, Минеральные и химические ресурсы, Энергетические ресурсы, Судоходство и связь через океан, Население побережий океана, Опасные явления в океане, Загрязнение и защита природы океана, Океан и здоровье человека, Морское право, Взгляд в будущее). Для передачи контента привлекается многообразие графических, иллюстративных и текстовых форм представления. Сравнительно небольшое количество схематических разномасштабных карт, не претендующим на полноту информации, определяется не только назначением атласа, но и недостаточностью картографического вызревания многих тем в него включенных.

На протяжении последних десятилетий ведется работа по специализированному атласному картографированию, в частности климатическому, геоморфологическому, животного мира. Свидетельством тому ряд атласов, подготовленных и функционирующих на основе геоинформационных технологий. Электронный атлас «Климат морей России и ключевых районов Мирового океана» (в виде настольного приложения для работы в среде ГИС ArcView 3.2/3.3 и дополненный HTML-вариантом) [6] предназначен для широкого круга пользователей, связанных с изучением и

практическим использованием природных ресурсов океанов и морей. Он содержит многолетние сведения по климатическим характеристикам морей России и ключевых районов Мирового океана, представленные в картографических материалах и таблицах (температура воды и воздуха, солёность, условная плотность воды, содержание кислорода, скорость звука, уровень моря, характеристики ветра и волн). Они сосредоточены в четырех разделах (Описание информационных ресурсов, Режимно-климатические характеристики для прибрежной зоны и открытого моря, Специальные вопросы гидрометеорологии, динамики и сопутствующих дисциплин).

В «Атласе климатических изменений в больших морских экосистемах Северного полушария (1878-2013). Регион 1 Моря Восточной Арктики. Регион 2 Чёрное, Азовское и Каспийское моря» [7] отображены большие морские экосистемы арктических морей (Баренцево, включая Белое, Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское моря) и южных морей РФ. Атлас включает результаты обработки первичных океанографических данных для выявления климатической изменчивости гидрологических процессов в Арктике, сезонные климатические карты вертикального распределения температуры и солёности вод для ключевых гидрологических разрезов Баренцева моря, а также временные серии аномалий температуры и солёности вод для каждого месяца каждого года или характерного периода. К печатной версии прилагаются первичные океанографические данные на DVD диске.

«Атлас гидрометеорологических и ледовых условий морей Российской Арктики» [8] один из атласов, созданных по материалам фондов и экспедиционных исследований ООО «Арктический Научно-Проектный Центр Шельфовых Разработок» за 2012–2014 гг. Атлас включает шесть разделов (Физико-географический очерк, Исследования в Российской Арктике, Режим освещенности, Метеорология, Гидрология, Лед).

«Атлас абразионной и ледово-экзарационной опасности прибрежно-шельфовой зоны Российской Арктики» [9] подготовлен сотрудниками Географического факультета МГУ. В нем отражены процессы наиболее опасные для человеческой деятельности в этом регионе: разрушения берегов (абразии) и ледовой экзарации, организованные в два раздела: I. Вводно-методический (подразделы – Типы арктических берегов, Воздействие ледяных образований на берега и дно, Принципы построения легенды карт, Обзорные тематические карты побережья Российской Арктики) и II. Карты абразионной и ледово-экзарационной опасности прибрежно-шельфовой зоны морей Российской

Арктики, отображающие на трех территориальных уровнях: всю прибрежно-шельфовую зону Российской Арктики, моря (Белое море, Баренцево море, Печорское море, Карское море, Море Лаптевых, Восточно-Сибирское море, Чукотское море) и ключевые районы нефтегазового освоения (Байдарацкая губа, Обская губа).

Большое внимание уделяется атласному картографированию животного мира и биоресурсов морей. «Биологический атлас морей Арктики. Планктон Баренцева и Карского морей» [10] вторая работа в рамках проекта GODAR (глобальное спасение и архивация океанологических данных) после выхода в 1998 г. «Климатического атласа Баренцева моря 1998: температура, солёность, кислород». Атлас содержит семь разделов –1. Вводный, 2. История гидробиологических исследований, 3. Фотографии фитопланктона, 4. База данных, 5. Контроль качества гидробиологических данных, 6. Визуализация данных, 7. Изменения планктонного сообщества. Приводятся физические и биологические (фито- и зоопланктон) данные по результатам исследования в 1913-1999 гг., списки видов фито- и зоопланктона морей Арктики и их экологическая и географическая характеристики, карты распределения физических и биологических характеристик Баренцева и Карского морей.

В 2011 г. вышел «Атлас биологического разнообразия морей и побережий Российской Арктики» [11], созданный по инициативе WWF. В четырёх разделах (Введение, Районирование и биологическое разнообразие морей и побережий Российской Арктики, Биотопы и биологическое разнообразие важнейших пограничных зон, Особо охраняемые природные территории и другие признанные участки природоохранной значимости) представлены материалы по федеральным и региональным особо охраняемым природным территориям в береговой зоне арктических морей, схемам физико-географического и биогеографического районирования, а также видовому разнообразию отдельных групп биоты. Особое внимание уделяется системам пограничных биотопов. Он также содержит рекомендации по сохранению морской среды и биологического разнообразия и по оптимальной организации природопользования.

Широкому кругу пользователей адресованы атласы «Морские млекопитающие Российской Арктики и Дальнего Востока» [12] и «Виды-биоиндикаторы состояния морских арктических экосистем» [13], подготовленные Арктическим научным центром и Иннопрактикой при поддержке ПАО «Роснефть “Арктика”». Первый из них включает многостороннюю информацию о арктических морях и дает представление об

особенностях экологии и популяционной структуре для 43 видов морских млекопитающих, а также природных и антропогенных угрозах для их обитания. Второй посвящен исследованию и описанию 61 вида, индицирующих состояние экосистем на примере лицензионных участков ПАО «НК «Роснефть»».

В общих комплексных атласах Арктики разного назначения морям посвящаются, как правило, отдельные разделы. Они передают специфические показатели объекта картографирования (температура вод, солёность, плотность, циркуляция и др.) Однако ценность общих комплексных атласов состоит в широкой интерпретации значимости и роли морей в контексте региональных особенностей, всего Арктического региона, РФ и мира в целом. Так, «Национальный атлас Арктики» [14] включает 22 раздела, концентрирующих современные знания ее о географических, экологических, экономических, историко-этнографических, культурологических и социальных особенностях. Из них два раздела (Океан, моря; Берега морей), отображают океанографические и геоморфологические особенности морей. Основной масштаб карт 1: 15 000 000 – 1: 40 000 000.

Доступность научной информации массовой аудитории достигается посредством атласов информационно-справочного и учебно-образовательного плана. В Атласе «Российская Арктика. Пространство. Время. Ресурсы» [15] кроме традиционных океанологических и гидрометеорологических характеристик морей включены такие темы как Северный морской путь, особенности плавания морского судна во льдах, деятельность ПАО «НК «Роснефть»» в Арктике, охрана окружающей среды на шельфе арктических морей и др.

Содержание Атласа «Российская Арктика в XXI веке: природные условия и риски освоения» [16] ориентировано главным образом на цели образования. Из семи разделов атласа два (VI. Моря Российской Арктики. Воды суши и VIII. Животный мир. Биоресурсы морей и рек) направлены на характеристику собственно морей.

Большое место отводится теме арктических морей в НАРе [17], где раздел «Моря», состоит из общегеографических карт морей и бассейнов морей, карт океанографических и гидрометеорологических условий, геохимических особенностей, загрязнения морей, биологических и энергетических ресурсов, опасных природных явлений и др.

Несколько карт, представляющих экологическую обстановку в арктических морях, включено в Экологический атлас России [18].

Среди исследований, посвященных отдельным морям, в первую очередь следует выделить долгие успешные работы по изучению Белого моря [19], его разностороннее информационное обеспечение посредством комплексных геоинформационных и экспертных систем и подготовки электронного комплексного атласа на основе обобщения комплекса многолетних данных и достижений информационных технологий. Разработчики атласа справедливо отмечают возможность распространения опыта его создания и на другие регионы Арктики. В Атласе представлена комплексная эколого-социально-экономическая информация о море и его водосборе. Основная цель электронного атласа – многоцелевое, широкое и разнообразное использование при принятии управленческих решений, проектировании, разработке научных рекомендаций рационального использования, управлении и охране ресурсами моря, а также решении научных и учебных задач. Атлас содержит сведения об океанографических характеристиках, в том числе сведения по гидрологии, гидрохимии, гидробиологии, геологии моря, карты-схемы течений, температуры воды, солёности для разного комплекса гидрометеорологических условий, полученные не только по данным измерений, но и по результатам расчетов на математических моделях. По водосбору будут включены географические, геологические, климатические, экологические карты, а также социально-экономические сведения.

Начиная с 2016 г. Арктический научный центр и Иннопрактика при поддержке ПАО «Роснефть “Арктика”» активно работают над серией специализированных комплексных атласов отдельных морей, в том числе арктических. Атласы обобщают последние достижения в изучении морей. Среди них в первую очередь отметим серию экологических атласов – Карского моря [20], моря Лаптевых [21], Баренцева моря [22]. Атласы предназначены для широкого круга читателей, в том числе для студентов и специалистов, интересующихся изучением и практическим использованием природных ресурсов моря. Выстроенность содержания атласов по единому плану придает им информационную целостность и возможность сопоставлять моря между собой. Атласы содержат Физико-географическую и океанографическую характеристику, характеристику биоразнообразия, и антропогенной нагрузки на акватории морей и прилегающих территориях; представляют территории с особым охраняемым статусом и экологическую чувствительность берегов. Помимо большого количества карт, текста и инфографики, наглядность и привлекательность атласов для пользователей, расширяется посредством

отсылок к дополнительным видео-материалам, визуально реализующим облик района изучения.

Ранее изданный «Газпром нефтью» Экологический атлас Печорского моря [23] представляет результаты исследований окружающей среды в районе Приразломного месторождения.

Заключение. Созданные атласы с их огромным информационным потенциалом, аккумулирующие результаты многолетнего изучения, свидетельствуют о значительном продвижении в обзорном картографировании арктических морей в широком тематическом спектре. Накопленный опыт их разработки с учетом современных требований и достижений геоинформационных технологий будет способствовать подготовке более совершенных атласных произведений в части тематического многообразия, повышения информационной емкости и масштабов картографирования, всецело ориентированных на решение задач XXI века в Арктике.

Список литературы

1. Арктическая политика России: международные аспекты: докл. к XXII Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 2021 г. / С. А. Караганов (рук. авт. кол.), А. Б. Лихачева, И. А. Степанов, Д. В. Суслов и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2021. 56 с.

2. Тетерин Г.Н. Картографическое обеспечение Российской Федерации XXI в. URL:

<https://istgeodez.com/kartograficheskoe-obespechenie-rossiyskoy-federatsii-xxi-v/> (дата обращения 3.08.22)

3. Атлас океанов. Северный Ледовитый океан. М-во обороны СССР. Гл. упр. навигации и океанографии. М., 1980. 190 с

4. Атлас океанов. Проливы Мирового океана. Главное управление навигации и океанографии. СПб, 1993. 402 с.

5. Атлас океанов. Человек и океан. Главное управление навигации и океанографии. СПб, 1996. 328 с.

6. Климат морей России и ключевых районов Мирового океана: Электронный атлас [входит в Единую систему информации об обстановке в Мировом океане (ЕСИМО)] / ВНИИГМИ МЦД. Обнинск, [Б. г.]. URL: http://www.esimo.ru/atlas/Beloe/1_1.html (дата обращения 13.08.22)

7. Атлас климатических изменений в больших морских экосистемах Северного полушария (1878-2013). Регион 1 Моря Восточной Арктики. Регион 2 Чёрное, Азовское и Каспийское моря. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2014. 256 с.
8. Атлас гидрометеорологических и ледовых условий морей Российской Арктики. М.: Изд-во Нефтяное хоз-во, 2015. 128 с.
9. Атлас абразионной и ледово-эксарацционной опасности прибрежно-шельфовой зоны Российской Арктики. РАН, 2020. 69 с.
10. Биологический атлас морей Арктики. Планктон Баренцева и Карского морей. Мурман. мор. биол. ин-т; КНЦ РАН. Мурманск, 2000. Электронный атлас.
11. Атлас биологического разнообразия морей и побережий российской Арктики. М.: WWF России, 2011. 64 с.
12. Морские млекопитающие Российской Арктики и Дальнего Востока. ООО «Арктический научный Центр». М., 2017. 311 с
13. Виды-биоиндикаторы состояния морских арктических экосистем
14. Национальный атлас Арктики
15. Российская Арктика. Пространство. Время. Ресурсы. Роснефть. М.: Иннопрактика, Феория, 2019. 796 с.
16. Российская Арктика в XXI веке: природные условия и риски освоения. М.: Феория., 2013. 143 с.
17. НАР. Том 2. М.: Роскартография, 2007. 495 с.
18. Экологический атлас России. М.: Феория, 2017. 509 с.
19. Филатов Н.Н., Толстиков А.В., Богданова М.С., Литвиненко А.В., Меншуткин В.В. Создание информационной системы и электронного атласа по состоянию и использованию ресурсов Белого моря и его водосбора / Арктика: экология и экономика № 3 (15), 2014. С. 18-29
20. Экологический атлас Карского моря. ООО «Арктический Научный Центр». М., 2016. 271 с.
21. Экологический атлас. Моря Лаптевых. ООО «Арктический Научный Центр». М., 2017. 303 с.
22. Экологический атлас Баренцева моря. ООО «Арктический Научный Центр». М., 2020. 450 с.
23. Экологический атлас Печорского моря. «Газпром нефть» (Научно-популярное издание). 2019. 142 с.

RUSSIAN SEA OF THE ARCTIC IN RUSSIA'S ATLAS MAPPING

Kotova Tatiana Viktorovna – Ph. D (Geography), Leading scientific researcher, Lomonosov Moscow State University, 119991, Russia, Moscow, Leninskie Gory, 1
e-mail: tatianav.kotova@yandex.ru

Abstract. An important condition for the implementation of plans for the development of the Arctic is the completeness and relevance of information support, an integral part of which is the cartographic component. In recent years, there has been increased attention to the multifaceted mapping of the Russian Arctic, including through the creation of complex atlas works for various purposes, territorial and thematic coverage, and the ratio of types of content presentation. In atlas mapping, the Arctic seas, as special objects of study, given their role in the expected climate warming, the increased use of energy, mineral, biological and other resources, the emergence of environmental problems are receiving more and more attention. The purpose of this report is to give a brief overview of the atlas works of the seas of the Russian Arctic in the sequence of their territorial coverage: seas in the Arctic Ocean system - seas as part of the Russian Arctic and the Russian Federation - separate seas.

Key words: Complex atlases; atlases of the Arctic seas; Arctic Ocean.

УДК 912.44

Ларченко Л.В.

РОССИЙСКИЙ НЕФТЕАЗОВЫЙ КОМПЛЕКС В УСЛОВИЯХ САНКЦИЙ: РАСШИРЕНИЕ РЫНКОВ СБЫТА, ВЫСТРАИВАНИЕ НОВЫХ ЛОГИСТИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЦЕПОЧЕК

Ларченко Л.В. – доктор экономических наук, профессор, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Санкт-Петербург, Российская Федерация.

Аннотация. Современные вызовы нефтегазовому комплексу России связаны с нарушением логистики экспортных поставок углеводородов, попыткой заместить российские поставки нефти и газа альтернативными поставками из других стран, ограничением зарубежного финансирования отрасли и участия международных компаний в проектах, запрет на поставку оборудования и технологий. Запрет на экспорт углеводородов это серьезный вызов не только российской, но и глобальной экономике. Поскольку подавляющая часть углеводородов добывается на Севере и Арктике, то это так же серьезный вызов и экономике северных и арктических нефтедобывающих регионов страны.

Ключевые слова: Россия; Арктика; Север; углеводороды; финансирование.

В условиях беспрецедентного санкционного давления на Россию, и в первую очередь, на ее нефтегазовый комплекс, встает вопрос о корректировке собственной энергетической политики и энергетического баланса в соответствии с глобальными вызовами. Перед государством стоит задача расширения поставок в страны, которые не поддержали санкции, нахождение новых рынков сбыта, выстраивание новых производственных и логистических цепочек, импортозамещения оборудования и технологий.

Исторически вся российская логистика была ориентирована на европейский рынок. В текущей ситуации необходима переориентация поставок нефти и газа. В газовой отрасли деятельность должно быть сосредоточена преимущественно по двум направлениям.

Страны Юго-Восточной Азии. Поскольку в обозримой перспективе поставки на Запад будут сокращаться, нужно продолжить тенденцию последних лет – диверсифицировать экспорт на быстро развивающиеся рынки Юго-Восточной Азии. С Китаем организация и наращивание поставок ведутся уже продолжительное время. Главная трубопроводная магистраль из России в Китай Сила Сибири-1, план транспортировки на 2022 год - 15 млрд куб. м, проектная мощность - 38 млрд куб. м. Кроме этого магистрального трубопровода поставки газа намечены по трубопроводам Сила Сибири-2 и Сила Сибири-3. Причем Сила Сибири-2 будет использовать ресурсную базу Западной Сибири, изначально предусмотренную для поставок газа в Европу. Почему запуск стройки Сила Сибири-2 и вызвал в Европе волну негатива. Большие возможности для развития транспортировки углеводородов предоставляет Северный морской путь.

Расширение снабжения внутреннего рынка, причем с упором на газоснабжение населения регионов. Россия, имея огромные запасы природного газа, слабо газифицирована, в стране большой неохваченный внутренний рынок. Работы по газификации ведутся, но их, несомненно, нужно интенсифицировать. Этому будут способствовать и газопроводные магистрали Сибирь-1, Сибирь-2, Сибирь-3, благодаря которым возможна газификация регионов восточной части страны.

В стране всегда большое внимание уделялось развитию трубопроводной транспортировке нефти и газа. Этому прежде всего способствовало географическое положение России - близость рынков сбыта. В современных условиях приоритеты меняются и для расширения рынка сбыта продукции, особенно в географически отдаленные страны, необходимо развивать производство сжиженного природного газа. Рынок СПГ должен стать для России новой точкой роста в энергетике, для этого страна имеет необходимые условия, в первую очередь, громадную ресурсную базу в Арктике. Россия может стать одними из лидеров в поставках СПГ, тем более что многие страны в этом заинтересованы и имеют необходимую инфраструктуру для принятия СПГ. В настоящее время Россия активно торгует сжиженным газом, в том числе с Китаем, куда первые поставки были осуществлены в 2019 году по Северному морскому пути. Правительство намерено выделить средства на решение этой проблемы, в результате чего Россия должна увеличить производство СПГ с современных 30 млн т до 100 млн т в будущем, т.е. до уровня США и Австралии, которые являются лидерами в торговле СПГ

В коротком периоде нет возможности заменить российские энергоресурсы, и в первую очередь, газовые, что признают и сами партнеры из недружественных стран. Предложения США заменить российские поставки природного газа своим СПГ вызовет много трудностей из-за отсутствия соответствующей инфраструктуры и необходимого для замещения объема сырья. В результате могут встать целые отрасли со всеми вытекающими последствиями для экономической и социальной сфер. Постоянные разговоры об этом уже сами по себе вызывают панические настроения и взвинчивают цены на углеводороды. Забыты разговоры о декарбонизации экономики и энергопереходе, который так активно обсуждали весь предыдущий год и была поставлена цель с 2026 года ввести трансграничный углеродный налог.

В условиях санкций основные направления развития нефтегазового комплекса России, как представляется, можно свести к следующему.

1. Необходимо нарастить реализацию инфраструктурных проектов нефтегазового комплекса России: трубопроводных, железнодорожных, развивать Северный морской путь с достижением поставленных объемов грузоперевозок сырья, чтобы в кратчайшие сроки перенаправить экспорт нефти и газа с европейских рынков на перспективные рынки Юго-Восточной Азии, что к тому же это станет эффективным инструментом развития восточных регионов России.

2. В целях диверсификации логистики и расширения рынков сбыта необходимо наращивать производство СПГ, чтобы стать не просто конкурентоспособным в этом сегменте, но и занять лидирующие позиции в мировой торговле сжиженным газом.

3. В связи с развитием СМП и увеличением грузоперевозок СПГ встает серьезная необходимость организация судоремонта не только на Северо-Западе, но и на Дальнем Востоке.

