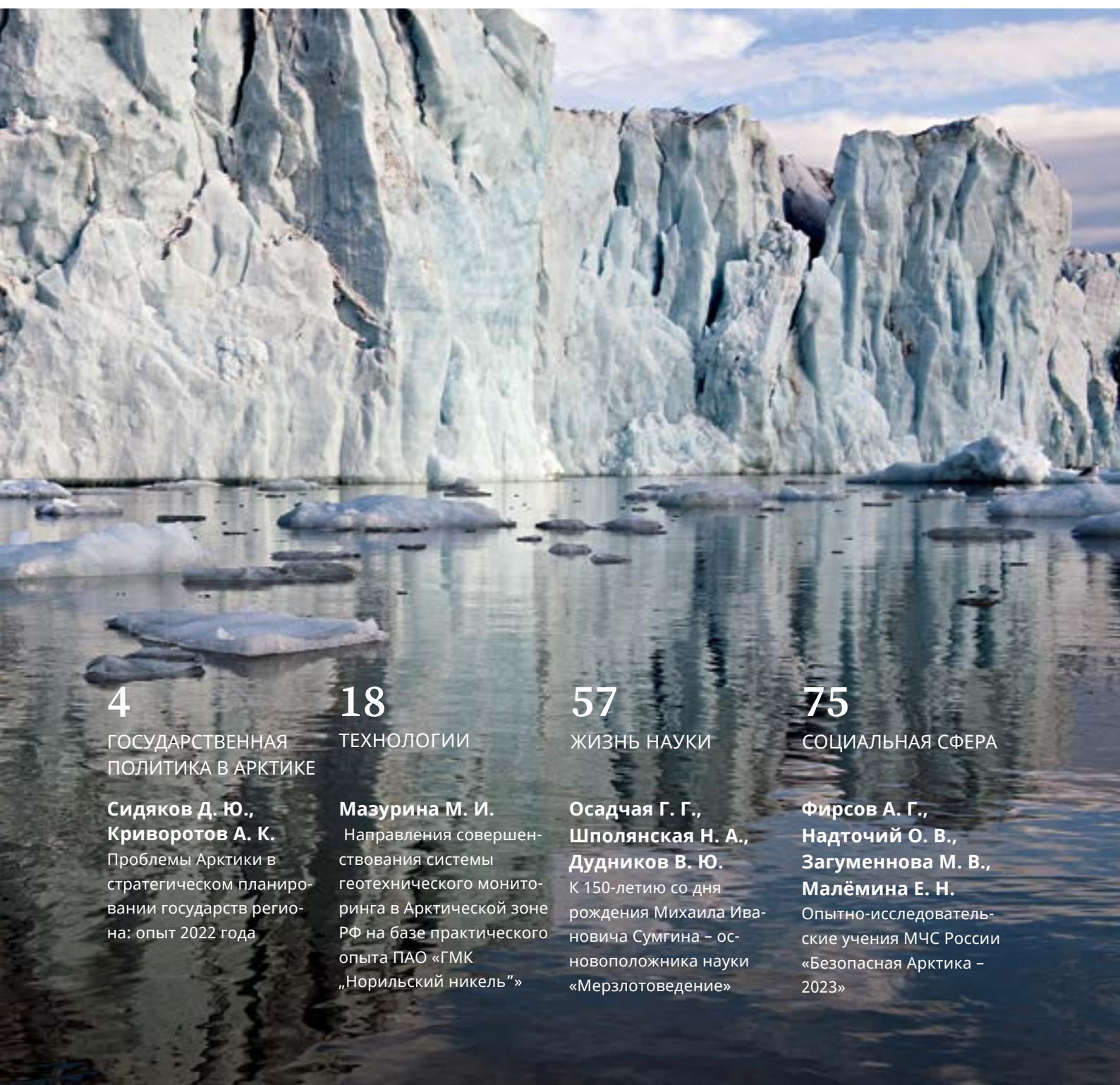


2023 **1** (13)
выпуск

АРКТИКА

2035

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
ПРОБЛЕМЫ
РЕШЕНИЯ



4

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ПОЛИТИКА В АРКТИКЕ

**Сидяков Д. Ю.,
Криворотов А. К.**
Проблемы Арктики в
стратегическом планиро-
вании государств регио-
на: опыт 2022 года