4. Одной из первоочередных задач является производство конкурентоспособного отечественного оборудования и разработка технологий, не уступающих западным. Со стороны государства необходимы меры по поддержке российских производителей оборудования, особенно для Арктической зоны.

Larchenko L.V.

RUSSIAN OIL AND GAS COMPLEX UNDER SANCTIONS: EXPANDING SALES MARKETS, BUILDING NEW LOGISTICS AND TECHNOLOGICAL CHAINS

Larchenko L.V. – Doctor of Economics, Professor, National Research University "Higher School of Economics", St. Petersburg, Russian Federation.

Abstract. Modern challenges to the Russian oil and gas complex are associated with the disruption of logistics of hydrocarbon exports, an attempt to replace Russian oil and gas supplies with alternative supplies from other countries, restrictions on foreign financing of the industry and the participation of international companies in projects, a ban on the supply of equipment and technologies. The ban on the export of hydrocarbons is a serious challenge not only to the Russian, but also to the global economy. Since the vast majority of hydrocarbons are produced in the North and the

Arctic, this is also a serious challenge to the economy of the northern and Arctic oil-producing regions of the country.

Keywords: Russia; Arctic; North; hydrocarbons; financing.

УДК 72(69).627.2

Пастух О. А.

РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ СЕВЕРНОЙ СТОЛИЦЫ В ОСВОЕНИИ И РАЗВИТИИ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА

Пастух Ольга Александровна – канд. арх., доцент, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 190005, Россия, Санкт-Петербург, 2-ая Красноармейская, 4.

e-mail: gvolia@yandex.ru

Аннотация. Работа посвящена проблемам и перспективам промышленно-экономического развития Арктического региона. Актуальность темы исследования обусловлена программой стратегического развития и освоения Арктического региона, его отдельных областей и областей промышленного производства, транспортно-логистической и портовой инфраструктуры, работой большого количества компаний, продукция которых предназначена для работы и проживания в условиях экстремально низких температур, подготовкой кадрового состава профессионалов в различных областях инновационного обеспечения освоения Арктики.

Научная новизна исследования заключается в обосновании и определении комплексного подхода к индустриальному развитию промышленных и транспортно-логистических мощностей Арктического региона; рассмотрении принципов, методов и инструментов развития региона при комплексном освоении территории, на основе внедрения инновационных и наиболее прогрессивных производств. Также научная новизна комплексном аналитическом подходе и рекомендациях по применению данного подхода в районах Крайнего Севера Российской Федерации при реализации арктических проектов и освоения Северного морского пути.

Ключевые слова: Арктический регион, экономическое и промышленное развитие, освоение Крайнего Севера Российской Федерации, Санкт-Петербург.

АРКТИКА – северная полярная область планеты «Земля», включающая Северные окраины материков Евразия и Северная Америка, Северный Ледовитый океан с островами (кроме восточной и южной частей Норвежского моря), а также прилегающие части Атлантического и Тихого океана.

На данный момент Россия возглавляет Арктический совет (2021 – 2023 гг.) и реализует утвержденную премьер-министром Концепцию председательства по четырем направлениям: население Арктики, охрана окружающей среды, социально-экономическое развитие региона и укрепление роли Арктического совета как площадки для сотрудничества. Особое внимание уделяется теме строительства и жизнедеятельности в суровых климатических условиях Крайнего Севера и проблемам адаптации Арктического региона к глобальным изменениям климата [1].

Арктическая зона играет существенную роль в экономическом развитии Российской Федерации. Здесь происходит добыча полезных ископаемых, производится продукция, обеспечивающая получения около 11% национального дохода нашей страны, (при доле населения региона 1 %), и составляющая примерно 22% объема общероссийского экспорта.

Начиная с 1930-х гг., в Арктической зоне Российской Федерации интенсивно развивалась горнодобывающая, металлургическая, судостроительная, лесная, деревообрабатывающая, целлюлознобумажная и другие отрасли промышленности, а также транспортно-логистические связи. Потребности экономики страны наряду с истощением запасов природных ресурсов в освоенных районах способствуют увеличению объема их добычи в Арктической зоне, в том числе на континентальном шельфе. Это касается экономического развития всех стран, представленных в Арктике.

Важнейшей задачей освоения Арктики является не только удовлетворение ресурсных потребностей в различных областях экономики Российской Федерации, но и бережное отношение к экологии и арктическому биоразнообразию, сочетая инновационных научные подходы в направлении трех основополагающих векторов развития Арктики: экономического, социального, природоохранного [2].

Санкт-Петербург – крупнейший промышленный, культурный и научно-образовательный центр, стоящий у истоков освоения Арктического региона. В Северной столице сосредоточены сотни предприятий и организаций, в том числе малого и среднего бизнеса, которые разрабатывают и выпускают

высокотехнологическую конкурентноспособную продукцию, пригодную для использования в Арктике, и оказывает различные услуги населению и хозяйствующим субъектам Арктической зоны Российской Федерации [3, 4].

В августе 2022 в Санкт-Петербурге состоялся Арктический Салон, в рамках которого были представлены предприятия и организации Северной столицы, которые заключили договора о сотрудничестве и ориентации своей деятельности и продукции на Арктический регион Российской Федерации (рис. 1). В Санкт-Петербурге сосредоточены более двух сотен предприятий и организаций, в том числе малого и среднего бизнеса, которые разрабатывают и выпускают высокотехнологичную конкурентноспособную продукцию, подходящую для использования в экстремальных климатических условиях, к которым относится и Арктический климат. За 2021 год предприятия и организации Северной столицы заключили свыше тысячи контрактов с предприятиями Арктической зоны Российской Федерации в сфере развития здравоохранения, образования, благоустройства, жилищно-коммунального хозяйства и дорожно-транспортной инфраструктуры. Наибольший товарооборот зафиксирован с Архангельской и Мурманской областями, Республикой Карелией и Ямало-Ненецким автономным округом [5].

В 2022 году 220 предприятий Санкт-Петербурга подтвердили свои арктические компетенции в номинациях «Общественные организации», «Туризм», «Логистика», «Культура», «Образование», «Наука» и «Промышленность» [6].



Рис. 1. Фрагмент выступления докладчика О. А. Пастух на VII международной научной конференции «Арктика: история и современность»,

1.10.2022, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра
Великого, СПб

На протяжении многих лет более сорока научно-исследовательских институтов и конструкторских центров СПб занимаются проектированием уникальных атомных ледоколов, гражданских судов, плавучих и дрейфующих научно-исследовательских станций с ядерными энергетическими установками и ледовых самодвижущихся платформ, предназначенных для проведения круглогодичных комплексных научных исследований в акватории Северного Ледовитого океана, не имеющих аналогов во всем мире.

В настоящее время наблюдается спрос на инновационную транспортную продукцию и технологическое оборудование, новейшие строительные материалы и специализированное оборудование для работы в экстремальных климатических условиях Арктических широт [7].

Одним из составляющих элементов развития Арктической зоны Российской Федерации является кадровый потенциал [8]. Средняя потребность в специалистах разного профиля и квалификации в арктических регионах составляет 20-25 тысяч вакансий. В Санкт-Петербурге обучаются порядка 20 тысяч студентов из Арктической зоны Российской Федерации. Высшие учебные заведения и учреждения среднего профессионального образования Санкт-Петербурга готовят специалистов, обладающих арктическими компетенциями по таким направлениям, как судовождение, судостроение и судоремонт, геология, гидрометеорология, медицина, нефтегазовое дело, строительство и смежным отраслям. Но не только образовательной и воспитательной деятельностью занимаются специалисты профильных учебных заведений. В Санкт-Петербургском государственном архитектурно-строительном университете (далее СПбГАСУ) осуществляют свою работы научные школы и экспериментальные лаборатории по изучению свойств строительных материалов для применения при строительстве в Арктическом климате. Преподавателями-инженерами и научными сотрудниками выпускающих кафедр Строительного факультета проводятся различные геологические исследования грунтов и оснований (кафедра Геологии), конструктивно-технологических особенностей нового узлового соединения с применением древесины в виде стрежней и высокопрочных полимеров в узловых соединениях (кафедра строительных материалов и организации строительного производства) в специализированных лабораториях СПбГАСУ. В 2017 году получен патент на полезную модель узла для геодезических куполов и других сооружений RU № 170483,

подтверждающий возможность применения данной технологии в климатических регионах с экстремально низкими температурами, в том числе в Арктическом регионе. [9]

В современной практике широко применяются решения по изготовлению геодезических куполов из металлических и железобетонных конструкций. Однако, инженеры и научные работники СПбГАСУ считают, что сочетание древесины и полимерных материалов в конструкции геодезических куполов представляет собой наиболее выигрышную комбинацию по всем направлениям: инженерно-техническим, финансово-экономическим, энергетическим и даже экологическим. Полимерные материалы интересны как техническими, так и физико-механическими свойствами. Широкий спектр свойств этих материалов, меняющийся с помощью различных способов изготовления, открывает массу возможностей для научных и научно-технических решений в дальнейшем. Свои они составляют не только на изучении уже имеющегося опыта строительства и применения геодезических куполов в различных областях строительства, но также основываясь на проводимых ими самими экспериментальными исследованиями узлового купольного соединения с приложением различных нагрузок, с целью моделирования реальных процессов при работе конструкции и определения фактических показателей несущей способности узлов и элементов. Испытания проводятся на специализированном оборудовании в механической лаборатории СПбГАСУ при нормальной температуре 220°C (рис. 2).

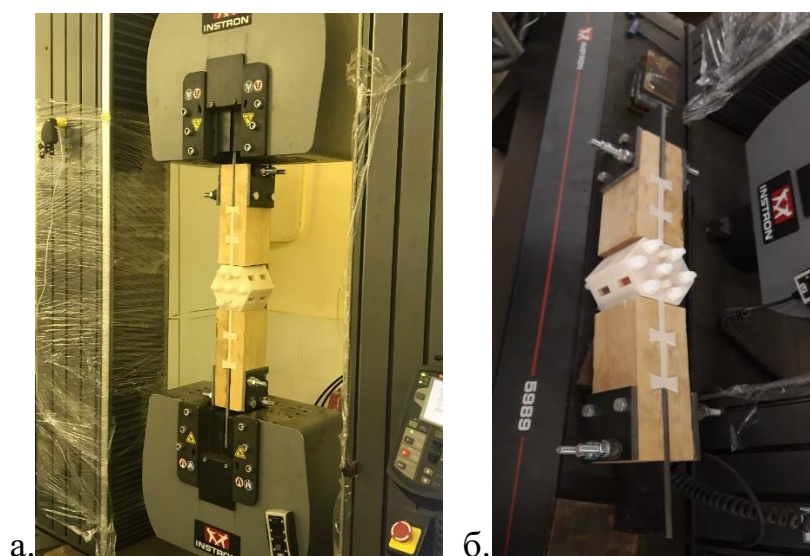


Рисунок 2. Процесс экспериментального исследования узловых соединений геодезического купола в лаборатории СПбГАСУ: а – сборка; в – совместное испытание машиной Instron 5998.

Петербургские предприятия осуществляют инновационные разработки широкого спектра задач, в том числе создают суда и технику на воздушной подушке, снегоболотоходы и гусеничные вездеходы, способные перемещаться по арктической тундре, не нанося вред окружающей природе [10]. Технические решения по созданию геодезических куполов различного масштаба и назначения (жилого, общественного), а так же возведение зданий сферической формы основываются на конструктивно-инженерных решениях и применение различных строительных материалов в зависимости от климатических особенностей региона строительства и действующих нормативов.

Проведенные экспериментальные исследования узлового соединения инженерами и научными работниками СПбГАСУ специализированном оборудовании в механической лаборатории показали жизнеспособность предложенной конструктивно-технологической схемы в Арктическом регионе Российской Федерации.

Список литературы

1. Kozlova E., Didenko N. The impact of technological development factors on the quality of life: a comparative analysis of E7 and G7, *International Journal for Quality Research*. 2022. Т. 16. № 2. С. 625-642
2. Диденко Н.И., Скрипнюк Д.Ф., Черенков В.И., Таничев А.В., Ключи к устойчивому развитию Арктической зоны Российской Федерации: модель циркулярной экономики и логистическая инфраструктура, Север и рынок: формирование экономического порядка. 2020. № 4 (70). С. 5-20.
3. Didenko N., Skripnyuk D., Kikkas K., Kazmierczyk J., *Development of Northern Sea route and Arctic maritime logistics, Contributions to Management Science*. 2022. pp. 17-43.
4. Диденко Н.И., Скрипнюк Д.Ф., Черенков В.И., Арктическое пространство России и четвертая промышленная революция, *Деловой журнал Neftegaz.RU*. 2020. № 11 (107). С. 54-61.
5. Афоничкина Е.А., Афоничкин А.И., Диденко Н.И., Модель логистической цепочки в условиях Арктической зоны в среде INDUSTRY 4.0, В сборнике: *Цифровые технологии в логистике и инфраструктуре. Материалы международной конференции*. 2019. С. 191-199.

6. Васильев Ю.С., Диденко Н.И., Черенков В.И., Некоторые проблемы и перспективные драйверы устойчивого развития Арктической зоны Российской Федерации, Север и рынок: формирование экономического порядка. 2019. № 1 (63). С. 4-26.

7. Didenko N., Skripnuk D., Cherenkov V., Marcheva A., Methodology for researching the lifecycle of Arctic logistics systems, Lecture Notes in Networks and Systems. 2022. Т. 246. С. 587-599.

8. Пастух, О. А., Роль BIM-технологий в проектировании, строительстве и подготовке квалифицированных кадров/ Пастух О.А., Кураков А. Ю./ BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры Материалы III Междунар. науч.-практич. конф; СПбГАСУ. – Санкт-Петербург, 2020,344 – 354.

9. D.A. Zhivotov, O.A. Pastukh, A. Panin, L. Yablonskii, Application of engineering composites for elements of architectural and construction structures operated in Arctic zone/ book «Contemporary Problems of Architecture and Construction» Proceedings of the 12th International Conference on Contemporary Problems of Architecture and Construction, November 25-26, 2020, Saint Petersburg, Russia, 2021, pp. 5-11

10. Пастух О. А., Урбэкологические особенности освоения береговых и водных территорий крупных портовых городов//Известия вузов. Строительство. 2022.№2. С. 80-91.DOI:10.32683/0536-1052-2022-758-2-80-91.

Pastukh O.A.

THE ROLE AND INFLUENCE OF THE NORTHERN CAPITAL IN THE DEVELOPMENT OF THE ARCTIC REGION

Pastukh Olga Alexandrovna– PhD in Architecture, Associate Professor,
Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering,
4 Vtoraya Krasnoarmeiskaya ul., Saint Petersburg, Russia, 190005, Russia
e-mail: gvolia@yandex.ru

Abstract. The work is devoted to the problems and prospects of industrial and economic development of the Arctic region. The relevance of the research topic is due to the program of strategic development and development of the Arctic region, its individual regions and areas of industrial production, transport, logistics and port

infrastructure, the work of a large number of companies whose products are designed to work and live in extremely low temperatures, the training of professionals in various fields of innovative support for the development of the Arctic.

The scientific novelty of the research lies in the substantiation and definition of an integrated approach to the industrial development of industrial and transport and logistics capacities of the Arctic region; consideration of the principles, methods and tools for the development of the region in the integrated development of the territory, based on the introduction of innovative and the most progressive industries. Also, the scientific novelty of the integrated analytical approach and recommendations for the application of this approach in the regions of the Far North of the Russian Federation in the implementation of Arctic projects and the development of the Northern Sea Route.

Keywords: Arctic region, economic and industrial development, development of the Far North of the Russian Federation, Saint Petersburg.

УДК 72(69).627.2

Plotnikova M. K.

INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF THE RUSSIAN ARCTIC

Plotnikova Maria Konstantinovna - student, National Research University «High School of Economics», 101000, Russia, Moscow, Myasnitskaya 20.
e-mail: super.plotk18042002@gmail.com

Abstract. The Arctic in the Russian region has a few resources, infrastructure and attractiveness for investors. Several problems complicate its development, for the solution of which international cooperation, investment and revision of legislation are necessary. The purpose of the article is to show how attractive the Arctic is and how much it is necessary to invest in it. The Arctic has potential, resources and opportunities for development and cooperation. It is opened for investment, and the Russian state is trying to make possible to implement the largest number of projects that will contribute to the development of this region.

The keywords: Russian Arctic; investment; attractiveness; facilities.

The Russian Arctic is a unique region that rich in mineral and natural resources, and it has specific economic, environmental, social and geopolitical conditions. Natural and climatic conditions require high quality investments in innovative technologies. A person's consumer attitude to nature requires the protection of flora and fauna by the state to preserve gifts of nature. The transport infrastructure of the Arctic also leaves a lot to be desired, because there are certain problems with the construction of roads, railway tracks, and airfields. Of course, development is traced, but it is not enough.

In the Russian Arctic, there are several problems that are worth solving, because there is a huge potential that contributes to the development of the Arctic as a whole, as well as the development of the country's economy. Investments in projects will contribute to development of region. Attracting investments, both domestic and foreign, requires measures from the state. So, there are certain benefits for investors to attract them to invest in the Arctic projects. These projects require careful analysis and clear planning to investment is aimed at the industry necessary for the development.

Natural resources

A large number of minerals are concentrated in the Arctic, particularly 95% of platinum group metals, 90% of nickel and cobalt, 60% of copper, almost all explored Russian deposits of titanium, tin, antimony, apatite, phlogopite, vermiculite, barite. The bowels of the region contain 90% of Russian reserves of gold, diamonds, lead, and bauxite. But the main component of the minerals in the Arctic is coal, gas, and oil. It is mainly because of these minerals that other countries (USA, Canada, Denmark, Norway) are interested in Arctic energy resources, which is manifested in the struggle for the territories of the Arctic.

More than 70% of oil and 80% of gas located in the Arctic belong to Russia. The Arctic continental shelf consists of a system of oil and gas provinces with many hydrocarbon deposits. Hydrocarbon reserves make up 58%. Thus, the Arctic has huge deposits of minerals, which are still difficult to access due to natural features, in particular permafrost, which just requires high-tech equipment.

On the other hand, the region as an ecosystem with a specific composition and unique properties of flora and fauna is an important part of the biological diversity of the planet, the loss of which will cause significant damage to the sustainability potential of ecosystems. There is the Russian Arctic National Park – the northernmost and Russia's largest especially natural area. It is its geographical position on the two polar archipelagos, i.e. Novaya Zemlya and Franz Josef Land, that, to a great extent, determines the interest of international scientific community and tourists to it.

However, the Russian Arctic remoteness and its large area does not make it possible to develop this specially protected natural area.

In the Arctic there is biodiversity, various minerals, natural areas, which in a certain way attract investors with their resources and opportunities. Cooperation of investors and the state will contribute to the preservation of the resource base and its development.

Transport system

The investment attractiveness of the Arctic regions is determined by the level of development of transport support, including the equipment of the territory by road, rail, water, and air transport.

The development of transport infrastructure is associated with some limitations: extreme climate, vulnerable natural environment, remoteness of the Arctic territory. Limitations increase transport costs, construction and operation of transport infrastructure. Permafrost makes it difficult to build roads, melting glaciers contribute to the destruction of engineering structures. Due to the lack of state support, the renewal of the fleet of mobile vehicles and other equipment in all modes of transport has decreased, and the volume of repair work has decreased too.

The development of transport infrastructure is possible through the implementation of investment projects in various modes of transport, including the use of the northern sea route, for example, for the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug, the construction of the Northern Latitudinal Railway with access to the northern sea route. In a short time, the Northern Sea Route can be provided with advanced operational surveillance means. Radar monitoring spacecrafts of Kondor-FKA and Obzor-R type, and ground-based receivers and facilities were developed.

In addition, railways are being built, for instance, the oil and gas production zone of Yamal will be connected with the regions of the Industrial Urals as a result of the construction of the Polunochnaya - Obskaya railway, the completion of the Obskaya - Bovanenkovo line with subsequent access to the port of Kharasavey, and the creation of the Nadym - Salekhard railway and further to Labytnanga, as well as the line "Korotchaevo - Igarka" with the prospect of access to Dudinka and Norilsk.

The next BelKomUr project provides for the construction of the missing sections of the railway ("Karpogory-Vendinga") along the Arkhangelsk-Perm route to connect the Arkhangelsk seaport with Syktyvkar, Kudymkar and Perm (Solikamsk), which will provide access to foreign markets for the products of these regions. Within the framework of another project "Development of Regional Airports and Routes", 15 airports and airfields in the Arctic regions will be reconstructed by 2024.

Besides, it also provides for the effective use of the northern sea route as the Russian national polyhighway. The reference points (Murmansk and Petropavlovsk-Kamchatsky) should ensure the transshipment of cargo to ice-class vessels, servicing the icebreaking fleet, and supporting transit by feeder routes.

Investor support measures

Russia provides certain benefits for people investing in Arctic projects. Firstly, the initiators of new investment projects in the Arctic territory of the Russian Federation with an investment volume of more than 1 million rubles receive the status of a resident of the Arctic zone, which gives tax and administrative preferences.

The tax benefits are provided 0% income tax for 10 years. The tax on the extraction of minerals is 0.5%. A subsidy is also provided in the form of 75% of the amount of insurance premiums for new jobs (except for the mining industry). A simplified taxation system, regional property tax incentives, local land tax incentives are also possible.

The Arctic is famous for minerals, which are mostly non-renewable, so the preferences for the mining industry are not so significant. It also requires the development of other industries, so there are more benefits for them.

From administrative preferences, we can single out the application of the free customs zone procedure, the provision of state or municipal land plots. Checks for residents are carried out only in agreement with the Ministry for the Development of the Russian Far East and it is possible to simultaneously carry out environmental and state examination of design estimates.

Secondly, infrastructure subsidies are provided. The subsidy is provided for the construction of external infrastructure facilities, the rate is up to 20%. At the same time, the goals of the investment project must comply with strategic planning, and the investment amount must be at least 300 million rubles.

And thirdly, administrative and tax preferences are provided for initiators of new investment projects in the territory of advanced development "Capital of the Arctic" in the Murmansk region with an investment of more than 500 thousand rubles.

In this case, for companies that fall under these conditions, the rate of social insurance contributions for 10 years is 7.6% instead of 30%. The first 5 years income tax and property tax are 0%, and the next 5 years 12% and 1.1% respectively. The land tax is also 0% for a period 3 or 5 years, and the rate for mining is increased by 0.2% every two years.

It is also possible to attract foreign labor without quotas, reduce the number of inspections, provide land plots, apply the free customs zone procedure, and protect

interests in court by the management company. Thus, there are incentives for investors, which makes the Arctic an attractive territory.

Investment projects

As part of the strategic development of the Arctic, the following investment projects will be implemented:

1. **The Fedorova Tundra project.** Two opencast mines to produce ore on a platinum group metals deposit and an ore mill to produce ore concentrate in the Lovozersky region will be built. Private investment in the project is 82.8 billion rubles, and the Government infrastructure support funds are 6.13 billion rubles.

2. **The Pavlovskoe investment project.** The development of the Pavlovskoe lead and zinc deposit situated in the north of Yuzhny Island of Novaya Zemlya Archipelago and establishment of a mining facility to produce and process ore with a capacity of 3.5 million tons a year. Private investment is 71.6 billion rubles, and the Government support funds are 7 billion rubles.

3. **Development of the Syradasaisky coal deposit.** In terms of scale and coal quality, it ranks among Russia's largest coal deposits. Coal concentrate will be shipped on vessels at a new marine terminal. Private investment is 41.4 billion rubles, and the Government support funds are 4.55 billion rubles.

4. **Construction of a specialized bulk cargo terminal in the sea port of Murmansk for mineral fertilizers and apatite concentrate.** If necessary, cargos can be shortly stored in storage facilities. The project is included in the Rosmorport's long-term development program. Private investment is 13.36 billion rubles, and the Government support funds are 1.19 billion rubles.

5. **Construction and commissioning of a modern industrial facility to produce salmon and trout seeding using a recirculation technology.** Private investment is 2.69 billion rubles, and the Government support funds are 0.54 billion rubles.

6. **Technical upgrade of the Vitino sea port and the Belomorskaya oil depot.** The newly-built terminal can become a township-forming enterprise in the settlement of Beloe More and significantly improve its social infrastructure. Private investment is 2.63 billion rubles, and the Government support funds are 300 billion rubles.

Investment is planned in the Kovdor ore deposit development in Murmansk Region and support for an increase in capacity of JSC Apatit Kirov Branch. Thus, single-industry towns of Kovdor and Kirovsk (Murmansk Region) expect to save township-forming enterprises JSC Kovdorsky GOK (EuroChem Group) and JSC Apatit, which will have a significant socio-economic effect for the entire region. More

than 90% of funding is for the development of transport infrastructure, energy, shipbuilding.

Investment problems

There are several problems that prevent the development of the Arctic. Firstly, there is an unpreparedness of the engineering infrastructure for the possible negative consequences of global climate change processes. Secondly, the transport infrastructure is underdeveloped. And thirdly, it is laborious and costly to develop deposits and implement infrastructure projects that require the use of expensive equipment and highly qualified specialists. There is also a need to create a special investment regime for investment projects in the Arctic.

In the Arctic regions, there is a need to improve the investment policy aimed at increasing the investment attractiveness of the region, attracting long-term, including foreign investment in transport projects, and reducing political and economic risks in their implementation.

The Russian Arctic is characterized by high demand for investment, high risk due to uncertainty and high investment potential. It is difficult to conduct geological and geographical research under severe natural conditions. In this regard, strict requirements for infrastructure facilities, equipment, and control are necessary. Also, the unfavorable political situation may affect the profitability of Arctic projects. Russia does not have technological equipment for underwater drilling and production, so it is necessary to turn to foreign companies, for which there are restrictions due to sanctions. Some of the problems of developing the Arctic region, such as the lack of transport and infrastructure, are also faced by continental projects, such as the Timan-Pechora, which is only half developed due to a lack of transport capacity.

To realize the investment potential, it is necessary to remove legal barriers and create special conditions for investors. A unified federal law on the Arctic should be adopted. Thus, the Ministry for the Development of the Far East prepared a draft federal law “On State Support for Investment Activities in the Arctic Zone of the Russian Federation”.

The international legal registration of the outer border of the Russian continental shelf in the Arctic is necessary for the active development of natural resources, because this region should become the main strategic resource base of Russia.

Now the development of a unified transport system in the Arctic is actively underway, including the northern sea route, railways, airports, the use of renewable and alternative energy sources is being introduced, new technologies and types of

equipment are being developed and implemented, new deposits are being developed, the oil and gas sector is developing, as well as coal and peat industry, ensuring energy security and anti-terrorist protection of facilities, as well as the development of energy in the Arctic.

Thus, the main vector of development can be traced: Establishment of strong economic ties between the Arctic states; Development of partnerships between the public and private sectors for investment in infrastructure; Creation of stable and predictable legislative bases; Supporting the process of knowledge and data exchange between industry and academia; Maintenance of traditional knowledge, customs and culture of indigenous peoples; Subsoil development activities; Modernization and creation of elements of the NSR; Strengthening the military presence and modernization of military infrastructure in the Arctic to ensure security in the region.

Conclusion

Russian Arctic has huge resources and potential. In the bowels of the Earth, there are many minerals that should be rationally used, which is facilitated by technological equipment and accurate geological studies. The biodiversity of the Arctic is unique, and it requires protection. In the Arctic, the transport system is quite developed: roads, railway messages, air transportation, northern sea route, but everything requires significant improvements and the construction of a new transport infrastructure. All this suggests that investments are needed in the Arctic region of the country both from domestic investors and foreign ones.

To attract investors, there are certain benefits that contribute to the development of infrastructure in the Arctic. On the part of the state, some projects are also implemented that contribute to the development of the Arctic and its attractiveness. Several problems that should be solved, including at the legislative level, can be resolved through international cooperation.

Thus, the Arctic is an international territory that requires joint efforts. The same part, which territorially refers to the Russian region, requires certain investments for its development, and the Arctic zone itself is quite attractive in its geographical location, natural and climatic conditions and the conditions that are provided by the investors. Therefore, people can and should be invested in the Arctic, because it is so attractive!

References

1. Bolsunovskaya Y.A. Investment prospects of Russian Arctic shelf development under the economic turbulence // Young creativity is a step into a successful future. The Arctic and its development. – 2016. – p. 550–552.

2. Konovalov A. Strategy for the development of the Arctic zone of Russia // Sea collection. – 2010. - №8 (1961). – p. 70-75.
3. Lakhtina Ya. A. Some aspects of legal support for investment activities in the Arctic // Topical issues of modern science and education. – 2020. – p. 77-79.
4. Merkulina I. A., Haritonova T. V., Zaitsev S. P. Transportation as a factor of investment attractiveness of the arctic regions // Economic sciences. – 2019. - №11 (180). – p. 110-114.
5. Miloslavsky V. G. Investment potential of the Russian Arctic in the federal and local perspective // Young scientist. - 2018. - № 40 (226). — p. 144-149.
6. Serova N. A., Serova V. A. Transport infrastructure of the Russian Arctic: specific functioning and development prospects // Forecasting problems. – 2021. - №2(185). – p. 142-151.
7. Serova N. A. Investment processes in the Russian Arctic // Statistics in the strategic development of Russia. – 2020. – p.260-262.
8. Telegina E. A. Resources of the Arctic region: prospects and problems of their development // Arctic: the zone of the world and cooperation. – 2011. – p. 40-58.
9. Investment portal of the Arctic zone of Russia

УДК 72(69).627.2

Plotnikova M. K.

THE ECONOMY OF THE SAMI IN NORWAY

Plotnikova Maria Konstantinovna - student, National Research University «High School of Economics», 101000, Russia, Moscow, Myasnitskaya 20.
e-mail: super.plotk18042002@gmail.com

Abstract. The economic activity of the Arctic is different from the rest of the world. The indigenous people of Norway, the Sami, receive income from different sectors (traditional activity, transfers and other activities). The goal of the article is to reveal all aspects of the Sami economy in Norway. This data helps the state to form effective policies that would help the situation of the Sami. Statistics are taken from

the Norwegian Sami economic activity report. The article reveals all three sectors of the economy that make up the economic activities of the Indigenous peoples of the Arctic. The Sami economy in Norway needs financial support and effective development.

The keywords: economic activity; the Sami; Norway; income; Arctic.

The economic activities of the Indigenous peoples of the Arctic are diverse but mainly it is based on traditional economy. The article will represent information about the economic activities of the Sami in Norway. The purpose of the study is to show a more complete picture of all the economic activities of the Sami that bring them income. Therefore, the object of the study is the Sami economy and primarily the Norwegian report of the economic activities of the Sami will be used. Mainly the article will present the traditional activities of the Sami which are unique in their northern region. The main traditional activity of the Sami in Norway is reindeer herding.

Information about the economic activity of Indigenous people helps states to formulate policies and programs of state support more accurately. Besides, it helps peoples to effectively shape economic activity to maintain their traditions and customs. The specific example attempts to fully understand the question and generally find out how the economy of the northern peoples differs from others. Also, considering the activity of the Sami in Norway, it can be noticed the main resources of income generation and how the government of Norway can stimulate the economy of the Sami by looking at the dynamics over the past years.

The Arctic economy divides into three sectors: «the formal market-based economy», «the traditional (subsistence-) based economy» and «the transfer (public) sector» [1, p. 79-80]. Residents receive income from these areas, therefore, it is the traditional economy that distinguish the Arctic region from others. The Arctic has needs in the new economy that are based on knowledge, innovations and cultural economy.

«The Norwegian Agricultural Agency compiles annual reports of the economy in reindeer husbandry, where production based incomes, governmental subsidies, compensations and other aspects of reindeer herding economy are estimated» [2, p.113]. In addition, the Sami people carry on not only traditional activities but also, they earn money from ordinary activities that not related to the northern region.

Economic activity of the Sami in Norway

Based on the summary table of the Norwegian report income can be divided by income from meat production, subsidies and compensations. Each category has own subspecies and features of counting.

Production based income

The first category includes venison meat and offal, bonus, changes in the value of the herd, binary income, other production-based incomes.

Meat and offal include the proceeds from the sale of reindeer meat and by-products such as antlers, hides, hearts, liver and blood of reindeer. As reindeer herding is the main traditional activity of the Sami on which they live. Norwegian laws protect reindeer husbandry.

Reindeer husbandry connected with grazing crises mainly related to weather changes when there is a lot of ice that does not allow the grass to germinate. Areas in Norway also have different productivity depending on their location. The demand for venison is not great so the supply exceeds the demand and surplus has to be imported (about 3%) but transportation creates additional costs.

There is a *change in value*. It means changes in the number of deer, the composition of the herd and the weight of deer. These indicators affect the price change. Value can be added, the cost of markups was received not so long ago. The reduction of deer affects the cost due to predatory animals and high prices of reindeer. The market price of meat is volatile and political changes affect this. The average income from meat per reindeer in the country is 463 NOK (\$52,22).

The *bonus* is an additional payment that depends on the crop and is based on the slaughter of the previous year.

In addition to reindeer husbandry, the Sami receive *binary income*. Other traditional activities are hunting, fishing berry picking, felling and exporting wood for crafts, duodji, tourism. Duodji is a traditional Sami craft. They make knives, handbags, wooden cups, some garments. Due to the coronavirus pandemic the number of tourists has decreased, and tourism has lost some of its income due to which sales of duodji products have fallen.

One of the traditional occupations of the Sami was the import of seal meat, fat and fur. Greenpeace drew attention to this, and imports were banned which led to a decline in the economy. The Sami also have *other production income* which includes rental income, fee and commission income, other operating income.

Table 1. Economic activity of the Sami in Norway

	2021		2020		2019		2018	
Type of income	V alue	P ercent	V alue	P ercent	V alue	P ercent	V alue	P ercent
Meat and offal	1 00231	6 5,02%	1 00231	6 5,02%	1 46 898	8 3,46%	1 22 767	6 4,43%
Bonus	6 089	3 ,95%	6 089	3 ,95%	6 029	3 ,43%	3 988	2 ,09%
Binary income	7 954	5 ,16%	7 954	5 ,16%	9 097	5 ,17%	1 3 776	7 ,23%
Other production income	3 5834	2 3,25%	3 5834	2 3,25%	2 9 312	1 6,65%	3 7 132	1 9,49%
Change in value	4 048	2 ,63%	4 048	2 ,63%	- 15 327	- 8,71%	1 2 879	6 ,76%

Source: Norwegian Agriculture Agency (2021): Totalregnskap for reindriftsnæringen– regnskap 2020 og budsjett 2021 (Total accounts for the reindeer husbandry industry - accounts 2020 and budget 2021), Report 9/2021, Summary of reindeer husbandry's total accounts in the period 2017-20, change from 2019 to 2020, and budget 2021 (NOK 1,000).

Most of the income comes from reindeer husbandry and almost a quarter of other production income. Other traditional activities do not bring big income like a bonus and the price change can cause a loss. There was a large decline in price in 2019, which is largely due to decrease in the number of deer.

Subsidies and compensations

Subsidies

The Sami receive several subsidies that help financially. «The *direct subsidies* include operating subsidies, establishment subsidies, production premiums, calf

slaughter subsidies, spouse allowances and district subsidies» [6, p. 36]. The latter is necessary to develop the responsibility of the districts and support the industry.

NOK 10000 is subsidized to support the industry, NOK 12 is allocated for early slaughter allowance to form a herd of productive deer and NOK 200 is allocated for the slaughter of baby deer.

«*Other grants* during the period include the schemes with grants for investments (barrier fences and work fences, slaughterhouses, shepherd huts, extraordinary investment in infrastructure measures and livestock loans), grants for barge and transport, trade certificate scheme for reindeer husbandry, convention grazing measures, grants for redemption of siida shares (expired) and grants for field kindergartens» [6, p. 36].

In addition, an *emergency subsidy* is paid to the Sami in the event of a loss of reindeer due to an accident, during the work with the reindeer herd and the development of forage. In 2020 NOK 25 million was paid. This also includes preparedness for crises, for instance, a pasture crisis.

The Sami have their own parliament, and it contributes to the development of the Sami culture. Thus, the parliament provides *grants for business* development which is primarily related to reindeer husbandry (grants for startups, investment grants and other measures that promote business development).

In Norway *the program* has been developed that supports the traditional Sami economy with additional payments. The goal of the program is to increase added value in the sale of reindeer meat and in production, to develop tourism and to establish cooperation between processing companies and reindeer herding companies.

Also, the Sami are paid money against *radioactive contamination* because these emissions have a detrimental effect on the deer. This type of subsidies began to operate after the accident at the Chernobyl nuclear power plant. However, payments have been reduced to a minimum in recent years.

In 2020 the Sami received NOK 12,5 million against *damage from predators*. Reindeer are not protected from predatory animals, so payments are necessary as reindeer herding is the main traditional activity of the Sami. These funds are used to reduce harm and provide effective measures to reduce losses.

Moreover, the state of Norway has allocated 35, 9 million NOK to the reindeer husbandry development fund. These funds can also be used in the event of accidents and for the development of related industries with reindeer husbandry.

Compensations

Table 3. Income outside of reindeer husbandry			
<i>Year</i>	<i>2020</i>	<i>2019</i>	<i>2018</i>
<i>Income</i>	189491	161906	202016

Compensation is issued in two cases: for the loss of reindeer and encroachment on land.

Compensation for the loss of reindeer is paid in cases when reindeer died in traffic, they were run over by a train or if the reindeer were killed by predators and 94% of payments being made in the latter case. In addition, compensation for the loss of reindeer is only increasing every year.

Reindeer herding can only be carried out by the Sami on the territory of pastures that belong to the Sami. If someone illegally used the territory, the Sami are paid *compensation on the land*.

Source: Norwegian Agriculture Agency (2021): Totalregnskap for reindriftsnæringen– regnskap 2020 og budsjett 2021 (Total account for reindeer herding), Report 9/2021, Summary of reindeer husbandry's total accounts in the period 2017-20, change from 2019 to 2020, and budget 2021 (NOK 1,000).

Subsidies and compensations occupy approximately the same share in transfers because they are interrelated with each other. The transfers significantly improve the position of the Sami in Norway.

Non-reindeer income

Many families receive their income outside of reindeer husbandry. It includes wages, pensions, interest income from other industries and income from commerce. Reindeer husbandry requires a lot of effort and time. The Sami are trying to pass on their activities to inheritance to preserve the traditions of their people. The Sami parliament also contributes to this in every possible way.

But there are those Sami who do not engage in traditional trades and go to ordinary daily work that is not related to local characteristics, for example, as an accountant, lawyer, economist. This choice is mainly related to finance. Traditional activities do not make it possible to earn as much money so many Sami prefer to work in the formal sector of the economy. Salaries outside of reindeer husbandry are usually higher than salaries from the sale of reindeer meat.

Wages outside reindeer husbandry are 80%, interest income is 10%, pensions 9% and income from business activities is 0,4%.

Source: Norwegian Agriculture Agency (2021): Totalregnskap for reindriftsnæringen– regnskap 2020 og budsjett 2021 (Total accounts for the reindeer husbandry industry - accounts 2020 and budget 2021), Report 9/2021, Table 7.1.1 Total salary etc. outside reindeer husbandry in 2018, 2019 and 2020 (NOK 1,000)

It can be seen that income outside reindeer husbandry replenishes the Sami budget to a large extent.

Source: Norwegian Agriculture Agency (2021): Totalregnskap for reindriftsnæringen– regnskap 2020 og budsjett 2021 (Total accounts for the reindeer husbandry industry - accounts 2020 and budget 2021), Report 9/2021, Summary of reindeer husbandry's total accounts in the period 2017-20, change from 2019 to 2020, and budget 2021 (NOK 1,000), Table 7.1.1 Total salary etc. outside reindeer husbandry in 2018, 2019 and 2020 (NOK 1,000).

Not all Sami are simultaneously employed in the traditional economy and outside reindeer husbandry, but if this factor is not taken into account, it is clear that income outside reindeer husbandry is higher than from meat production and other traditional activities (binary income). Data on income outside reindeer husbandry for 2021 are unknown, therefore, further research is required.