18

ТЕХНОЛОГИИ

Мазурина М. И.
Направления совершен-
ствования системы
геотехнического монито-
ринга в Арктической зоне
РФ на базе практического
опыта ПАО «ГМК
„Норильский никель“»

57

ЖИЗНЬ НАУКИ

**Осадчая Г. Г.,
Шполянская Н. А.,
Дудников В. Ю.**
К 150-летию со дня
рождения Михаила Ива-
новича Сумгина – ос-
новоположника науки
«Мерзлотоведение»

75

СОЦИАЛЬНАЯ СФЕРА

**Фирсов А. Г.,
Надточий О. В.,
Загуменнова М. В.,
Малёмина Е. Н.**
Опытно-исследователь-
ские учения МЧС России
«Безопасная Арктика –
2023»



Друзья окружающего мира

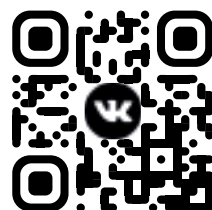
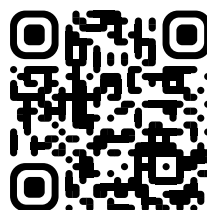
Движение за экологию «Друзья окружающего мира»

ДОМ – это сообщество активных людей, которым небезразличен наш общий **ДОМ** – планета Земля!

- Готовы рассказывать про экологию другим?
- Хотите быть в эकोвестке?
- Планируете экологизировать разные аспекты своей жизни?
- Намерены найти единомышленников для реализации экопроектов?



На сайте anodom.ru и в социальных сетях **ДОМа** вы найдете методические материалы для проведения экопросветительских занятий, информацию об актуальных экомероприятиях, интересные интервью с экологами и многое другое!



vyrkovsky@porarctic.ru



Андрей Вырковский

Главный редактор журнала «АРКТИКА 2035: актуальные вопросы, проблемы, решения».

Дорогие читатели, добрый день! Перед вами — свежий номер журнала. Его основа — статьи, посвященные науке и технологиям. Ведь в современном мире именно наука стала основным драйвером развития — особенно если речь идет о таких своеобразных и интересных территориях, как Арктика. Впрочем, наука всегда требует внимания государства

— и в этом номере вы найдете материалы, посвященные государственной политике по развитию Арктики. Не забыта и социальная сфера — в частности, мы постарались затронуть вопросы безопасности в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Мы будем очень рады, если вам будет интересно. Приятного чтения!

vorotnikov@porarctic.ru



Александр Воротников

Заместитель главного редактора, научный редактор. Координатор Экспертного совета ПОРА.

Уважаемые читатели, мы предлагаем вашему вниманию новый номер нашего журнала. Скажем честно: мы сделали все возможное, чтобы он получился не только интересным, но и полезным. Речь идет как о конкретных и весьма скрупулезных научных исследованиях, представленных на его страницах, так и о материалах «глобального» характера, которые призваны

помочь пониманию всей глубины и сложности проблем, возникающих при освоении Арктики. Мир меняется — и потому мы постарались затронуть также и аспекты, связанные с трансформацией подходов к арктической проблематике. Не забывайте: мы готовы к любому сотрудничеству — пишите нам, становитесь авторами журнала, помогайте процветанию Арктики!

АРКТИКА

2035

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
ПРОБЛЕМЫ
РЕШЕНИЯ

РЕДКОЛЛЕГИЯ ЖУРНАЛА

Александр Стоцкий

(председатель)

Вероника Тарбаева

Александр Воротников

Яна Лексютина

Сергей Никоноров

Павел Сухов

Алексей Фадеев

Владимир Чуков

Михаил Жуков

Андрей Вырковский

РЕДАКЦИЯ

Андрей Вырковский

главный редактор

Александр Воротников

научный редактор

Валерий Штоббе

корректор

Ирина Тагунова

вёрстка

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА В АРКТИКЕ

4

Сидяков Д. Ю., Криворотов А. К.

Проблемы Арктики в стратегическом планировании государств региона: опыт 2022 года

11

Воротников А. М., Сергеева Е. О.

Достижение углеродной нейтральности Арктики через развитие системы учета углеродных единиц

ТЕХНОЛОГИИ

18

Мазурина М. И.