Table 5. Income of the Sami in Norway by economic sector								
	<i>2021</i>		<i>2020</i>		<i>2019</i>		<i>2018</i>	
<i>Ty</i>	<i>V</i>	<i>P</i>	<i>V</i>	<i>P</i>	<i>V</i>	<i>P</i>	<i>V</i>	<i>P</i>
<i>pe of</i>	<i>alue</i>	<i>ercent</i>	<i>alue</i>	<i>ercent</i>	<i>alue</i>	<i>ercent</i>	<i>alue</i>	<i>ercent</i>
<i>income</i>								
Fo	1	3	1	3	1	3	2	3
ormal market based econom y	89491	2,06%	89491	2,82%	61906	0,42%	02016	4,30%
Tr	2	3	1	2	1	3	1	3
aditional based econom y	07687	5,14%	54156	6,70%	76009	3,07%	90 542	2,35%
Tr	1	3	2	4	1	3	1	3
ansfer sector	93839	2,80%	33638	0,47%	94385	6,52%	96 467	3,35%

Source: Norwegian Agriculture Agency (2021): Totalregnskap for reindriftsnæringen– regnskap 2020 og budsjett 2021 (Total accounts for the reindeer husbandry industry - accounts 2020 and budget 2021), Report 9/2021, Summary of

reindeer husbandry's total accounts in the period 2017-20, change from 2019 to 2020, and budget 2021 (NOK 1,000), Table 7.1.1 Total salary etc. outside reindeer husbandry in 2018, 2019 and 2020 (NOK 1,000).

This table shows the distribution of income of the Sami in Norway by sector of the economy. The transfer sector reflects table 2, traditional based economy reflects table 1 and formal market-based economy reflects table 3, the median was taken for 2021 (2020).

Income from the formal market-based economy remain about the same from 2018 to 2021. Transfer sector had tendency to grow so that it accounted for most of its income in 2020, but transfers declined in 2021. The traditional economy only in 2021 began to generate most of income of the Sami, which may have been influenced by the policy of the Norwegian state and the Sami parliament.

The general income of the Sami is significant, but indigenous people also have expenses that account for a significant part (general costs, reindeer husbandry costs and the value of shares to be member of Siida). Thus, the net profit decreases. These data help the Sami to become aware of their activities and show how important culture and language are to them.

Conclusion

The Sami are one of the Arctic peoples whose traditional activity is reindeer herding. Besides reindeer husbandry, they also engage in hunting, fishing, picking berries and producing duodji products. But from this the Sami receive only a small part of the income compared to reindeer husbandry. Thus, the traditional economy takes up about a third of the received budget. The second third is made up of transfers, subsidies and compensations from Norwegian government, Sami parliament and some other organizations significantly improve the financial situation of the Sami. Also, a third of the income the Sami receive from the formal market economy, being employed in the regular civilian industry.

The indigenous peoples of the north are engaged in traditional activities that have developed over the centuries and are associated with the natural features of the region of residence. Reindeer herding is the main activity of the Sami, and it must be supported along with traditions and customs. The Sami are provided with rather large subsidies and compensations to support their people and industry. Financing is certainly an important component of the economy, but it is also important to effectively develop the industry and increase the demand for Sami products. It is also important to the Sami parliament effectively interact with states, in particular with Norway.

The Sami have a rich history and culture. Reindeer herding and duodji especially needs support and respect. Sami economic activity in Norway is extensive, and its development requires effective management to help Saami save their language and culture.

References

1. Larsen J. N., Petrov A. N. The Economy of the Arctic // The Palgrave Handbook of Arctic Policy and Politics. – 2020. – p. 79 – 95.
2. Turi E. I. Sámi reindeer pastoralism in Norway – governance and economy // The Economy of the North 2015. – 2017. – p. 108 – 114.
3. Sokolova F. H., Mironenko A. A. Sami in public policy in Norway // Modern science. – 2020. - № 6 -4. – p. 101 – 108.
4. Coates K. S., Broderstad E. G. Indigenous Peoples of the Arctic: Re-taking Control of the Far North // The Palgrave Handbook of Arctic Policy and Politics. – 2020. – p. 9 – 25.
5. Pronyakina E. D., Shadko F. S., Basharov G. R., Sashanova A. A., Likhacheva A. O. Ways to solve the problem of conservation of indigenous peoples on the example of Norway's policy regarding the Sami // scientific works of the northwestern management institute RANHiGS. – 2019. - № 4(41). – p. 86 – 99.
6. Norwegian Agriculture Agency (2021): Totalregnskap for reindriftsnæringen – regnskap 2020 og budsjett 2021 (Total accounts for the reindeer husbandry industry - accounts 2020 and budget 2021), Report 9/2021.

УДК 30(075.4)

Силин А. Н

ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА В МЕХАНИЗМЕ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В АРКТИКЕ: СОЦИОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗМЕРЕНИЕ

Силин Анатолий Николаевич — доктор социологических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, гнс Тюменского индустриального университета гнс ЗСФ ФНИСЦ РАН, 625000, РФ, Тюмень, Володарского 38. E-mail: sm-2004@rambler.ru

Аннотация. Формирование и воспроизводство человеческого капитала, являющиеся важнейшим условием современного развития, рассматриваются на материалах авторских социологических исследований в Арктической зоне Российской Федерации (АЗ РФ). Представлены некоторые результаты социодиагностики роли здоровья участников неоиндустриального освоения в сравнительном анализе трех арктических регионов: территории Архангельской области, отнесенной к АЗ РФ, Ямало-Ненецкого(ЯНАО) и Чукотского(ЧАО) автономных округов.

Массовые опросы населения этих территорий, глубинные интервью экспертов, представляющих власть, гражданское общество, бизнес и здравоохранение, фокус-группы и контент-анализ СМИ, включая социальные сети, позволили выявить репрезентативную оценку респондентами качества мед. обслуживания людей и его отдельных элементов(квалификацию медицинского персонала, оборудования мед. учреждений необходимой аппаратурой, наличие требуемых медикаментов). Оценивалось также влияние различных факторов на состояние здоровья северян, в частности, обеспечение качественного питания и водоснабжения, экологической ситуации, пропаганды и обеспечения здорового образа жизни, санаторно-курортного обслуживания и др. Показана необходимость проведения фундаментальных и прикладных междисциплинарных исследований здоровья разных социальных групп северян: старожилов, новоселов, вахтовиков, прилетающих из других регионов, представителей аборигенных этносов.

Ключевые слова: человеческий капитал, здоровье человека, Арктика, вахтовый метод, социодиагностика.

Введение. Автором длительное время изучаются возможности сохранения здоровья живущих и работающих в Арктике людей, реальные практики и инновационные технологии здоровьесбережения разных социальных групп северян: старожилов, новоселов, вахтовиков, представителей аборигенных этносов[1].

Представлены некоторые результаты социодиагностики ситуации в сфере здоровья для трех регионов Российской Арктики: европейский сектор(районы Архангельской области, включенные в АЗ РФ), уралосибирский(ЯНАО), и восточно-сибирский(ЧАО).

Методология и методы.

Подробно методология наших исследований, методы и инструментарий получения эмпирической информации о ситуации в сфере здоровьесбережения участников нового освоения АЗ РФ описаны в работах [2,3,4]. В них также анализируются ситуация в сфере здоровьесбережения северян, сложившаяся за период 2005-2019 гг., фиксируется усложнение, многофакторность и многовекторность детерминирующих эти процессы факторов. Показано влияние на здоровье населения Арктики различных стейкхолдеров, акторов и агентов из институтов власти, сырьевых корпораций и структур гражданского общества, имеющих свои интересы в сфере развития здравоохранения и здоровьесбережения разных социальных групп северян.

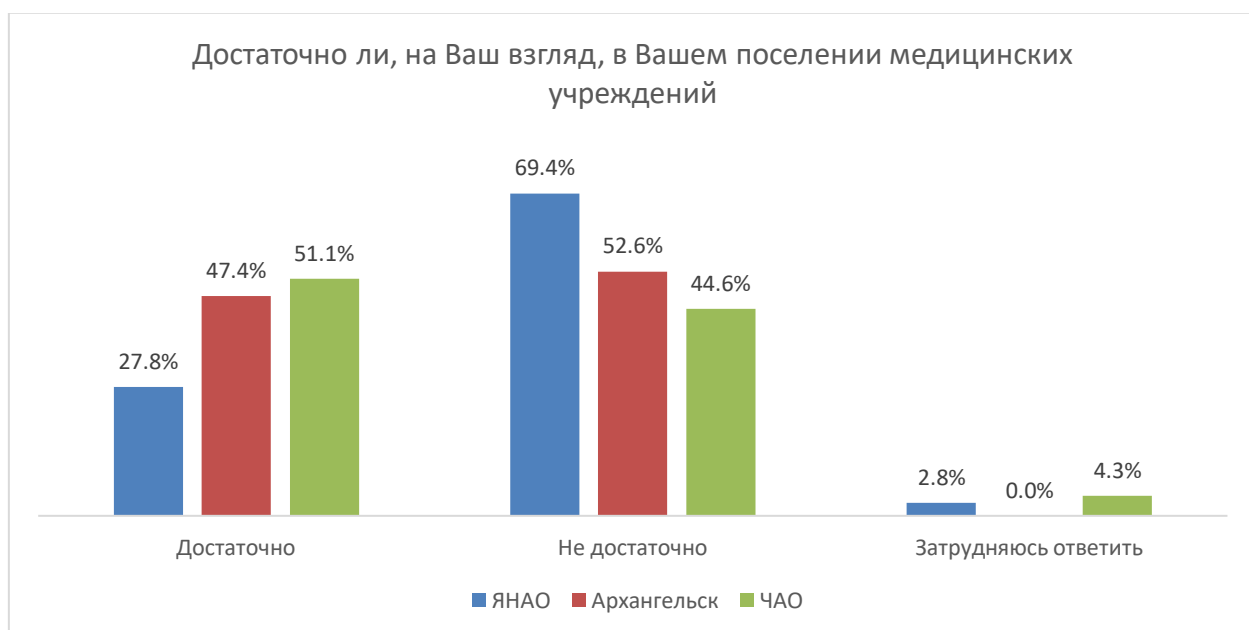
В настоящей работе представлены некоторые значимые результаты социологических экспедиций, предпринятых нами в 2019-2021 гг. в АЗ РФ. В них была собрана эмпирическая информация о происходящих на этой территории переменах, используя в основном традиционный, уже апробированный ранее инструментарий: массовые опросы, глубинные интервью экспертов, фокус-группы, контент-анализ СМИ, включая социальные сети и др. Всего в 2019 г. было опрошено по репрезентативным выборкам по полу и возрасту 1554 респондента, в 2020 г. – 994 человека, в 2021 г. – 560 человек. Кроме того, в 2019 г. был проведен углубленный опрос 146 экспертов в ЯНАО, в 2020-м г. 104 человек в Архангельской области, в 2021 г. – 86 экспертов в ЧАО. При этом, анкета для экспертов была составлена таким образом, что большая часть вопросов предполагала оценку ситуации по 10-ти бальной шкале, проранжировать ответ следовало в порядке значимости (1-наихудшее, 10-наиболее высокая оценка).

Некоторые результаты исследования.

В ходе массовых опросов выяснилось, в частности, что качеством медицинского обслуживания удовлетворены лишь 16,9% опрошенных ямальцев, негативно оценили его 72,3% респондентов, 10,8% никогда не обращались в местные мед. учреждения. В других арктических регионах ситуация еще хуже. Так в ЧАО ”полностью удовлетворены качеством медицинской помощи” всего 0,4% респондентов, “в основном удовлетворены” 5,2%, “в основном не удовлетворены” 56,4%, “совсем не удовлетворены” 32,9%, и затруднились ответить 5,1% опрошенных. При этом наибольшее нареkanie вызывают доступность медицинской помощи, т.е. невозможность беспрепятственно получить ее тогда, когда она нужна. Эксперты объясняют это прошедшей “оптимизацией мед. учреждений”, которая особенно болезненной оказалась в

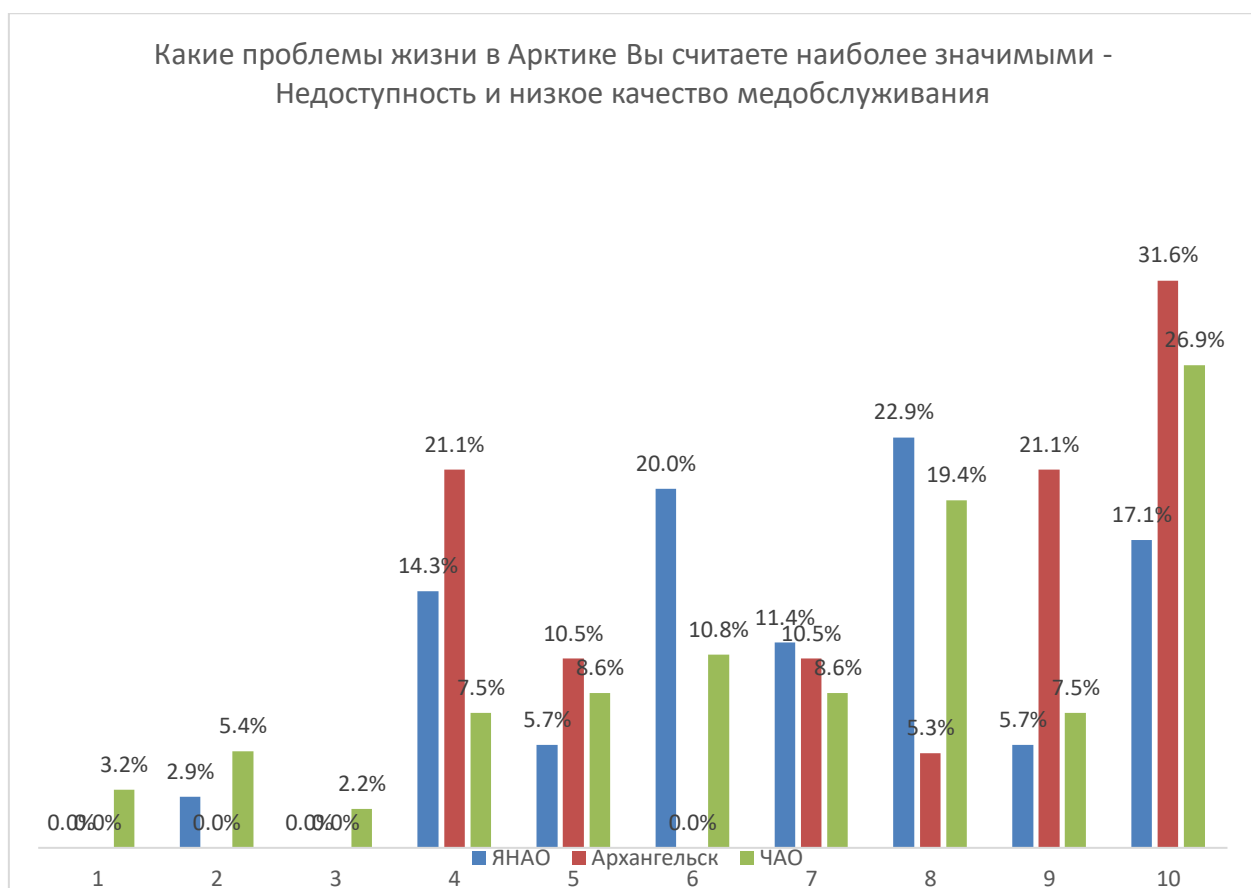
арктических регионах(ссылки на необходимость замены стационарных мед. пунктов сан. авиацией не работают из-за частой нелетной погоды, финансовых и технических проблем и т.д.), больше половины(69,4%) экспертов из ЯНАО считают, что в их поселении недостаточно мед. учреждений(рис.1).

Рис 1.



В итоге из всех проблем, возникающих в условиях Арктики, большинство опрошенных(особенно из Архангельской области) считают наиболее значимой недоступность и низкое качество мед. обслуживания(рис. 2)

Рис. 2

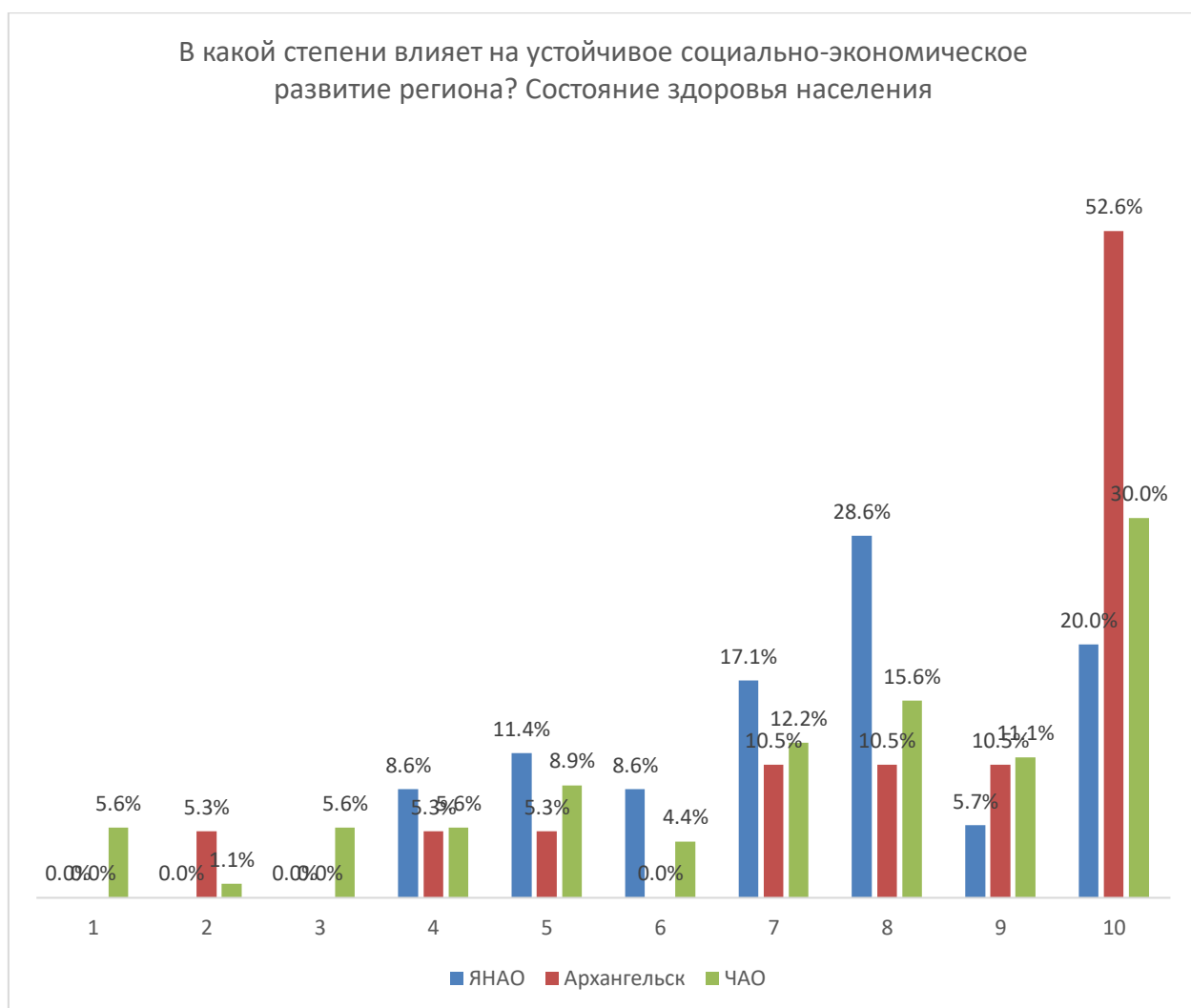


При этом, при более детальном, дифференцированном обсуждении этой проблемы эксперты придали основную роль квалификации мед. персонала, которую выше других оценили архангелосы.

Оборудование мед. учреждений необходимой аппаратурой и наличие необходимых медикаментов считают более значимым эксперты из ЯНАО. Какие же меры считают опрошенные приоритетными для сохранения здоровья людей живущих в Арктике? Это доступность и качество медицинской помощи, которую особо значимой считают эксперты из Архангельской области и ЧАО, обеспечение качественного питания, улучшение экологической ситуации, пропаганда и обеспечение здорового образа жизни, и улучшение санаторно-курортного обслуживания северян.

По мнению большинства экспертов, особенно из архангельского региона, именно состояние здоровья людей наиболее значимо влияет на устойчивое социально-экономическое развитие арктического региона(рис. 3).

Рис. 3



Изучение здоровья человека в Арктике, полярная медицина, имеют в нашей стране немалую историю и серьезный научный задел, см. например [5-7]. В 80-х гг. прошлого века фундаментальные и прикладные исследования велись по программе “Вахта” СО АМН, изучались медико-биологические и междисциплинарные аспекты сохранения здоровья людей, живущих в южных и центральных регионах страны и летающих на работу в Арктику [8,9]. К сожалению, сегодня эти работы практически приостановлены.