Направления совершенствования системы геотехнического мониторинга в Арктической зоне РФ на базе практического опыта ПАО «ГМК „Норильский никель“»

ЖИЗНЬ НАУКИ

24

Мискевич И. В., Котова Е. И., Мосеев Д. С.

Особенности мезоприливных устьев рек Арктической зоны России в условиях летней межени (на примере реки Индиги в Баренцевом море)

34

Симонов С. А., Матанцева М. В.

Островные леса в зоне тундры — очаги концентрации бореальных птиц в Заполярье

49

Тирронен К. Ф., Панченко Д. В.

Повторное обследование нор песца (*Vulpes lagopus*) отмеченных в 1933 году на Кольском полуострове (Мурманская область, Россия) с использованием подходов дистанционного зондирования Земли



Осадчая Г. Г., Шполянская Н. А., Дудников В. Ю.
К 150-летию со дня рождения Михаила Ивановича
Сумгина — основоположника науки «Мерзлотоведение»

57

ПРИРОДОСБЕРЕЖЕНИЕ

**Амирханов А. М., Тишков А. А.,
Жуков М. А., Поспелов И. Н., Телеснина В. М.**
Использование критериев Красного списка МСОП в
Красной книге Арктической зоны Российской Феде-
рации как национального компонента Красной книги
циркумполярной флоры и фауны Арктики

61

СОЦИАЛЬНАЯ СФЕРА

Калинкина М. А., Воротников А. М.
Семейная политика АЗРФ в условиях СВО: как под-
держиваются семьи военнослужащих в Арктике (на
примере Мурманской области)

69

**Фирсов А. Г., Надточий О. В.,
Загуменнова М. В., Малёмина Е. Н.**
Опытно-исследовательские учения МЧС России
«Безопасная Арктика – 2023»

75

ЭКОНОМИКА, РЕСУРСЫ, ФИНАНСЫ

Спиридонов А. А., Фадеев А. М.
Ключевые климато-географические особенности
Арктики

81



Экспертный центр
«Проектный офис развития
Арктики» (ПОРА)
Учредитель-издатель

Адрес редакции:
Заменить адрес на:
107078, Россия, Москва, Боль-
шой Козловский пер., 13/17
тел.+7 495 7779164,
contact@porarctic.ru
Формат 60x90 1/8
Тираж 400 экз.

Подписано в печать 21.03.2023
Выход в свет 28.03.2023

Отпечатано в типографии
ООО «Юнион Принт»
603022, г. Нижний Новгород,
ул. Окский съезд, д. 2

Фото GeoPhoto.ru и из архива
авторов

Фото обложки:
Сергей Карпухин

Редакция не всегда разделяет
мнение авторов публикуемых
материалов. Редакция вправе
публиковать любые прислан-
ные в её адрес материалы

ПРОБЛЕМЫ АРКТИКИ В СТРАТЕГИЧЕСКОМ ПЛАНИРОВАНИИ ГОСУДАРСТВ РЕГИОНА: ОПЫТ 2022 ГОДА

STRATEGIC PRIORITIES OF ARCTIC STATES NATIONAL POLICY

Сидяков Д. Ю.
Криворотов А. К.

Sidyakov D. Yu.
Krivorotov A. K.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

Арктика, стратегии,
Дания, США, нацио-
нальные приоритеты,
милитаризация

KEY WORDS:

Arctic, Denmark, United
States, national priorities,
militarization.

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены недавно принятые Стратегия внешней политики и политики безопасности Дании (январь 2022 г.) и Национальная стратегия США для Арктического региона (октябрь 2022 г.). Показано, что Дания стремится защищать национальные интересы, включая активное позиционирование в Арктике в условиях достаточно жестких внутри- и внешнеполитических противоречий: с одной стороны, это набирающие популярность сепаратистские настроения гренландской автономии, с другой – растущее соперничество США и Китая за влияние на Гренландию. В этих условиях, провозглашая в своей новой стратегии стремление развивать общерегиональное сотрудничество в рамках Арктического совета, Дания одновременно подчеркивает значимость укрепления на Севере собственного оборонного потенциала, союзнических отношений с США и НАТО. Соображения атлантической солидарности, очевидно, перевешивают: в условиях обострения международной обстановки 2022 г. Дания наряду с другими западными странами торпедировала работу Арктического совета. Перспективы экономического развития Гренландии и обещанного

ABSTRACT

The article reviews the recent Danish Foreign and Security Policy Strategy (adopted in January 2022) and the U.S. National Strategy for the Arctic Region (October 2022). We demonstrate that Denmark strives to promote its national interests, including notably an active positioning in the Arctic, under rather rigid domestic and foreign policy constraints. It faces, on the one hand, rise of secessionist moods in the Greenlandic autonomy and, on the other, a growing U.S. – China rivalry over influence on Greenland. Under the circumstances, in its new strategy Denmark declares a desire to develop broad regional cooperation within the Arctic Council, while also highlighting the importance of its increased defense capabilities in the North as well as maintaining the alliance with the U.S. and NATO. The Atlantic solidarity is clearly predominant: under the increased international tensions in 2022, Denmark stalled the Arctic Council activities together with other Western nations. Prospects of Greenlandic economic development and of adopting the expected new edition of the national Arctic strategy remain unclear.

принятия новой арктической стратегии страны остаются при этом неясными. Администрация Байдена в новой арктической стратегии США во многом содержательно продолжает линию Б. Обамы, заданную в первой редакции стратегии в 2013 г.: приоритет отдается соображениям национальной безопасности и внешней политики, обеспечению лидерства США в регионе. Однако общая тональность документа стала значительно более наступательной, выдержана в духе конфронтации с Россией и КНР. Кроме того, добавлены еще две базовых опоры арктической политики: климат и, что необычно для Демпартии США, экономическое развитие Аляски (хотя последнее по-прежнему понимается достаточно избирательно и противоречиво). Общей негативной тенденцией рассмотренных документов является четко заявленное желание широко вовлекать в Арктику НАТО, исключая Россию из процесса решения глобальных проблем региона, что необходимо будет учитывать при реализации российской арктической стратегии.

President Joe Biden's Administration in its new American Arctic strategy largely follows the path set by Barak Obama in his first version of 2013, with the priority attained to national security and foreign policy interests, ensuring U.S. leadership in the region. But the overall tone of the strategy is much more offensive, stressing confrontation with Russia and China. Besides, it reinforces the Arctic policy with two new pillars: the climate and, rather strange for the U.S. Democrats, Alaskan economic development (although still within a rather selective and unsure approach). Both documents share a common negative trend of an outspoken desire to involve NATO in the Arctic, while excluding Russia from resolving the common regional problems. Russia will have to reflect this in implementing its own Arctic strategy.



Сидяков Д. Ю.

Студент 4-го курса бакалавриата Международного института энергетической политики Одинцовского филиала Московского государственного института международных отношений (МГИМО) МИД России.

—
sidyakov.d@odin.mgimo.ru

Sidyakov D. Yu.

4th year undergraduate student International Institute of Energy Policy, Odintsovo Branch of the Moscow State Institute of International Relations (MGIMO University) under the Russian Ministry of Foreign Affairs.

—
sidyakov.d@odin.mgimo.ru



Криворотов А. К.

К.экон.н., доцент кафедры управления инновациями Одинцовского филиала МГИМО МИД России.

—
krivorotov@starlink.ru

Krivorotov A. K.

PhD in Economics, Assistant Professor, Innovation Management Department of the Odintsovo branch of MGIMO, member of the International Arctic Social Science Association.

—
krivorotov@starlink.ru

Кардинальные изменения 2022 года в мировой политике серьезно затронули и Арктику

Кардинальные изменения 2022 года в мировой политике серьезно затронули и Арктику. Страны Запада «поставили на паузу» сотрудничество в рамках Арктического Совета и Совета Баренцева/Евроарктического региона, свернув экономические, научные и гуманитарные контакты на Севере. Швеция и Финляндия начали процесс вступления в блок НАТО, который в итоге будет включать все зарубежные арктические страны. Россия ответила масштабными мероприятиями по укреплению северных рубежей, адаптации экономики своей Арктической зоны к многочисленным санкциям, переориентации приоритетов внешнеторгового и инвестиционного сотрудничества на Восток. Одновременно с этим оживились внерегиональные «игроки» (как европейские, так и азиатские), увидев в изменившейся мировой обстановке новые возможности для более активного позиционирования в Арктике.