На все существующие проблемы, связанные со здоровьем северян, в 2020-2022 гг. наложились новые в результате пандемии коронавируса. Как известно, вахтовики находятся в скученных условиях, в вахтовых поселках много мест общего пользования, мало возможностей изоляции, зачастую отсутствуют возможности оказания медицинской помощи. В итоге они превратились в основные очаги распространения вирусной инфекции, роста социальной напряженности.

Выводы.

В ходе массовых опросов северян и углубленного интервьюирования экспертов(компетентных представителей власти, бизнеса, мед. учреждений, гражданского общества) в АЗ РФ, мы выявили оценку влияющих на здоровье факторов, наиболее эффективные, по мнению людей, здоровьесберегающие стратегии и технологии, требующие дополнительного изучения. Большинство респондентов, и здесь совпадают массовые и экспертные мнения, считает, что здоровье людей в Арктике вполне можно сохранить если власть обратит на это внимание и выделит необходимые ресурсы. В частности, предлагаются конкретные меры по обеспечению мед. учреждений в АЗ РФ профильными специалистами и современным оборудованием, увеличению доступности санаторно-курортного лечения, улучшению экологической ситуации и качества продуктов питания и питьевой воды и др. Необходимо также значительно расширить проведение фундаментальных и прикладных междисциплинарных исследований, направленных на сохранение здоровья людей в Арктике[10,11].

Благодарность.

Выражается признательность РФФИ за грантовую поддержку проведенных исследований, оказанную в рамках проекта №19-29-07355 “Человеческий капитал арктического региона в концепции пространственного развития России”.

Список литературы

1. Белоножко М. Л, Силин А. Н, Барбаков О. М, Гюрджинян А. С Социальные проблемы в самооценках населения арктической зоны России// СОЦИС, №4, 2018,с. 112-117
2. Здоровьесбережение участников освоения арктического нефтегазового региона/ А.М. Акимов, О. М. Барбаков, Л. Н. Белоножко и др. под ред. А. Н. Силина, В. В. Маркина, Тюмень:ТИУ, 2019, 171с.
3. Маркин В. В, Силин А. Н, Вершинин И. С Здоровье людей в Арктике: социально-пространственный дискурс(на примере Ямало-Ненецкого автономного округа)//Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2020, т. 13, №5, с. 182-199
4. Силин А. Н Социологический мониторинг участников неоиндустриального освоения Арктики// Проблемы сохранения здоровья и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Арктике // Мат-лы 2 международной научно-практической конференции. СПб, 13-15.11.2019, СПб: Коста, 2019, с. 185-190

5. Деряпа Н. Р, Рябинин И. Ф Адаптация человека в полярных районах земли М: Медицина, 1997, 302 с.
6. Казначеев В. Н. Клинические аспекты полярной медицины М: Медицина, 1986, 208 с.
7. Хаснулин В. И. Введение в полярную медицину Новосибирск: СО РАМН, 1998, 337 с.
8. Колпаков В. В. Системный анализ хронофизиологической перестройки организма при вахтово-экспедиционной форме труда //Актуальные проблемы физиологических и структурно-функциональных основ жизнедеятельности. Новосибирск: СО АМН, 1987, с. 91
9. Матюхин В. А. Актуальные проблемы физиологии перемещений человека // Актуальные проблемы физиологических и структурно-функциональных основ жизнедеятельности. Новосибирск: СО АМН, 1987, с. 123
10. Silin A. N, Belonozhko M. L. Spatial Development for socio-economic development of Arctic Territories//International Journal of Agricultural Extension/ Special Issue(02), 2021, 147.
11. Silin A. N, Belonozhko M. L Factors of Human Health Capital Development in the Arctic// Health Education and Health Promotion, 2021, №9(Special Issue), p. 501-5012.

Silin A. N.

HUMAN HEALTH IN THE MECHANISM OF HUMAN CAPITAL DEVELOPMENT IN THE ARCTIC: A SOCIOLOGICAL DIMENSION

Silin Anatoly Nikolaevich - Doctor of Sociological Sciences, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, STS of the Tyumen Industrial University sts zsf FNISTC RAS, 625000, Russian Federation, Tyumen, Volodarsky 38. E-mail: sm-2004@rambler.ru

Abstract. The formation and reproduction of human capital, which are the most important condition for modern development, are considered on the materials of author's sociological research in the Arctic zone of the Russian Federation (AZ RF).

Some results of sociodiagnostics of the role of health of participants in neo-industrial development in a comparative analysis of three Arctic regions: the territory

of the Arkhangelsk region, referred to the AZ RF, Yamalo-Nenets and the Chukotka Autonomous Okrugs.

Mass surveys of the population of these territories, in-depth interviews of experts representing government, civil society, business and healthcare, focus groups and content analysis of the media, including social networks, revealed a representative assessment of the quality of medical care by respondents. maintenance of people and its individual elements (qualification of medical personnel, medical equipment. facilities with the necessary equipment, availability of the required medicines). The influence of various factors on the state of the zd was also evaluated

Keywords: human capital, human health, Arctic, shift method, sociodiagnostics.

УДК 338.47(985)(045)

Соколов Я.О., Катышева Е.Г.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МОРСКОЙ ЛОГИСТИКИ В АРКТИКЕ

Соколов Ярослав Олегович – студент, Санкт-Петербургский горный университет, 199106, Россия, Санкт-Петербург, 21-я линия В. О., 2.

e-mail: sokolov.iaroslavolegovich@yandex.ru

Катышева Елена Геннадьевна – доцент кафедры Экономики, организации и управления, к.э.н., Санкт-Петербургский горный университет, 199106, Россия, Санкт-Петербург, 21-я линия В. О., 2.

e-mail: helene_la_belle@mail.ru

Аннотация. В статье обозначена важность арктического региона с точки зрения добычи углеводородов, отмечено количество первоначальных запасов. Отмечены основные трудности и ограничения освоения арктического региона России. Выдвинута проблема слабой развитости транспортных связей в российской Арктике как со стороны пассажирского транспорта, так и промышленных логистических связей. Рассмотрено предприятие ООО «Газпром нефть шельф» как единственное, ведущее добычу нефти на шельфе Арктики в России. Рассмотрена логистическая цепочка по отгрузке и доставке нефти сорта ARCO и обозначены риски невозможности ее дальнейшего использования. Обоснован актуальность переориентации логистики в восточном направлении

при использовании Северного морского пути. Рассчитаны ключевые финансовые показатели деятельности ООО «Газпром нефть шельф», проведен их анализ, охарактеризованы перспективы дальнейшей деятельности компании.

Ключевые слова: нефтедобыча, арктический шельф, транспортная логистика, МЛСП «Приразломная», Северный морской путь

Арктический регион характеризуется как обладатель широкого потенциала роста для дальнейшей катализации развития российского нефтегазового сектора в ближайшие десятилетия. Четверть внутренних запасов нефти и газового конденсата и более 70% газа сосредоточены в российской части Арктики. Арктический шельф России обладает запасами углеводородов, стоимостная оценка которых, согласно оценкам, равняется 20 триллионам долларов. Данные запасы способны обеспечить от 20 до 30% добычи нефти к 2050 году. Первоначальные извлекаемые общие ресурсы углеводородов арктических морей оцениваются в 120 миллиардов тонн условного топлива. Ресурсный потенциал российского арктического региона включает в себя не только топливно-энергетические, но и минерально-сырьевые, лесные, биологические ресурсы [1,9].

Освоение природных ресурсов в Российской Арктике сопряжено с определенными трудностями, главными из которых являются – суровый климат, отсутствие развитой инфраструктуры, низкая численность населения и необходимость реализации высокочрезвычайных мер по охране окружающей среды [16]. Возможности реализации проектов по освоению региона, наряду с проблемами сфер политики, климата, экологии и иных областей, ограничиваются недостаточным объемом финансирования, так как объем потенциально необходимых капиталовложений достаточно велик, а также непредсказуемым ростом видов и размеров рисков [4]. В этих условиях эффективную экономическую деятельность могут осуществлять только промышленные гиганты, такие как ПАО "НК «Роснефть»" и ПАО «Газпром», с их мощной ресурсной базой, позволяющей им с прибылью реализовывать крупные и сверхкрупные проекты, в первую очередь на шельфе.

Одной из наиболее острых является проблема слабо развитой транспортной инфраструктуры в арктическом регионе. При этом, если рассматривать автотранспортное и железнодорожное сообщение, то Арктическую зону России можно разделить на две области: западную, где транспортная сеть развита на

достаточном уровне, и восточную. К восточным территориям относятся арктические районы Сибири и Дальнего Востока, где наземный транспорт практически отсутствует, и транспортное сообщение осуществляется воздушными и водными видами. [6]. Важно отметить, что эти факты касаются в большей степени пассажирского транспорта, в то время как с промышленной логистикой ситуация представляется еще более сложной. В частности, в данный момент обострена ситуация с транспортировкой арктической нефти в связи с геополитической обстановкой в мире. Это обострение в особенности касается двух предприятий: ООО «Газпром нефть шельф» и ООО «Газпромнефть-Ямал», которые являются дочерними предприятиями холдинга ПАО «Газпром нефть».

На данный момент единственным эксплуатируемым нефтяным месторождением на арктическом шельфе России является «Приразломное», на котором ведет добычу ООО «Газпром нефть шельф». Предприятие добывает нефть сорта ARCO, которая классифицируется как более тяжелая и сернистая, по сравнению с другими сортами нефти, добываемыми в России. Такая нефть подходит для глубокой переработки на нефтеперерабатывающих заводах (далее – НПЗ), расположенных на северо-западе Европы [13].

Ранее логистическая цепочка строилась следующим образом: добытая нефть на морской ледостойкой стационарной платформе (далее – МЛСП) «Приразломная» переливалась в челночные танкеры, после чего танкеры доставляли сырую нефть до плавучего нефтехранилища (далее – ПНХ) «УМБА». Это же ПНХ использовалось ООО «Газпромнефть-Ямал» для хранения нефти, добытой на Новопортовском месторождении. Объем хранения нефти в ПНХ составлял 143 тыс. тонн новопортовской нефти и 152 тыс. тонн нефти, добытой на МЛСП [5]. После доставки в ПНХ либо заключался договор с покупателем, который отгружал нефть на собственный танкер и отвозил на дальнейшую переработку, либо происходила транспортировка, как правило, до Роттердама, после чего нефть передавалась покупателю. Но 3 июня 2022 года Европейский Союз ввел шестой пакет санкций против России, в который был включен вопрос эмбарго на российскую нефть, где в особенности уделялось внимание запрету на отказ от покупки нефти, поставляемой морским путем. «Запрет начинает действовать сразу, но предусмотрены переходные периоды: до 5 декабря 2022 года допускаются «разовые» сделки по импорту или исполнению контрактов на закупку российской нефти, заключенные до 4 июня; для нефтепродуктов аналогичные сделки возможны до 5 февраля 2023 года.» [7]. Данный запрет

ставит под угрозу деятельность как ООО «Газпром нефть шельф», так и ООО «Газпромнефть-Ямал».

Исходя из сложившейся обстановки, основным рассматриваемым путем поставки российской нефти становится восточное направление: в Китай и Индию, что также формирует ряд особенностей и проблем с точки зрения логистики. При этом, 23.09.2022 стало известно, что «нефтеперерабатывающие предприятия Индии могут отказаться от новых закупок российской нефти в сентябре из-за повышения стоимости фрахта судов для ее доставки» [8]. Речь в новости идет о российской нефти марки ESPO, но, очевидно, что фрахт нефти с МЛСП будет еще более дороже. Транспортировка нефти с МЛСП «Приразломная» возможна лишь морским транспортом, и на данный момент такую опцию возможно допустить при использовании Северного морского пути (далее – СМП). СМП является наиболее коротким морским путем между западно-европейской частью России и Дальним Востоком. СМП проходит через моря Северного Ледовитого океана и частично Тихого океана. Такой маршрут является намного более коротким и экономичным по сравнению с южным маршрутом, который проходит через Индийский океан и Суэцкий канал. Продолжительность прохождения СМП составляет от 7 до 15 дней со скоростью движения от 5 до 13 узлов с продолжительностью навигации по открытой воде от 2 до 4 месяцев [12].

По итогам 2021 года, на Приразломном месторождении было добыто в общей сумме 3,6 млн тонн, что на 10% больше, чем в 2020 году [15]. При этом данный объем был достигнут в условиях круглогодичной навигации танкеров по маршруту МЛСП «Приразломная» - ПНХ «УМБА». В новых же реалиях при рассмотрении перспектив использования СМП поднимается проблема достижения круглогодичной навигации по маршруту Мурманск – Владивосток [14]. Для решения данной проблемы требуется применение ледоколов, прокладывающих путь через льды для других судов с применением танкеров ледового класса. На данный момент, в состав арктического флота входят 7 танкеров-челноков ARC 7, 2 танкера-челнока ARC6 и 7 ледоколов. Эксплуатация флота производится и на Приразломном, и на Новопортовском месторождениях, и этого количества необходимо и достаточно было в прежних условиях, но, очевидно, что при освоении СМП для транспортировки нефти в Китай необходимо расширение арктического флота, в особенности количества ледоколов. При этом, по мнению Росатома, пока грузопоток на востоке СМП не достигнет размера от 30 до 40 млн тонн в год, говорить о строительстве новых

атомных ледоколов рано, при учете, что перспективы грузопотока должны быть подкреплены официальным прогнозом [6]. Более того, решение о строительстве должно приниматься как минимум за 7 лет до достижения таких объемов. Согласно «Комплексному плану модернизации и расширения магистральной инфраструктуры» (распоряжение Правительства РФ от 30.09.2018 г. №2101-р) [11] план по грузовым перевозкам по СМП следующие: в 2018 году – 9,9 млн тонн, в 2019 году – 26 млн тонн, в 2020 году – 41 млн тонн, в 2021 – 51 млн тонн, в 2022 году – 61 млн тонн, в 2023 году – 71 млн тонн, в 2024 году – 80 млн тонн. Обратимся к фактическим значениям: в 2020 году объем грузоперевозок составил 32,97 млн тонн [3], а в 2021 году – 35 млн тонн [10]. Как видно из приведенных значений, фактические значения значительно отстают от плановых, при этом, они выше минимально установленного значения Росатомом, что уже создает начальные предпосылки к усилению внимания к СМП со стороны государства.

С учетом возникших рисков для арктической нефтедобычи, возникает необходимость в оценке финансового состояния ООО «Газпром нефть шельф». В таблице 1 представлены ключевые финансовые показатели деятельности компании.

Таблица 1 - Основные финансовые показатели ООО «Газпром нефть шельф»

Показатель	2020 год	2021 год	Относительно е отклонение, %
Выручка, тыс. рублей	6347522 8	11717095 3	+84,59
Себестоимость продаж, тыс. руб.	3814795 2	48921878	+28,24
Валовая прибыль, тыс. руб.	2532727 6	68249075	+169,47
Прибыль от продаж, тыс. руб.	1950248 9	63841799	+227,35
Прибыль до налогообложения, тыс. руб.	1869345 6	63290424	+238,57
Чистая прибыль, тыс. руб.	1510535 5	50635568	+235,22

Рентабельность продаж, %	31	54	-
Наименование показателя	2020 год	2021 год	Относительно отклонение, %
Чистая рентабельность, %	24	43	-

Источник: составлено автором по данным [2]

Как видно из приведенных данных, ключевые финансовые показатели в 2021 году, по сравнению с 2020 значительно выросли, чему поспособствовала стабилизация цен на нефть, восстановление экономики после кризиса, вызванного пандемией COVID-19, а также присоединение дочернего общества ООО «Газпромнефть-Приразломное» к ООО «Газпром нефть шельф». Приведенные показатели рентабельности также выросли в связи с ростом размера выручки и чистой прибыли.

Далее обратимся к показателям финансовой устойчивости ООО «Газпром нефть шельф», представленных в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели финансовой устойчивости ООО «Газпром нефть шельф»

Показатель	2020 год	2021 год	Абсолютное отклонение	Норматив
Коэффициент автономии	0,43	0,65	+0,22	0,5
Соотношение заемных и собственных средств	1,32	0,55	-0,78	от 0,5 до 0,7
Коэффициент долгосрочного привлечения заемных средств	0,49	0,11	-0,38	<1
Коэффициент маневренности собственного капитала	0,10	0,01	-0,10	0,5

Соотношение мобильных и иммобилизованных средств	0,25	0,38	0,13	-
Соотношение дебиторской и кредиторской задолженности	1,23	1,47	0,23	~1

Источник: составлено автором

Коэффициент автономии отражает степень концентрации собственного капитала, и в 2021 году его значение является удовлетворительным, что говорит об относительной кредитной независимости, а значит с большей вероятностью компания способна погасить задолженности за счет собственных источников.

Соотношение заемных и собственных средств в 2021 году больше нормативного значения. Анализируется данный показатель совместно с коэффициентом автономии, и его значения в динамике говорят о снижении зависимости от заемных средств.

Коэффициент долгосрочного привлечения заемных средств отражает долю долгосрочных источников финансирования и собственного капитала. Исходя из полученных значений, можно сделать вывод, что и в 2020, и в 2021 годах компания грамотно распорядилась своей ответственностью по долгосрочным займам.

Коэффициент маневренности собственного капитала показывает долю собственных источников финансирования, которая находится в мобильной форме. В обоих годах данный показатель значительно занижен, что говорит о невозможности быстрого пополнения оборотных средств в случае необходимости за счет собственных источников.

Соотношение мобильных и иммобилизованных средств отражает долю оборотных средств, приходящихся на один рубль внеоборотных активов. Как можно заметить, в динамике данный показатель увеличивается, что связано с ростом оборотных активов. При этом, это положительное явление, так как увеличение оборотных средств, как правило, ведет к ускорению оборота и росту выручки.

Таким образом, в результате проведенного анализа становится ясно, что по итогам 2021 года ООО «Газпром нефть шельф» имеет стабильное финансовое положение и высокое значение показателя рентабельности, а также

удовлетворительные значения показателей финансовой устойчивости. Более того, предприятие ведет активную работу по разработке месторождения Приразломное с бурением новых добывающих скважин, а также работы по разведке новых запасов арктической нефти. Компания способна продолжать свою деятельность до декабря 2022 года с использованием разовых сделок, но с января уже должен быть решен вопрос о восточном направлении поставок нефти. При этом, речь должна идти о заключении длительных контрактов поставок и поиске постоянных покупателей приоритетно в Китае. В разрезе данной проблемы Северный морской путь остается наиболее предпочтительным маршрутом транспортировки российской арктической нефти.

Список литературы

1. Березиков С.А. Структурные изменения и инновационное развитие экономики Арктических регионов России // Записки Горного института. 2019. Том 240. С. 716 – 723.
2. Бухгалтерская (финансовая) отчетность ООО "Газпром нефть шельф" // Ресурс БФО URL: <https://bo.nalog.ru/organizations-card/6616095> (дата обращения: 23.09.2022).
3. В 2020 г. грузооборот по Северному морскому пути вырос почти на 5% // Neftegaz.ru URL: <https://neftegaz.ru/news/transport-and-storage/658338-v-2020-g-gruzooborot-po-severnomu-morskomu-puti-vyros-pochti-na-5/> (дата обращения: 23.09.2022).
4. Васильцов В.С., Васильцова В.М. СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ АРКТИЧЕСКОГО ШЕЛЬФА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНСТРУМЕНТАРИЯ ТЕОРИИ ФРАКТАЛОВ // Записки Горного института. 2018. Том 234. С. 663.
5. Газпром нефть разработала и внедрила новую цифровую систему управления арктической логистикой // Сделано у нас URL: <https://sdelanounas.ru/blogs/140221/> (дата обращения: 22.09.2022).
6. Грузинов В.М., Зворыкина Ю.В., Иванов Г.В., Сычев Ю.Ф., Тарасова О.В., Филин Б.Н. Арктические транспортные магистрали на суше, акваториях и в воздушном пространстве // Арктика: экология и экономика. - 2019. - №1(33). - С. 6-20.
7. ЕС ввел против России пакет санкций с нефтяным эмбарго. Что в него вошло // РБК URL:

<https://www.rbc.ru/economics/03/06/2022/629a15e09a7947323cc625f1> (дата обращения: 23.09.2022).

8. Индия может не закупать нефть у России до конца сентября из-за удорожания фрахта // TASS URL: <https://tass.ru/ekonomika/15843323> (дата обращения: 23.09.2022).

9. Катышева Е.Г. Оценка перспектив развития нефтяных и газовых проектов на арктическом шельфе России // сборник трудов Второй международной научной конференции "Арктика: история и современность". - СПб.: ООО «Медиапапир», 2017. - С. 361-369.

10. Новак: По Северному морскому пути в 2021 году перевезено 35 млн тонн грузов // RG.RU URL: <https://rg.ru/2022/08/01/novak-po-severno-morskomu-puti-v-2021-godu-perevezeno-35-mln-tonn-gruzov.html> (дата обращения: 23.09.2022).

11. Распоряжение Правительства "Об утверждении Комплексного плана модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 года" от 30.09.2018 № 2101-р // Правительство России. – 2018

12. Северный морской путь // Arctic Russia URL: <https://arctic-russia.com/northsearoute/> (дата обращения: 23.09.2022).

13. Сорта нефти. Маркерный стандарт, бенчмарк // Neftegaz.ru URL: <https://neftegaz.ru/tech-library/energoresursy-toplivo/142128-sorta-nefti-markernyyu-standart-benchmark/> (дата обращения: 22.09.2022).

14. Фадеев А.М. Стратегическое управление нефтегазовым комплексом в Арктике: монография / А.М. Фадеев, А.Е. Череповицын, Ф.Д. Ларичкин. Апатиты: КНЦ РАН, 2019. 289 с.

15. 19 млн тонн нефти с Приразломной // Sea News URL: <https://seanews.ru/2022/03/04/ru-19-mln-tonn-nefti-s-prirazlomnoj/> (дата обращения: 23.09.2022).

16. Role of Arctic oil and gas production in the development of Russian regions // Institute of Regional Problems URL: https://www.irpr.ru/wp-content/uploads/2015/01/irp_brochure_eng.pdf (дата обращения: 22.09.2022)

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF MARINE LOGISTICS IN THE ARCTIC

Sokolov Iaroslav Olegovich – student, St. Petersburg Mining University, 199106, Russia, Saint Petersburg, 21-st line V. I., 2.

e-mail: sokolov.iaroslavolegovich@yandex.ru

Katysheva Elena Gennadievna – Associate Professor of the Department of Economics, Organization and Management, PhD in Economics., St. Petersburg Mining University, 199106, Russia, Saint Petersburg, 21-st line V. I., 2.

e-mail: helene_la_belle@mail.ru

Abstract. The article highlights the importance of the Arctic region from the point of view of hydrocarbon production, the number of initial reserves is noted. The main difficulties and limitations of the development of the Arctic region of Russia are noted. The problem of the weak development of transport links in the Russian Arctic, both on the part of passenger transport and industrial logistics links, is put forward. The company Gazprom Neft Shelf LLC is considered as the only one leading oil production on the Arctic shelf in Russia. The logistics chain for the shipment and delivery of ARCO grade oil is considered and the risks of its further use are identified. The relevance of the reorientation of logistics in the eastern direction when using the Northern Sea Route is substantiated. The key financial indicators of Gazprom Neft Shelf LLC have been calculated, their analysis has been carried out, and the prospects for the company's future activities have been characterized.

The key words: oil production, Arctic shelf, transport logistics, SIRSP "Prirazlomnaya", Northern Sea Route

УДК 656.025.4

Тимошенко В.А., Ащеулов А.В.

НОВОПОРТОВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ ПО ДОБЫЧЕ НЕФТИ

Тимошенко Валерия Александровна – студентка, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 195251, Россия, Санкт-Петербург, Политехническая ул.,29.

e-mail: valeriatimoshenko@yandex.ru

Ащеулов Александр Витальевич — доктор технических наук, профессор высшей школы транспорта.

e-mail: studgidro@gmail.com

Аннотация: В данной статье рассматривается Новопортовское месторождение нефти на территории Арктики. Представлены технические характеристики используемого оборудования и транспорта. Выполнен предварительный анализ логистической системы транспортировки добытой нефти в арктическом регионе.

Ключевые слова: Новопортовское месторождение, добыча нефти, транспортировка полезных ископаемых, доставка по Северному морскому пути.

Арктический регион обладает богатыми ресурсами шельфа, стратегически важных для экономических нужд Российской Федерации. На Севере большие запасы нефти и газа, добыча которых составляет 10% и 20% от общемирового. Несмотря на потенциал данной области и достаточную освещенность темы, существуют некоторые трудности разработки месторождения, связанные с наличием мощной газовой шапки, сложным геологическим строением и характером тектонической породы. Не менее актуален вопрос транспортировки продуктов добычи из-за местонахождения и климатических условий. Новопортовское месторождение известно с 1964 года, когда были обнаружены первые запасы нефти и газа, но отдаленность региона, недостаточная транспортная оснащенность не позволили в полной мере исследовать данную область. Однако к 1987 году на этой территории было пробурено 117 разведочных скважин, затем в 2010 году проект был передан в ведомство «Газпром», после чего началось активное использование, в 2014 году введено в эксплуатацию. Новопортовское месторождение расположено на юге полуострова Ямал, относится к типу нефтегазоконденсатного. Нефтепромысел был начат в середине прошлого века, однако, уже широко используется в качестве одного из крупных и перспективных источников залежей нефти. Объем извлекаемых запасов составляет 250 млн т нефти и конденсата и 320 млрд м³ газа. Добыча ископаемых происходит в суровых условиях севера, температура

воздуха может опускаться до -55°C . Это затрудняет процессы нефтедобычи, хранения, транспортировки. К особенностям месторождения можно отнести и слой вечной мерзлоты, толщина которого достигает 400 м. Помимо этого, месторождение отличается наличием низкопроницаемых горных пород (коллекторами), тектонических дефектов, мощной газовой шапки. Это приводит к трудностям в разработке месторождения. Добываемая на месторождение нефть – Novy Port – по своим свойствам малосернистая, безводная, с низким содержанием примесей, относится к категории легких. Малая плотность нефти позволяет облегчить процесс переработки и повысить качество конечного продукта. Совокупность этих фактов делает ее востребованной на рынке.

На данный момент существуют 4 основных способа транспортировки нефтепродуктов: железнодорожная, автомобильная, водная перевозки и нефтепровод. Месторождение располагается на расстоянии 30 км от побережья Обской губы, а следовательно, доставка грузов к железнодорожным магистралям по зимнику экономически невыгодна и опасна при таянии льда, так же это требует увеличение пропускной способности железнодорожных путей, а значит и увеличение затрат. Введение в эксплуатацию нефтепровода невозможно из-за больших расстояний, так как протяженность нефтепровода составляла бы около 1000 км. Загрузка нефти после добычи сразу в крупнотоннажные танкеры не реализуема в связи с тем, что побережье мелководно (глубина не превышает 12 м). Таким образом, самым рациональным оказалось использование морской транспортировки и строительство нефтеналивного терминала в комбинации с использованием нефтепровода. В общем и целом, современный процесс транспортировки можно разделить на стадии: добыча нефти на Новопортовском месторождении, транспортировка по нефтепроводу до терминала, отгрузка в танкеры на нефтеналивном терминале, доставка по Северному морскому пути. Схема приведена на рисунке 1. Отгрузка нефти сложна из-за меняющихся погодных условий и большой толщины льда, которая достигает 2,5 м.

Добыча полезных ископаемых происходит с помощью многоствольной скважины с четырьмя горизонтальными обсаженными стволами, откуда нефть поступает в нефтепровод. Нефтепровод включает в себя подводные и сухопутные составляющие общей протяженностью 105 км. Более того, он оснащен системой утепления для циркуляции подогретой нефти, температура которой поддерживается на уровне $+45$ градусов в подводной части нефтепровода. Подводная часть нефтепровода представляет собой две трубы протяженностью 7,9 км. Подогрев нефти способствует улучшению

реологических свойств, снижению вязкости, а также сохранению требуемых характеристик до момента получения продукта потребителем. Далее нефть поступает в морской терминал по 2 трубопроводам и 2 шлангокабелям, который обеспечивает работу при низких температурах круглый год. Скорость подачи нефти составляет 3 м/сек [1].

Терминал «Ворота Арктики» представляет собой выносное причальное устройство в виде башни, установленной на 12 сваях, которые погружены в слой мерзлоты на 85 м. Его высота составляет 63 м над водой и 17 м под. Объект расположен в акватории Обской губы в районе мыса Каменный. Он обеспечивает круглогодичную отгрузку в танкеры добытую на месторождении нефть. «Ворота Арктики» единственный в мире нефтеналивной терминал, находящийся в пресных водах за Полярным кругом. Стоит отметить, что сооружение эксплуатируется согласно требованиям безопасности. При риске утечки подача нефти мгновенно прекращается, благодаря двухуровневой системе защиты. Также существуют резервуары, предназначенные для заполнения нефти при разъединении танкера до остановки насосов. Это так называемый «нулевой сброс», который полностью исключает попадание нефтепродуктов в акваторию Обской губы.

Для дальнейшей транспортировки и обеспечения круглогодичной поставки добываемого сырья был создан собственный флот, состоящий из 7 танкеров и 2 дизель-электрических ледоколов. На терминале происходит погрузка нефти в танкеры собственного флота месторождения. Потребность флота возникла в связи с необходимостью круглогодичной поставки груза, в том числе и в другие страны. Танкеры относятся к ледовому классу Arc7. Особенность данного ледового класса в большей вместимости груза (около 42 тыс. тонн [2]), корпус изготовлен с учетом низких температур, судна оснащены носовым погрузочным устройством для стыковки с терминалом и перекачкой нефтепродуктов. Также танкеры спроектированы с учетом мелководности Обской губы – максимальная осадка судна составляет 9,5 м. Суда могут передвигаться по Северному морскому пути без предварительной проводки ледоколами (однако, она все же применяется). По данным на 2016 год грузооборот танкеров составил 7,7 млн т нефти в год [2]. Для проводки танкеров по Обской губе используются дизель-электрические ледоколы «Александр Санников» и «Андрей Вилькицкий», а по Северному морскому пути атомные ледоколы «Росатома», после чего нефть поступает на танкер-наполнитель «Умба», откуда – покупателям, в страны Западной Европы, посредством

танкеров-отвозчиков. Скорость ледоколов при толщине льда до 244 см составила 3,1 узлов [3]. Вместимость танкеров 7 ледового класс – 42000 тонн [2], танкера «Умба» – 143000 тонн [4]. Труднодоступность региона и сложность транспортировки добытого материала стали основными причинами для создания логистической системы «Капитан», которая используется для управления логистических процессов в Арктике. Данное программное обеспечение состоит из долгосрочного планирования, оперативного планирования, а также мониторинг и анализ флота с помощью искусственного интеллекта. Программа анализирует суточную добычу нефти, объем хранилищ, местонахождение судов, климатическую обстановку и другие параметры, на основе которых происходит расчет возможных перемещений, отгрузка нефти, дальнейшая транспортировка и ее целесообразность. Также система отслеживает передвижения судов и их маршруты, процесс погрузки. «Капитан» оперативно генерирует логистические процессы на основе полученных данных. Вместе с тем, учитывает 6760 различных параметров и позволяет определить наиболее эффективный план транспортировки, а также построить маршрут, с учетом расхода топлива, требований безопасности. Более того представляется возможным сократить временные и денежные затраты. В разный период времени на Новопортовском месторождении опытным путем использовали разные способы транспортировки нефти (автомобильный, железнодорожный транспорт, различные комбинации морской доставки). Однако, реализованная на данный момент система, описанная выше, является наиболее рациональной и технологичной.

С помощью программы SeaRates была рассчитана скорость поставки нефти до покупателя (был рассмотрен порт Роттердам, Нидерланды). Скорость ледокола, а соответственно, и скорость танкера составляет 3,1 узлов (при суровых климатических условиях). Расстояние от Нового Порта (Новопортовское месторождение) до танкера «Умба» (порт Мурманск) равно 2500 км. Указав в программе известную скорость, можно заключить, что требуемое время для транспортировки от пункта А до пункта Б – 9 дней и 4 часов. Далее из порта Мурманск танкер-отвозчик отправляется до пункта В (порт Роттердам), что займет 5 дней и 4 часа. Таким образом, суммарное время поставки равно 14 дней и 8 часов.

Основываясь на данных компании Газпром [11], танкер совершает круговой рейс в среднем за 18 дней. Заключаем, что танкер придет обратно в Новопортовское месторождение позже, чем танкер-отвозчик доставит нефть потребителю, а это в свою очередь означает, что требуется поочередная отправка

танкеров из пункта А для непрерывной поставки. Это может привести к увеличению нагрузки на танкер-наполнитель и образованием заторов при их подходе к перевалочному пункту.

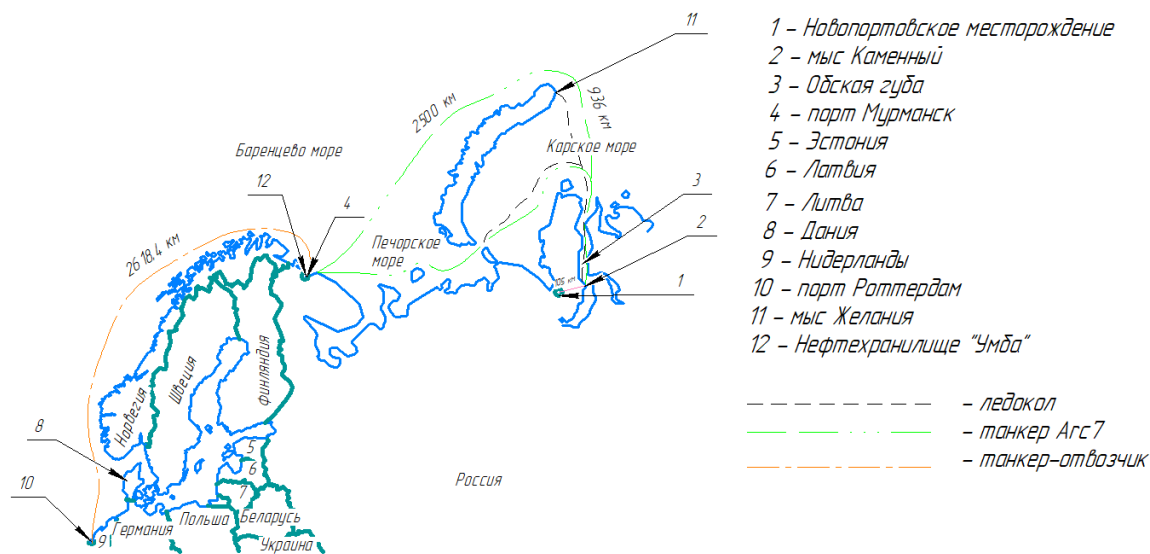


Рисунок 1 – Схема транспортировки Новопортовского месторождения

Более того, необходимо учитывать скорость транспортировки нефти по нефтепроводу (она составляет 9,26 часов, проходя путь в 100 км). Также затрачивается время на перекачку нефти непосредственно на нефтехранилище «Умба». Учитывая эти факторы, можно судить о возможных задержках при транспортировке и увеличении времени поставки.

На территории Обской губы лед достигает толщины 2,5 м на протяжении 9 месяцев, поэтому используется схема нефтепровод – мыс Каменный – танкеры – плавучее нефтехранилище – танкер-отвозчик. Зимние проводки также задерживают доставки. Эксплуатация Северного морского пути в качестве магистрали для транспортировки груза из Новопортовского месторождения реализуется почти круглогодично. Однако программа «Капитан» на данный момент анализирует дрейф льда только на основании данных, рассчитанных вручную. На данном этапе для планирования маршрута с учетом ледовой обстановки используются, например, специальные карты, представленные на сайте администрации СМП, на основе которой строятся навигационные прогнозы для судов. Данная карта приведена на рисунке 3.

Таким образом, использование системы нельзя назвать полностью автоматизированным. Введение технологии для прогноза ледовой обстановки (например, с помощью спутниковых систем) позволит снизить риски при транспортировке. Эксперты обсуждают возможность реализации такой технологии на основе искусственного интеллекта.

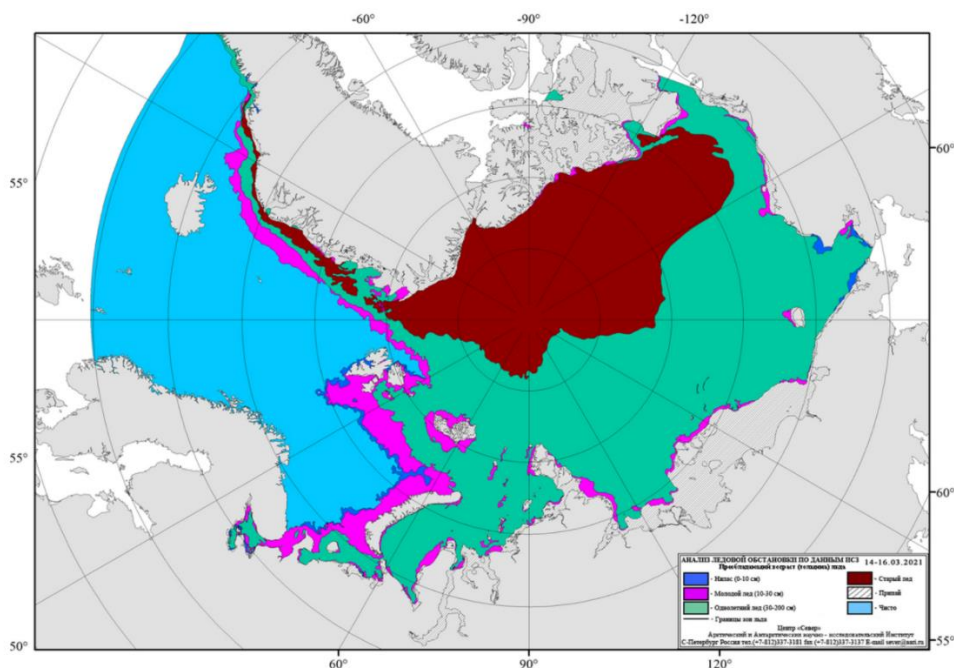


Рисунок 3 – Карта ледовой обстановки по данным ИСЗ 14-16.03.2021

Список Литературы

1. Транспортировка нефти [Электронный ресурс]. – 2016. URL:<https://neftvnb.ru/text/transport/transp.pdf> (Дата обращения: 10.03.2021)
2. Новопортовское месторождение [Электронный ресурс]. – 2012. URL:<https://www.gazpromneft.ru/company/major-projects/new-port/> (Дата обращения: 10.03.2021)
3. Судостроение [Электронный ресурс]. – 2021. URL:https://www.korabel.ru/news/comments/ledokolybliznesy_gazprom_nefti_ispytali_sebya_na_ledovom_poligone.html (Дата обращения: 10.03.2021)
4. Уникальная система управления арктической логистикой «Газпром нефти» консолидировала данные танкера-наполнителя «Умба» [Электронный ресурс]. – 2020. URL:[https://www.gazpromneft.ru/presscenter/news/unikalnaya_sistema_upravleniya_arkti cheskoj_logistikoy_gazprom_nefti_konsolidirovala_dannye_tankera/](https://www.gazpromneft.ru/presscenter/news/unikalnaya_sistema_upravleniya_arkti_cheskoj_logistikoy_gazprom_nefti_konsolidirovala_dannye_tankera/) (Дата обращения: 10.03.2021)
5. Новопортовское нефтегазоконденсатное месторождение [Электронный ресурс]. – 2012. URL: [https://neftegaz.ru/techlibrary/mestorozhdeniya/141582novoportovskoeneftega zokondensatnoe-mestorozhdenie/](https://neftegaz.ru/techlibrary/mestorozhdeniya/141582novoportovskoeneftega_zokondensatnoe-mestorozhdenie/) (Дата обращения: 10.03.2021)
6. Девятьяров, С.С. Стратегия освоения Новопортовского нефтегазоконденсатного месторождения, включая развитие логистики

транспортировки углеводородов / С.С. Девятьяров // Геология и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2016. – С. 64-71

7. О Саммите [Электронный ресурс]. – 15.09.2021. URL: <https://www.arctic-summit.ru/o-саммите> (Дата обращения: 10.03.2021)

8. Рыбак Б.М. Анализ нефти и нефтепродуктов. М.: Гостехиздат 1962. Кузьмин В.М., Цыганов Б.Ф. Морозова Г.А. Отчет по теме 32/78. Усовершенствование комплекса геохимических исследований бурящихся скважин и анализ образцов горючих пород. Бугульма. 1979, с. 173-175.