Однако если общеполитические подходы заинтересованных сторон очерчены достаточно четко, то их воплощение в стратегические документы, очевидно, потребует большего времени, необходимого для углубленного осмысления происходящего и выработки детализированных планов. Кроме того, Россия, Швеция, Норвегия и Финляндия приняли свои действующие арктические стратегии совсем недавно, в 2020–2021 гг. Тем больший интерес представляют принятые в 2022 г. политические документы двух других стран региона, Дании и США. Ограниченный объем статьи не позволяет привести их детальный анализ, поэтому сосредоточимся на международных и экономических аспектах.

Дания: сложности арктического выбора

Минуло уже два года, как завершился период реализации Стратегии Королевства Дания в отношении Арктики на 2011–2020 гг. [1]. МИД страны на своем сайте подтверждает разработку нового документа, но конкретных сроков не называет. По нашему предположению, одной из причин задержки могла стать сложность согласования подходов с датскими заморскими автономиями — Фарерскими островами и особенно Гренландией. У последней сильны настроения в пользу государственного отделения, однако в последние годы внешнеполитическая обстановка вокруг острова заметно усложнилась (особенно после знаменитой просьбы Д. Трампа к Дании «продать» его Америке). США, в том числе и при Байдене, оказывают на обе части королевства мощный политический нажим, чтобы не допустить на остров китайских инвесторов; пожалуй, именно Гренландия и Исландия оказались сейчас на острие арктического противостояния двух великих держав.

Образовавшийся вакуум был частично заполнен принятой в январе 2022 г. Стратегией внешней политики и политики безопасности Дании [2], в которой значительное место отведено Арктике и конкретно Гренландии. В данном случае центральное правительство не было сдержано согласованиями — международные вопросы целиком находятся в его компетенции — но в тексте неоднократно подчеркивается необходимость тесного взаимодействия по ним между тремя частями Королевства. Объяснение вполне очевидно: реально опасаясь дезинтеграции страны, Копенгаген всемерно стремится избегать ситуаций, при которых автономии чувствовали бы себя обойденными. В частности, в состав национальной делегации в Арктическом совете обязательно включаются гренландцы.

Документ предусматривает пять ключевых направлений дипломатии: ценности, безопасность, климат, миграции и экономика. Помимо прочего, отмечается, что «абсолютно важнейшей частью усилий Королевства в Арктике» является сохранение в регионе низкого уровня напряженности. Дания готова работать над этим совместно с партнерами по Арктическому совету, разрешая при этом все территориальные споры на основе Конвенции ООН по морскому праву 1982 г. Эти положения хорошо соотносились с подходами России, которая также активно выступает за укрепление роли Арктического совета как единственной структуры по вопросам организации деятельности в Арктике, где представлены интересы как арктических государств, так и организаций коренных народов Севера.

В то же время в новой стратегии правительство Дании сообщает о выделении полутора миллиардов датских крон (свыше 210 млн долл. США) на техническое переоснащение Вооруженных сил страны в Арктике, настоятельно подчеркивает первостепенную значимость взаимодействия в Арктике с главными союзниками — США и Канадой, а также, в отличие от прежней редакции, со структурами НАТО. Любопытно, что многократно упомянутый в новой стратегии Евросоюз, членом которого Дания (правда, без Гренландии) является с 1973 г., в контексте Арктики не фигурирует вообще — судя по всему, страна не желает еще более «интернационализировать» эту проблематику.

Как показали события 2022 г, пронатовская ориентация имеет для Дании определяющее значение

Как показали события 2022 г., пронатовская ориентация имеет для Дании определяющее значение. Спустя всего полтора месяца после утверждения новой стратегии Дания вместе с остальными странами Запада торпедировала работу Арктического совета исходя из необходимости его милитаризации.

Если внешнеполитические приоритеты Дании оказались расставлены очень четко, то в экономической сфере остается много нерешенных вопросов

А летом этого же года Дания урегулировала многолетний территориальный спор с Канадой за крохотный необитаемый остров Ханс близ Гренландии, даже породивший уникальный феномен «алкогольной дипломатии» — раз в несколько месяцев остров посещали делегации то одной, то другой страны, водружая на нем свой флаг и оставляя своим «партнерам» на память бутылку, соответственно, канадского виски или датского аквавита. Теперь же, сплотившись против России, два старых соперника оперативно решили дело миром. Другое дело — шельф центральной части Северного Ледовитого океана (включая полюс), претензии на который выдвинули и обе эти страны, и Россия. Здесь Российской Федерации, видимо, придется столкнуться со сплоченным и жестким противодействием арктических соседей.