9. Л.В.Люкшина, Г.Я.Шилов. Изучение термобарических параметров разреза - составная часть геологоразведочных работ на нефть и газ / одиннадцатая Всероссийская конференция молодых ученых, специалистов и студентов "Новые технологии в газовой промышленности" (газ, нефть, энергетика), Москва, 20-23 октября 2015 г.

10. Городнов В.Ф. Физико-химические методы предупреждения осложнений в бурении. - М.: Недра, 1984, с.209 - 210. SU 784887 А, 07.12.80. RU 2095114 С1, 10.11.97. RU 94028137 А1, 10.03.97. RU 2033388 С1, 20.04.95. US 4427495 А, 24.01.84. Слесаренко В.Н. Опреснение морской воды. М.: Энергоатомиздат, 1991, с.243.

11. Стратегия освоения Новопортовского нефтегазоконденсатного месторождения, включая развитие логистики транспортировки углеводородов [Электронный ресурс]. – 2016. URL: <https://docplayer.ru/73329721-Strategiya-osvoeniya-novoportovskogo-neftegazokondensatnogo-mestorozhdeniya-vklyuchaya-razvitie-logistiki-transportirovki-uglevodorodov.html> (Дата обращения: 10.03.2021)

12. Суртаева, М.И. Новопортовское нефтегазоконденсатное месторождение набирает мощность / М.И. Суртаева // Корпоративная газета ДОО «Спецгазавтотранс» ОАО «Газпром». – 2019. – № 1. – С. 2

13. Первый танкер класса Arc7 для круглогодичного вывоза нефти с Нового порта спущен на воду [Электронный ресурс]. – 04.03.2016. URL: <https://www.gazprom-neft.ru/press-center/news/pervyy-tanker-klassa-arc7-dlya-kruglogodichnogo-vyvoza-nefti-s-novogo-porta-spushchen-na-vodu/> (Дата обращения: 10.03.2021)

14. Как «Ворота Арктики» открыли путь для нефти «Новый порт» [Электронный ресурс]. – 2018. URL: <https://arctic-russia.ru/project/kak-vorota-arktiki-otkryli-put-dlya-nefti-novyy-port/> (Дата обращения: 10.03.2021)

15. Администрация Северного морского пути [Электронный ресурс]. – 2020. URL: <http://www.nsra.ru/> (Дата обращения: 23.03.2021)

16. Воронина, Е.П. Логистика нефтегазотранспорта арктического региона российской федерации: современное состояние и приоритеты развития / Е.П. Воронина // Journal of Economy and Business. – 2020. – С. 174-182

17. Новопортовское месторождение [Электронный ресурс]. – 2020. URL: <https://www.gazprom-neft.ru/company/major-projects/new-port/> (Дата обращения: 10.03.2021)

18. Григорьев, М.Н. Логистические схемы круглогодичной транспортировки минерального сырья в акватории северного морского пути / М.Н. Григорьев // Арктические ведомости. – 2019. – Т. 2, № 27. – С. 84-94

Timoshenko V.A., Ascheulov A.V.

NOVOPORTOVSKOYE OIL PRODUCTION FIELD

Timoshenko Valeria Alexandrovna – student, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 195251, Russia, St. Petersburg, Polytechnic str., 29.

e-mail: valeriatimoshenko@yandex.ru

Ascheulov Alexander Vitalievich — Doctor of Technical Sciences, Professor of the Higher School of Transport.

e-mail: studgidro@gmail.com

Abstract: This article discusses the Novoportovskoye oil field in the Arctic. The technical characteristics of the equipment and transport used are presented. A preliminary analysis of the logistics system of transportation of extracted oil in the Arctic region has been carried out.

Keywords: Novoportovskoye field, oil production, transportation of minerals, delivery along the Northern Sea Route.

УДК 332

Тюленева Е. П., Дьячан Д. Е., Кириллова Т. В.

ОСОБЕННОСТИ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В АРКТИКЕ И ЕГО СОЦИАЛЬНАЯ РОЛЬ

Тюленева Елизавета Петровна – студент, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 195251, Россия, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29.

e-mail: liztuleneva@mail.ru

Дьячан Дарья Евгеньевна – студент, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 195251, Россия, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29.

e-mail: dyachan.dasha@mail.ru

Кириллова Татьяна Викторовна – доцент, кандидат экономических наук, доцент, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 195251, Россия, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29.

e-mail: kirillova_tan@rambler.ru

Аннотация. В статье рассматриваются особенности малого и среднего предпринимательства в Арктической зоне. Определены особенности организации бизнеса в Арктике и риски, с ним связанные. Выявлена социальная роль арктического предпринимательства. Проанализированы меры государственной поддержки предпринимателям в Арктике. Сделан вывод, что создание особой экономической зоны в Арктике приведет к привлечению капитала и трудовых ресурсов в арктическую зону, и выступит драйвером развития малого и среднего арктического предпринимательства.

Ключевые слова: арктическое предпринимательство; особая экономическая зона; социальная роль; арктическая зона.

Арктическая зона Российской Федерации – территория с экстремальными природно-климатическими условиями, крайне низкой плотностью населения, характеризующаяся значительным территориальным разрывом от основных крупных предприятий и промышленных центров. Долгие годы считалось, что предпринимательство на такой территории невозможно и крайне невыгодно. Однако в настоящее время Арктика считается стратегически значимой территорией и рассматривается как важный объект исследований во многих сферах, особенно в экономической.

Экономика Арктической зоны оказывает положительное влияние на экономику страны в целом. Так Указ Президента РФ, принятый в марте 2020 года, закрепил Арктику как территорию, имеющую ключевое значение для обеспечения реализации национальных интересов Российской Федерации в

Арктике. Указ Президента РФ призван повысить уровень жизни населения Арктики, усилить экономическое развитие арктических территорий, увеличить их вклада в экономику страны [1].

Качество жизни населения Арктики – первостепенная проблема развития арктических территорий. Для данных территорий характерен ежегодный отток населения. Помимо тяжелых климатических условий, это объясняется и рядом других объективных причин, таких как недостаточная развитость транспортной и социальной инфраструктуры, оторванность от крупных российских рынков. Отток трудоспособного населения негативно сказывается на экономическом развитии Арктики в целом. Именно поэтому перспективы развития малого и среднего предпринимательства в Арктике является актуальной темой для исследования.

Целью статьи является изучение особенностей малого и среднего предпринимательства в арктической зоне России и его социальной роли.

Стоит отметить, что арктическое предпринимательство является единственным видом предпринимательства, выделенным по зональному критерию.

В настоящее время существует определение понятия «арктическое предпринимательство». Это специфический вид экономической деятельности, характерный для полярной зоны, ограниченный природными, климатическими и социальными условиями, направленный на реализацию естественной потребности человека в самостоятельной деловой активности, реализации творческих деловых идей, рациональном риске и инновационном поиске [2].

«Арктическое предпринимательство» обладает повышенным риском, так как вынуждено функционировать в следующих условиях:

1. Крайне низкая плотность населения, в связи с этим часто реализуется такой вид трудоустройства, как «вахтовый метод»;

2. Инфраструктурная необеспеченность, в особенности инфраструктура Крайнего Севера страдает экстремально слабой оснащённостью;

3. Жесткие природно-климатические условия, которые для некоторых людей являются ключевым фактором при выборе места жительства и работы;

4. Из-за сильной чувствительности северной природы к различным антропогенным вмешательствам возникает целый ряд ограничений по ведению хозяйственной деятельности;

5. Необходимость грамотного взаимодействия с коренным малочисленным народом Севера, с учетом местных социально-культурных ограничений;

6. Проблема продовольственного обеспечения городов.

Перечисленные условия являются препятствием для создания привлекательной и благоприятной среды, которая могла бы поспособствовать развитию малого и среднего бизнеса, особенно для молодежи. Также данные условия влекут за собой дополнительные издержки и нередко недостаток рабочей силы [3].

Все производство Арктики сосредоточено, в основном, на извлечении и переработке полезных ископаемых, а не на производстве товаров и услуг.

Социальная роль арктического предпринимательства

Из-за сложившихся климатических и социально-экономических неблагоприятных условий предпринимательство в Арктике обладает особой социальной ролью. Таким образом, вопрос поднятия уровня жизни в Арктике может быть практически полностью решен вовлечением населения в активную экономическую деятельность. Именно благодаря малому и среднему предпринимательству развитие арктической зоны может значительно ускориться.

Специфический уклад жизни людей в Арктики является значимой предпосылкой для оказания целого ряда услуг, которые эффективно предоставляют предприниматели [4].

К данным услугам можно отнести:

- предоставление услуг доставки товаров первой необходимости в районы, которые сильно удалены и в которых слабо развито или вовсе отсутствует регулярный транспорт;

- усовершенствование коммунальной инфраструктуры;

- реализация бизнеса в сфере предоставления услуг связи;

- предоставление транспортных услуг для населения;

- создание коммерческих предприятий, функционирующих в социальной сфере непосредственно в сельской местности (санатории, дома отдыха, дома для престарелых и т. д.)

- создание организаций, которые предоставляют услуги в сфере культуры и дополнительного образования (как для детей, так и для взрослых);

- сфера производства пищевых продуктов;

- туризм;
- создание доступных предприятий общественного питания.

Данные направления малого предпринимательства в арктических зонах приобретают первостепенное социальное значение.

Также существует понятие «общинное» предпринимательство. Оно характерно для малочисленных коренных народов Севера. Для данного предпринимательства выделяют ряд особенностей. Данный вид предпринимательства базируется на определенных навыках традиционного уклада жизни коренного населения Арктики. Так, оленеводство, традиционные промыслы, рыбный промысел – сферы активного функционирования «общинного» предпринимательства. С каждым годом данный вид предпринимательства все больше проявляется в производстве и сбыте сувенирных изделий, арт-дизайне, в основе которых лежат традиции локальной живописи. Кроме того, туристические услуги становятся все более востребованными в данном регионе России.

Государственная поддержка малого и среднего предпринимательства в Арктике

В управлении Арктической зоной, главным образом, принимает участие Государственная комиссия по вопросам развития Арктики, уполномоченный федеральный орган (Минвостокразвития) и управляющая компания (Корпорация развития Дальнего Востока — АО «КРДВ»).

Для выведения экономики Арктики на новый уровень Минвостокразвития подготовило четыре законопроекта:

- проект федерального закона «О государственной поддержке предпринимательской деятельности в Арктической зоне Российской Федерации»;

- проект федерального закона «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О государственной поддержке предпринимательской деятельности в Арктической зоне Российской Федерации»;

- проект федерального закона «О внесении изменений в статью 5 части первой и часть вторую Налогового кодекса Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О государственной поддержке предпринимательской деятельности в Арктической зоне Российской Федерации»;

- проект федерального закона «О внесении изменения в Трудовой кодекс Российской Федерации в части установления особенностей деятельности лиц, работающих у резидентов Арктической зоны Российской Федерации».

Для того чтобы воспользоваться поддержкой государства, необходимо оформиться в качестве резидента Арктической зоны [5].

Для этого юридические лица и индивидуальные предприниматели должны зарегистрироваться в установленном порядке в Арктической зоне и подать определённый пакет документов в управляющую компанию. Важным критерием при оформлении резидентства является предоставление подробного бизнес-плана, включающего информацию об инвестиционном проекте.

Еще одним немаловажным критерием отбора является минимальный объем капиталовложений, которые должны быть в размере не менее 500 тысяч рублей в течение первых 3 лет.

Успешно зарегистрировавшимся резидентам Арктической зоны предоставляется право воспользоваться господдержкой инвестиционной деятельности, предусматривающей предоставление различных видов льгот и привилегий, в том числе применение таможенной процедуры свободной таможенной зоны [6].

В настоящее время Арктика считается одним из самых приоритетных и перспективных направлений развития экономики страны. Безусловно, суровые климатические условия, геополитическая обстановка, экологическая и логистическая проблемы вносят свои коррективы в развитие Арктики. Несмотря на это, перспективы для развития малого и среднего предпринимательства растут с каждым годом. В арктической зоне существует огромное количество отраслей, которые в настоящее время недостаточно развиты с точки зрения наполненности рынка предложением, а это, в свою очередь, дает возможность предпринимателям проявить себя. Особенно важна социальная роль арктического предпринимательства [7].

Подводя итоги всему вышесказанному, мы считаем, что улучшение инфраструктуры и внедрения инноваций в сфере бизнеса приведет к привлечению капитала и трудовых ресурсов в арктическую зону, что даст сильный толчок для успешного развития малого и среднего предпринимательства в арктической зоне.

Список литературы

1. Указ Президента РФ от 05.03.2020 №164 «Об Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года».
2. Экономика северных регионов. Развитие малого и среднего предпринимательства в Заполярье [Электронный ресурс]. URL: PRO-ARCTIC | (дата обращения 20.09.2022).
3. Специфика развития предпринимательства в Арктической зоне Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: (cyberleninka.ru) (дата обращения 20.09.2022).
4. Проблемы развития малого и среднего бизнеса в Арктической зоне Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: (arctic-rf.ru) (дата обращения 20.09.2022).
5. Как открыть бизнес в Арктике и почему быть Арктическим резидентом выгодно [Электронный ресурс]. URL: (xn—90aifddrld7a.xn—p1ai) (дата обращения 21.09.2022).
6. Кириллова Т.В. Перспективы развития особой экономической зоны в Арктике // Петербургский экономический журнал. 2021. № 4. С. 93-102.
7. Десфонтейнес Л.Г., Кириллова Т.В. Применение цифровых технологий в Арктической зоне // В сборнике: ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА, УМНЫЕ ИННОВАЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ. Сборник трудов Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции с зарубежным участием. Санкт-Петербург, 2021. С. 196-198.

Tyuleneva E. P., Dyachan D. E., Kirillova T. V.

FEATURES OF SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES IN THE ARCTIC AND ITS SOCIAL ROLE

Tyuleneva Elizaveta Petrovna – student, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 195251, Russia, St. Petersburg, Politechnicheskaya St. 29.
e-mail: liztuleneva@mail.ru

Dyachan Daria Evgenievna - student, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 195251, Russia, St. Petersburg, Politechnicheskaya St. 29.
e-mail: dyachan.dasha@mail.ru

Kirillova Tatiana Viktorovna - associate Professor, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 195251, Russia, St. Petersburg, Politechnicheskaya St. 29.

e-mail: kirillova_tan@rambler.ru

Abstract. The article discusses the features of small and medium-sized businesses in the Arctic zone. The peculiarities of business organization in the Arctic and the risks associated with it are determined. The social role of Arctic entrepreneurship is revealed. The measures of state support to entrepreneurs in the Arctic are analyzed. It is concluded that the creation of a special economic zone in the Arctic will lead to the attraction of capital and labor resources to the Arctic zone, and will act as a driver for the development of small and medium-sized Arctic entrepreneurship.

Keywords: Arctic entrepreneurship; special economic zone; social role; Arctic zone.

УДК 330.8

Якушева У.Е.

АНАЛИЗ ФИНАНСОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛЕСНЫХ КОНЦЕССИЙ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ГУБЕРНИИ В НАЧАЛЕ XX ВЕКА⁴

Якушева Ульяна Евгеньевна – к.э.н., САФУ имени М.В. Ломоносова, 163002, Россия, г. Архангельск, набережная Северной Двины, д. 17

e-mail: ylich.zz@rambler.ru

Аннотация. Вопросам экономической оценки деятельности концессий в XX веке посвящено значительное количество исследований отечественных и зарубежных авторов. Работы раскрывают такие аспекты, как место концессии в формировании ВВП и местной экономики, сравнение получаемых эффектов с утвержденными планами, применяемая фискальная политика. По результатам проводимой в РСФСР начале XX века кампании по привлечению иностранных

⁴ Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 22-18-20061)

инвестиций большая часть концессий была объявлена неэффективными. При этом вопросы анализа финансово состояния концессий не получили должного освещения. Целью данного исследования является оценка деятельности концессий на основе показателей ликвидности на примере «Руссанглолес». В итоге, было найдено, что компания в начале деятельности имела большую долю высоколиквидных активов, а в конце – их нехватку. Резкое снижение было обусловлено факторами макросреды.

Ключевые слова: лесные концессии, ликвидность, Руссанглолес, биоресурсы, финансы.

Введение. Начало XX века в России характеризуется активным привлечением иностранных инвестиций для восстановления экономики ускоренными темпами. С этой целью было объявлено об организации концессионной деятельности, но в результате большая часть концессий были признаны убыточными и ликвидированы. Вопрос эффективности концессий в начале XX века остается спорным, в особенности если ориентироваться на составленные новым правительством планы. Поэтому, возникает необходимость оценки внутреннего финансового состояния предприятия с учетом их ликвидности без ориентации на утверждённые советским органами власти нормативы и планы.

Наибольший интерес при анализе показателей ликвидности вызывают лесные концессии, оперирующие на Европейском Севере («Руссголандлес», «Руссанглолес» и «Русснорвеголес») связи с рядом причин. Во-первых, связи с тем, что они были одними из первых пришедших в страну концессий: договоры с ними были заключены в 1922 году. Во-вторых, срок оперирования концессий составляет около 6 лет, что предоставляет возможным оценить динамику изменения показателей деятельности. В-третьих, Архангельская область оценивалась как «пионер» в восстановлении внешних торговых связей, что говорит о доступе к рынку сбыта и потенциальной возможности эффективной работы в соответствии с рыночным механизмом [12, с. 129].

Таким образом, Цель исследования является оценка финансового состояния концессий на основе показателей ликвидности, оперировавших в начале XX века. Объектом исследования – деятельность концессии «Руссанглолес», а предметом исследования является её финансово-экономическое состояние.

Теоретические рамки

Результаты обзора литературных источников показали, что в работах зарубежных исследователей по сравнению с отечественными в большей степени проработан вопрос экономической оценки деятельности концессий и их место в локальной экономике. Значительное количество зарубежных исследований направлено на эффективность деятельности концессий и их роль в развитии территории [2, 4, 5, 6], сравнение применяемого налогового режима при анализе концессионной деятельности в колониях Англии [3]. Это объясняется доступностью статистического материала и возможности его интерпретации в силу последовательной фиксации данных органами власти. Об этом свидетельствует огромное количество работ по Капской колонии и в целом по Южной Африке, а также деятельности предприятий Англии.

Работы, направленные на оценку применяемой фискальной политики, своей целью ставят поиск корреляции между системой налогообложения и типом колонии, наличием разработки полезных ископаемых и другими характеристиками колонии. В итоге, для разных типов и видов колоний применялись различные системы налогообложения, что предопределило их развитие в дальнейшем [1, 3].

Зарубежные авторы в своих трудах для оценки деятельности концессии в большей степени применяют относительные показатели, что позволяет использовать данные для сравнительного как структурного анализа, так и анализа в динамике. Так же, при оценке деятельности предприятий используется сравнение со среднерыночными показателями в данный период [6].

Интересно отметить, что в трудах советских исследователей под положительной результативностью работы понимается соблюдение установленных планов или экстенсивный рост за счет простого увеличения объемов производства [10, с. 18-19]. С одной стороны, это обосновано кризисным положением, когда основной целью является «выживание страны» и правительство в качестве основной задачи ставит обеспечение наличия продуктов и товаров. С другой стороны, ориентация производства, например, на минимизацию расходов и максимизацию прибыли позволила бы оптимально использовать имеющиеся ресурсы. Так, Е.С. Косых приводит данные о привлеченных инвестициях и суммах задолженностей, а также оценивает выгоды концессий в размере 500-600% [9]. Но остается нераскрытым, как рассчитывался данный показатель. Более детальный относительный анализ присутствует в трудах С. Л. Данильченко, Л.Г. Ляндау.

С.Л. Данильченко в работе «Концессионная политика СНК СССР: анализ экономической эффективности» приводит экономические данные (показатели «число рабочих», «доля рабочих на концессионных предприятиях», «размер заработной платы», темпы ее роста и др.) и большое количество статистического материала, но не раскрывает их экономическую интерпретацию и место концессий в изменении экономки страны [8].

Л.Г. Ляндау более детально освещает статистические показатели в отношении количества концессии, их объемов инвестиций в разрезе отраслей, и приводит их динамику. Из приведенных данных становится ясно, что большая часть концессий была ориентирована на разработку природных ресурсов, а экспортная деятельность - на те же природные ресурсы или полуфабрикаты. Но наибольшую финансовую ценность представляет готовый продукт, экспорт которого не был налажен. В труде приводятся абстрактные оценки деятельности концессий: «развитие ... принесет государству огромные прибыли», так же остается не раскрытыми анализ их финансового состояния [10, с. 38].

Таким образом, исследования отечественных авторов ориентированы на сравнение деятельности концессий в отношении утвержденных правительством планов, нередко используются показатели без их детальной характеристики или способа расчета, что усложняет процесс понимания приведенных экономических фактов.

Методология

В качестве методологического подхода к оценке финансовой деятельности предприятий использовалось правило, что естественная деятельность предприятия состоит в стремлении получить максимальную прибыль при минимальных затратах. Данный подход основан на том, что несмотря на внедрение плановой экономики, советское правительство ожидало от концессий получение прибыли.

В ходе исследования автор применяет историко-графический анализ и анализ финансовой деятельности предприятия. Источниками информации послужили вторичные данные: архивные материалы и бухгалтерские балансы концессии «Руссанглолес», действовавшей как смешанное предприятие с 1922 года. Период анализа – 6 лет.

Оценка финансового состояния предприятий происходит на основе показателей ликвидности: текущая, быстрая и абсолютная, нормативные значения для которых приняты как 1,5-2,5, не менее 1 и не менее 0,2 соответственно [13]. Статьи в бухгалтерских балансе концессии для расчёта

показателей ликвидности были сгруппированы по следующим статьям для расчета показателей: «Запасы», «Финансовые активы», «Краткосрочные финансовые вложения», «Денежные средства», «Краткосрочная дебиторская задолженность», «Текущие обязательства».

В качестве ограничений исследования можно выделить отсутствие необходимых для расчета показателей финансовых документов и материалов в архивах, а также ограниченный доступ к ним.

Результаты и обсуждение

В таблице 1 представлена динамика изменения показателей ликвидности в течение рассматриваемого периода.

Таблица 1 – Динамика изменения показателей ликвидности для «Руссанглолес»

Показатель	Период, условный год				
	192 2	192 3	192 4	1926 6	192 7
Коэффициент текущей ликвидности	13,2	4	1,2	0,1	1,3
Коэффициент быстрой ликвидности	6,3	1,5	0,15	0,02	0,2
Коэффициент абсолютной ликвидности	0,4	1,1	0,05	0,00 1	0,01

Из таблицы видно, что в начале деятельности у концессии были излишние активы, которые можно было бы использовать для производства. Но за 4 года компания стремительно снизила свою ликвидность за счет роста объема краткосрочной задолженности и снижения высоколиквидных активов – денежных средств. Это говорит о невозможности погашать свои обязательства, отсутствии необходимого запаса ликвидных активов. В данном случае необходимо выстраивать гибкую политику взаимодействия с дебиторами и снижении количества займов.

Отметим, что вопросы организации финансово-хозяйственной деятельности концессий не были достаточно проработаны, что отразилось на эффективности рыночно-ориентированных концессий. Так, с момента прихода нового правительства сменились системы учётной политики, которая была достаточно абстрактной. Как утверждает Н.С. Аржевитина «возникли две тенденции:

1) новаторская – связанная с ликвидацией денежного измерителя;

2) консервативно-традиционная – связанная с продолжением ведения бухгалтерского учета так, как его вели до революции» [7, с. 46]. Таким образом, часть данных о хозяйственных операциях не передавалась и не учитывалась [11, с. 21], что указывает на возможность помимо официально опубликованных доходов иметь и неучтенные, это повышает возможность предприятий успешно существовать на рынке.

Реалистичность утвержденных новым правительством планов деятельности концессий, механизм реализации выбранного политического курса в отношении концессий вызывают сомнения. Созданные условия в малой степени защищали права концессионеров. Утвержденные нормативы налогообложения оставляли концессионерам от 25% до 58% прибыли, не принимая во внимания тех отчислений и налогов, которые было заложены до расчета чистой прибыли [8]. Планы деятельности концессий не учитывали сменившуюся конъюктуру рынка: резкое падение цен, ограниченность в экспортной деятельности, бойкотирование иностранных покупателей и др. Так, цены на древесину значительно уменьшились после революции, продажа произведенной продукции была затруднительна в результате объявленных ограничений в отношении России и существовавшего сговора по формированию цен [14]. Данные макроэкономические риски и факторы в значительной степени повлияли на эффективность деятельности предприятия.

В итоге, среди основных факторов, формирующих эффективность деятельности концессии в начале XX века можно выделить проводимую учетную политику, готовность нормативных планов и политику иностранных поставщиков и покупателей.

Заключение

Действующая политика советского правительства была направлена на восстановление экономики страны ускоренными темпами. Частично данная задача была возложена на иностранные концессии, позже признанные не эффективными. Проведенный анализ финансовой деятельности и архивных

материалов показал, что за 6 лет политика взаимодействия с ликвидными активами резко изменилась: от превышения нормы до нехватки высоколиквидных активов. Это является отражением имеющихся ограничений для концессии как со стороны советского правительства, так и со стороны покупателей: отсутствие проработанных планов, не проработанность учетной политики, финансовые сговоры и др. Таким образом, предприятия имели потенциал для развития, который не был реализован в силу отсутствия последовательной и слаженной системы работы правительства и соблюдении рыночных условий со стороны покупателей.

Список литературы

1. Acemoglu D., Johnson S., Robinson J. A. The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation // *American economic review*. 2001. V. 91. №. 5. pp. 1369-1401.
2. Easton A., Gwaindepi A. Colonial extractivism and development: The state and private diamond extraction at the British Cape Colony, 1870–1910 // *The Extractive Industries and Society*. 2021. V. 8, Issue 3. 14 p.
3. Frankema E. Raising revenue in the British empire, 1870–1940: How ‘extractive’ were colonial taxes? // *Journal of Global History*. 2010. 5(3). 447-477 p.
4. Gwaindepi A. State building in the colonial era: Public revenue, expenditure and borrowing / Dissertation presented for the degree of Doctor of Philosophy (Economics). 2018. 261 p.
5. Gwaindepi A., Fourie J. Public Sector Growth in the British Cape Colony: Evidence From New Data on Expenditure and Foreign Debt, 1830-1910 // *South African Journal of Economics*. 2020. V. 88, Issue 3. Pp. 341-367.
6. Sunseri T. (2013) A political ecology of beef in colonial Tanzania and the global periphery, 1864–1961 // *Journal of Historical Geography*. 2013. V. 39. 29-42 p.
7. Аржевитина, Н.С. История бухгалтерского учета: учебное пособие / Н.С. Аржевитина, Е.А. Старкова; под ред. Е.В. Шевелевой. Челябинск: Изд-во ЮУрГУ. 2006. 74 с.
8. Данильченко С.Л. Концессионная политика СНГ СССР: анализ экономической эффективности // *Экономика и управление: проблемы, тенденции, перспективы развития: материалы II Междунар. науч.–практ. конф. (Чебоксары, 4 март 2016 г.)* / редкол.: О.Н. Широков [и др.]. Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. С. 16-27.

9. Косых Е.С. Смешанные общества в советской экономике и внешней политике 1920-х гг. // Genesis: исторические исследования. 2018. № 5. С 50-57.
10. Ляндау Л.Г. Иностраный капитал в дореволюционной России. Государственное М, Л. Издательство. 1925. 64 с.
11. РГАЭ. Ф. 478. ОП. 1. Д. 1045.
12. Трошина Т. И. Внешнеторговые эксперименты в Архангельской губернии (1916-1921 гг.): исторический опыт выживания в условиях санкций / Арктика и Север (электронная версия). 2020. №40. С.122-141. URL: <http://www.arcticandnorth.ru/upload/uf/c39/-40.pdf> (Дата обращения: 06.09.2022).
13. Шеремет А.Д. Комплексный анализ хозяйственной деятельности - М.: «Инфра - М», 2009, стр. 308.
14. Юзвович Л.И. Иностраный концессионный капитал в период новой экономической политики // Финансы и кредит. 2012. № 45. С. 71-76.

Yakusheva U.

FINANCIAL ANALYSIS OF FOREST CONCESSIONS IN THE ARKHANGELSK PROVINCE AT THE BEGINNING OF THE 20TH CENTURY⁵

Yakusheva Uliana - PhD, Northern Arctic Federal University, 163002, Russia, Arkhangelsk, Severnaya Dvina Emb. 17.
e-mail: ylich.zz@rambler.ru

Abstract. A significant number of studies are devoted to the issues of economic assessment of concessions in the 20th century. The researches reveal such aspects as the place of the concession in the formation of GDP and the local economy, comparison of the obtained effects with the approved plans, and the fiscal policy. As a result of the campaign carried out in the Russia at the beginning of the 20th century to attract foreign investment, most of the concessions were ineffective. At the same time, the issues of analyzing the financial condition of concessions did not cover in literature. The purpose of study is to assess the performance of concessions based on indicators of liquidity using the example of "Russangloles". In result, company at the beginning of its activity

⁵ The research was supported by RSF (project No. 22-18-20061)

had a large share of highly liquid assets, and at the end had their shortage. The macro-environment factors influence on sharp decline.

Keywords. Forest concessions, liquidity, Russangloles.

УДК 338.48

Ярапова Е.И.

РАЗВИТИЕ АРКТИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

Ярапова Екатерина Игоревна - студентка, ГОУ ВО "Коми республиканская академия государственной службы и управления", 167982, Россия, Сыктывкар, Коммунистическая ул., 11.

e-mail: ekaterinayarapova@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается развитие в Республике Коми как одного из северных регионов Российской Федерации туристического потенциала. Входит в состав Северо-Западного Федерального округа. Республика. В рамках этого был проведен мониторинг среди обучающихся высшего учебного заведения региона в форме опроса с целью выявления возможных проблем и перспектив развития туризма в муниципалитетах. В результате статьи автор приходит к выводу, что развитие туризма в республике необходимо, это является актуальным аспектом деятельности культурно-экономического потенциала региона.

Ключевые слова: туризм; развитие; республика; регион; Арктика; потенциал.

Республика Коми - один из самых северных регионов Российской Федерации, расположенный на крайнем северо-востоке Европейской части России. Входит в состав Северо-Западного Федерального округа. Республика Коми - сочетание природной красоты с многонациональными культурными традициями. В республике насчитывают более 95 памятников природы. Другое богатство Коми — свыше 70 тысяч озер и болота, которые покрывают 8% территории. Болота благотворно влияют на природу: регулируют уровень грунтовых вод, запасают влагу, очищают загрязненные воды и выделяют кислород.

Туризм - одно из актуальных направлений на сегодняшний день. Он вносит свой вклад в процветание многих регионов, в том числе и Республики Коми. Практически каждый пятый человек планирует свой отпуск в дальние города, а то и страны. Туризм можно считать неким двигателем развития экономики. На него приходится десятая часть мировых показателей, и именно объемы инвестиций в туризм остаются весьма значительными, как и раньше.

От уровня развития туризма в регионе зависит количество поступивших денежных средств в бюджет. Поэтому появляется возможность открывать туристические фирмы, тем самым создавая новые места для работы. Развитие инфраструктуры и многие показатели также влияют на развитие туристического бизнеса. Поэтому и разрабатываются специальные государственные и региональные программы, которые обеспечивают усовершенствование данного направления. Так, на 2022 год в Республике Коми предусмотрено предоставление из республиканского бюджета Республики Коми грантов в форме субсидий некоммерческим организациям на реализацию мероприятий в сфере въездного и внутреннего туризма на территории Республики Коми. Таким образом, Правительство Республики Коми оказывает значительную поддержку некоммерческим организациям, создавая им необходимые условия для развития их потенциала^[1].

Конечно, период коронавирусной инфекции значительно повлиял на поток туристов в регион: если в 2019 году количество туристов, посетивших республику, составило 233.000 человек, то в 2020 году уже число значительно уменьшилось и составило 143.000 человек. Но ограничения уже снимаются, и в 2021 году цифра опять начала расти – число приехавших составило 194.000 человек. В период пандемии были разработаны новые возможности посещения туристами прежних маршрутов, но с определенными условиями, например, сокращением или минимизацией контактов между людьми ради обеспечения безопасности или путешествием небольшими группами друзей или с членами семьи^[2].

Республика Коми также включена в масштабную федеральную программу «Арктический вызов», благодаря которой можно привлечь высококвалифицированных специалистов и руководителей в города Арктической зоны Российской Федерации. Помимо Республики Коми, в список регионов вошли Республика Карелия, Мурманская область, Архангельская область, Республика Саха (Якутия), Красноярский край (Норильск) и другие

северные регионы. В Республике Коми такими муниципалитетами стали Воркута, Инта, Усинск и Усть-Цилемский район^[3].

Республика Коми имеет значительный природный и культурный потенциал для развития туризма. Одно из таких мест, куда ежегодно потоки туристов приезжают ради того, чтобы посмотреть на северное сияние, а фотографы запечатлевают упряжки оленей и памятник «67 параллель» – Воркута. Это четвертый по величине город за полярным кругом, находится на самом севере Республики Коми. Именно этот город любят посещать туристы, когда попадают в регион. Воркута находится в 140 километрах от Северного Ледовитого океана. Название города в переводе с ненецкого языка означает «изобилующая медведями». Иностранные туристы стремятся сюда, чтобы посетить места, связанные с ГУЛАГом. А россияне практически не приезжают в Воркуту, так как в городе отсутствуют привычные для отечественного туриста достопримечательности.

С целью выявления проблем развития туристического потенциала и его интересов среди населения в Республике Коми мною было проведен опрос среди студентов Коми республиканской академии государственной службы и управления. Было опрошено 20 студентов очной формы обучения с 1 по 4 курс. Список заданных вопросов представлен в Приложении 1.

По результатам опроса было выяснено, что большинство студентов проживали в городе Воркута больше 10 лет. Всем студентам был задан вопрос «С чем связана тенденция о том, что многие россияне не стремятся ехать в Воркуту?». Один из опрошенных студентов, который проживал в Воркуте 18 лет, ответил: «Из Воркуты люди обычно уезжают, а не приезжают. Связано это, конечно же, и с климатом, и с тем, что не хватает рабочих мест. Многие шахты закрылись, да и в принципе работы мало. Также отсутствие автомобильной дороги до Воркуты пугает россиян, ведь добраться до нас можно только на поезде или самолёте. А так, это очень похоже на падающее домино, которое тянет за собой все остальное. Уехал один человек - уехал следующий и так далее...». Другая студентка, которая прожила в Воркуте 17 лет, ответила на этот же вопрос так: «Я думаю, что это связано с вечной мерзлотой в этом городе, многим не подходит такой климат». На следующий вопрос «Вы бы посоветовали поехать в Воркуту?» один из студентов ответил: «Ещё бы! Каждый человек, который занимается туризмом, просто обязан посетить наш крайний север. Невероятная и суровая зима, сугробы под несколько этажей, во время пурги не видно ничего за пределами 5 метров, да и в принципе в холодную погоду выход

из дома уже становится приключением. Хотя, как и любой воркутинец, я могу сказать, что такая зима уже не морозит нас, а просто согревает душу. Также есть много интересных праздников, как День Оленевода, на котором проводятся оленьи бега! Сам город является историческим памятником СССР, а окружён он бескрайней и удивительно красивой тундрой». Другая студентка ответила: «Конечно! Я думаю, что стоит хотя бы раз приехать в Воркуту и увидеть достопримечательности этого города, пообщаться с людьми».

Многие иностранные туристы знают Воркуту как место, где был открыт лагерь НКВД. Воркута – символ ГУЛАГа. Воркутинский исправительно-трудовой лагерь был одним из крупнейших лагерей в стране. Максимальная численность заключенных, зафиксированная в 1951 году, составила 72 940 человек. Основной задачей Воркутинского лагеря было строительство и обслуживание угольных шахт. Ситуация стала меняться лишь в начале 50-х годов, когда количество вольнонаемных рабочих на шахтах Воркуты сравнялась с численностью заключенных.

В силу того, что Воркута является также одним из посещаемых регионов республики, важно проработать механизм привлечения туристов в город. Помимо известных туристических маршрутов, необходимо познакомить людей с самим городом – его историей, традицией и обычаями. Для этого можно создать единый интернет-ресурс, который бы содержал структурированную информацию о истории города, культурных достопримечательностях, всех возможных туристических маршрутах (основных турах, местах проживания), улучшить транспортную и гостевую инфраструктуру и организацию современной системы развлечений и отдыха. Такое новшество станет координатором туристской деятельности на территории северного города.

Помимо северных городов, наибольшим туристическим потенциалом обладает плато Маньпупунер – седьмое чудо России. Каждый год тысячи туристов приезжают в Печоро-Илычский заповедник, чтобы насладиться красотой столбов выветривания, как их иначе называют. Конечно, главным недостатком является труднодоступность. Находится эта гора далеко от жилых мест, и потому дойти до нее можно либо пешком, либо на вертолете. Но эти же препятствия делают Маньпупунер бесконечно сказочным местом.

В Усть-Цилемском районе ежегодно проводится праздник «Усть-Цилемская горка». Она приурочена к датам православного календаря. Она начиналась с Николы вешнего (22 мая), продолжалась каждое воскресенье, если позволяла погода, а заканчивались все горочные гулянья в день Петра и Павла

(12 июля). Обязательными «горочными» праздниками являлись Иванов и Петров дни. Самая большая «горка» проводилась в Иванов день в Усть-Цильме, куда съезжались жители окрестных сел на Чердынскую ярмарку, проходившую в конце весны.

В наше время "горку" водят 2 раза в год: в Иванов день - 7 июля и в Петров день - 12 июля, собираясь лишь в вечернее время. В 2011 году «Усть-Цилемская горка» была включена в федеральный реестр объектов нематериального культурного наследия.

Именно этнокультурный компонент является главным аттрактором туристической деятельности. Соответственно, в рамках программы «Арктический вызов» предлагается включить праздник «Усть-Цилемская горка» в перечень масштабных мероприятий, которые бы ярко показывали культуру народа коми, тем самым привлекая высококвалифицированных специалистов посетить как муниципалитет, так и республику в целом. Помимо этого, можно расширить единый перечень подобных мероприятий, что позволит выстроить этнокультурные традиции и обычаи в регионе.

Таким образом, развитие Арктического туризма в Республике Коми – одно из актуальных аспектов деятельности культурно-экономического потенциала региона. Важно продолжать развивать его с целью привлечения туристов других городов и стран для популяризации практики туризма.

Список литературы

1. Официальный сайт Министерства культуры, туризма и архивного дела Республики Коми. – URL: <https://mincult.rkomi.ru> (дата обращения: 16.10.2022);
2. Официальное интервью руководителя Агентства по развитию туризма Республики Коми Александра Терентьева portalу «Объясняем.РФ». – URL: https://vk.com/im?sel=369554375&z=video-210978712_456239117%2F8b115f5f9a6c45e59d (дата обращения: 17.10.2022);
3. Официальный сайт программы «Арктический вызов». – URL: <https://xn----7sbhamodbjgc7cqrm5fvd.xn--p1ai> (дата обращения: 17.10.2022).

Yarapova E.I.

DEVELOPMENT OF ARCTIC TOURISM IN THE KOMI REPUBLIC

Yarapova Ekaterina Igorevna - student, Komi Republican Academy of Public Administration and Management, 11, Kommunisticheskaya str., Syktyvkar, 167982, Russia.

e-mail: ekaterinayarapova@yandex.ru

Abstract. The article discusses the development of tourism potential in the Komi Republic as one of the northern regions of the Russian Federation. It is part of the North-Western Federal District. Republic. As part of this, monitoring was carried out among the students of the higher educational institution of the region in the form of a survey in order to identify possible problems and prospects for the development of tourism in municipalities. As a result of the article, the author comes to the conclusion that the development of tourism in the republic is necessary, it is an actual aspect of the cultural and economic potential of the region.

Keywords: tourism; development; republic; region; Arctic; potential.

Научное издание

АРКТИКА: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

Сборник трудов
Международной научной конференции

20–21 октября 2022 года

Налоговая льгота – Общероссийский классификатор продукции
ОК 005-93, т. 2; 95 3005 – научная и производственная литература

Подписано в печать 29.12.2022. Формат 60×84/16. Печать цифровая.

Усл. печ. л. 28,0. Тираж 80. Заказ 6056.

Отпечатано с готового оригинал-макета, предоставленного оргкомитетом,
в Издательско-полиграфическом центре Политехнического университета.

195251, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29.

Тел.: (812) 552-77-17; 550-40-14.