Однако если внешнеполитические приоритеты Дании оказались расставлены очень четко, то в экономической сфере остается много нерешенных вопросов. США всемерно препятствуют китайским инвестициям в Гренландии, но сами вкладывать деньги не торопятся. Островитяне, в свою очередь, остро нуждаются в экономическом подъеме, но за последние два года убедились, что в случае обретения независимости великие державы явно «не оставят их в покое». Эти обстоятельства придают грядущей арктической стратегии Датского королевства особый интерес.

США: курс на лидерство и конфронтацию

Особого внимания заслуживает Национальная стратегия США для Арктического региона [3], принятая 7 октября 2022 года и закрепившая уже вполне сложившуюся расстановку сил в мире, а также эволюцию подходов к Арктике внутри Демократической партии.

По сравнению с первой редакцией стратегии, которую утвердил еще Б. Обама в 2013 году [4], новый документ отличается гораздо более широким охватом целей и наступательными формулировками, недвусмысленно призывая Соединённые Штаты к лидерству в регионе. Три основных направления работы, определенные Обамой (безопасность, управление и международное сотрудничество), оказались у его однопартийца Джо Байдена сведены в два «столпа» арктической деятельно-

сти и дополнены еще двумя: усилия в сфере климатических изменений и охраны природы, а также устойчивое экономическое развитие. При практической реализации стратегии Администрация намерена придерживаться пяти принципов: консультации, координация и соуправление с племенами и общинами коренных жителей Аляски; углубление отношений с союзниками и партнерами; планирование долгосрочных инвестиций; развитие межсекторальных коалиций и инновационных идей; согласованность подходов всех государственных органов на базе надежной объективной информации.

В стратегии, рассчитанной на период до 2032 года, отсутствуют какие-либо количественно определенные ориентиры, а обозначены лишь рамочные условия, приоритеты и общие задачи внешней и внутренней политики. По своему характеру и предназначению документ сопоставим с Основами государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года [5]. В целом система стратегического планирования в США не предполагает жёсткой привязки к конкретным показателям эффективности и результативности, ключевым метрикам и динамике развития отдельных отраслей. Суть планирования заключается в определении государством приоритетов и перспективных направлений развития для последующего выстраивания совместной деятельности с администрациями штатов, общественными структурами и бизнес-сообществом [6].

Общей основой для разработки стратегических документов в США является Стратегия национальной безопасности

Общей основой для разработки стратегических документов в США является Стратегия национальной безопасности [7], что очень хорошо заметно при анализе внешнеполитических опор новой арктической стратегии. Деятельность России и КНР в Заполярье описывается в ней исключительно в контексте угроз для США, прежде всего военных, требующих сдерживания и противодействия; выражается надежда, что санкции против России сдержат экономическое развитие ее Севера. В документе указано, что межправительственное сотрудничество с Россией по линии Арктики в обозримом будущем практически невозможно. Параллельно с этим, ставятся цели активизации взаимодействия с союзниками страны по НАТО и партнёрами в Арктике. Посол по особым поручениям МИД России Н. В. Корчунов на пресс-конференции в конце октября 2022 г. заявил, что политика США в Арктике настораживает, поскольку концептуально направлена на сдерживание других стран, «а сотрудничество всех арктических государств уходит на второй план» [8].

Включение в новую арктическую стратегию климатической и, шире, экологической «опоры» вполне объяснимо. Скорее уж достойно удивления, почему этого ранее не сделал Б. Обама, учитывая высокую значимость проблематики климатических изменений для американских демократов и в целом для западных лидеров (свежий пример — отчет о глобальных рисках за 2022 год, опубликованный группой Всемирного экономического форума [9]). Многие известные учёные и за рубежом, и в нашей стране (например, Почётный президент Русского географического общества, д.геогр.н. гляциолог В. М. Котляков) скептически относятся к такой политизации, считая долгосрочные колебания глобальной температуры естественным свойством природной системы Земли [10], но приоритетная роль климатических проблем для мировой политики — объективный факт. Много внимания уделяет ей лично Джо Байден, уже в первые месяцы своего президентства вернувший США в Парижское соглашение и создавший глобальный саммит по климату.

В новой стратегии приводится тревожная цифра: свыше 60 % поселений коренных жителей Аляски находятся под угрозой из-за изменений климата

В новой стратегии приводится тревожная цифра: свыше 60% поселений коренных жителей Аляски находятся под угрозой из-за изменений климата. Администрация США намерена в сотрудничестве с племенными общинами, властями и общественностью штата работать над сокращением выбросов, смягчением антропогенной нагрузки на окружающую среду, улучшать научное понимание проблемы и сохранять арктические экосистемы.

Гораздо интереснее, что в число столпов включена экономическая деятельность в Арктике, к которой Б. Обама, особенно в конце своего второго срока, относился крайне негативно. Нынешняя Администрация готова ее развивать (причем вновь подчеркнуто сотрудничество с партнерами США), но приоритеты заявлены весьма четко: инфраструктура, сфера услуг населению, возобновляемая энергетика, добыча «критических минералов», туризм и экономика знаний. Столь популярная в российской Арктике нефтегазовая промышленность явно не в почете: Байден в первый же день президентства приостановил все новые начинания на Аляске. Сейчас он готов разрешить запуск только одного проекта (Уиллоу), но экологические активисты стремятся и его, по сути, похоронить [11].

Краткие выводы

Несмотря на глобальный характер большинства арктических проблем, каждое государство региона подходит к ним с учетом своих национальных приоритетов, общих внешне- и внутривнутриполитических вызовов

Как показывает наш анализ, несмотря на глобальный характер большинства арктических проблем, каждое государство региона подходит к ним с учетом своих национальных приоритетов, общих внешне- и внутривнутриполитических вызовов. В Национальной стратегии США в Арктическом регионе превалирует линия на глобальное и всестороннее американское лидерство – в политике, военном потенциале, науке, климатической повестке, экономике и др. В датской внешнеполитической стратегии на Арктику спроецированы общие национальные приоритеты – поиск самостоятельной роли в мире при одновременном укреплении союзнических отношений с США, сохранение и защита целостности страны.

Общей настораживающей особенностью обоих рассмотренных документов является антироссийская направленность (притом что датская стратегия принята еще до февральских событий 2022 года) и четко заявленное желание вовлекать в арктические дела НАТО, причем и в политическом, и в сугубо военном отношении. И «в теории», и на практике эта линия превалирует над стремлением решать арктические проблемы силами всех стран региона, включая Россию. Этот подход откровенно контрпродуктивен, учитывая, что на Российскую Федерацию приходится примерно половина населения и половина береговой линии мировой Арктики – о чем, кстати, прямо заявляют западные ученые и организации коренных народов. Но такова реальность, с которой России, видимо, придется иметь дело достаточно долго.

В то же время, как показала практика 2022 г., любая арктическая стратегия – лишь рамочный документ, который может применяться и претворяться в жизнь весьма широко и творчески. В этой связи мы не склонны преувеличивать значения этих во многом декларативных документов. Главное для России – вести себя в Арктике так, чтобы вызывать заслуженное уважение и желание сотрудничать даже у критически настроенных партнеров.

Литература

1. Дания, Гренландия и Фарерские острова. Стратегия Королевства Дания в отношении Арктики на 2011–2020 гг. Копенгаген: Министерство иностранных дел Дании, 2011. 58 с.
2. Стратегия внешней политики и политики безопасности. Копенгаген: Министерство иностранных дел Дании, 2022. 59 с.
3. Национальная стратегия для Арктического региона. Вашингтон: Белый дом, 2022. 15 с.
4. Национальная стратегия для Арктического региона. Вашингтон: Белый дом, 2013. 13 с.

References

1. Denmark, Greenland and the Faroe Islands: Kingdom of Denmark Strategy for the Arctic 2011–2020. Ministry of Foreign Affairs of Denmark, 2011. 58 p.
2. Foreign and security policy strategy 2022. Ministry of Foreign Affairs of Denmark, 2022. 59 p.
3. National Strategy for the Arctic region. Washington, D.C.: White House, 2022. 15 p.
4. National Strategy for the Arctic region. Washington, D.C.: White House, 2013. 13 p.

5. Указ Президента Российской Федерации от 5 марта 2020 г. № 164 «Об Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года» [Электронный ресурс] // URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202003050019> (дата обращения: 18.09.2022).
6. Актуальный опыт зарубежных стран по развитию государственных систем стратегического планирования (часть 2) / А.В. Клименко [и др.]. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2016. 40 с.
7. Стратегия национальной безопасности. Вашингтон: Белый дом, 2022. 47 с.
8. Швайковский А. МИД: Россию настораживает новая стратегия США по Арктике // Российская газета [Электронный ресурс]. 31.10.22 // URL: <https://rg.ru/2022/10/31/mid-rossiiu-nastorazhivaet-novaia-strategiia-ssha-po-arktike.html> (дата обращения: 29.12.2022).
9. Отчёт о глобальных рисках за 2022 год // Всемирный экономический форум, 2022. 117 с.
10. 90 лет Почётному президенту РГО Владимиру Котлякову // Официальный сайт Русского географического общества [Электронный ресурс]. // URL: <https://kotlyakov.rgo.ru/> (дата обращения: 6.11.2022).
11. Длуи Дж.А. Экоактивисты добиваются от администрации Байдена свертывания 8-миллиардного нефтяного проекта в Арктике [Электронный ресурс] // [URL: <https://worldoil.com/news/2022/12/20/activists-pressure-biden-administration-to-cut-8-billion-oil-project-in-the-arctic/> (дата обращения: 18.03.2020).
5. Decree by the President of the Russian Federation of March 5, 2020 No. 164 'On the Foundations of the State Policy of the Russian Federation in the Arctic through 2035 [Electronic resource] // URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202003050019> (accessed 18.09.2022) (in Russ.).
6. Actual experience of foreign countries on the development of state systems of strategic planning (Part 2) / A.V. Klimenko [et al.]. Moscow: Publishing House of the Higher School of Economics, 2016. 40 p.
7. National Security Strategy. Washington, D.C.: White House, 2022. 47 p.
8. Shvaykovskiy A. Russian Foreign Ministry: Russia is anxious about the new US strategy for the Arctic // Rossiyskaya Gazeta [Electronic resource]. 31.10.22 // URL: <https://rg.ru/2022/10/31/mid-rossiiu-nastorazhivaet-novaia-strategiia-ssha-po-arktike.html> (accessed: 12.29.2022).
9. The Global Risks Report 2022 // World Economic Forum, 2022. 117 p.
10. Vladimir Kotlyakov, Honorary President of the Russian Geographical Society, turns 90 years // Official website of the Russian Geographical Society [Electronic resource]. // URL: <https://kotlyakov.rgo.ru/> (accessed: 6.11.2022).
11. Dlouhy J.A. Activists pressure Biden administration to cut \$8-billion oil project in the Arctic [Electronic resource] // [URL: <https://worldoil.com/news/2022/12/20/activists-pressure-biden-administration-to-cut-8-billion-oil-project-in-the-arctic/> (accessed 18.03.2020).

ДОСТИЖЕНИЕ УГЛЕРОДНОЙ НЕЙТРАЛЬНОСТИ АРКТИКИ ЧЕРЕЗ РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ УЧЕТА УГЛЕРОДНЫХ ЕДИНИЦ

ACHIEVING THE CARBON NEUTRALITY OF THE ARCTIC THROUGH THE DEVELOPMENT OF A SYSTEM OF ACCOUNT- ING FOR CARBON UNITS

Сергеева Е. О.
Воротников А. М.

Sergeeva E. O.
Vorotnikov A. M.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

изменение климата, региональная экологическая политика, углеродные единицы, климатическое регулирование, Арктическая зона РФ.

KEY WORDS:

climate change, regional environmental policy, carbon units, climate regulation, Arctic zone of the Russian Federation

АННОТАЦИЯ

На протяжении последних лет активно развиваются системы торговли углеродными единицами, созданные по результатам снижения эмиссии парниковых газов за счет реализации климатических проектов. Статья рассматривает актуальность данной проблематики для достижения углеродной нейтральности Арктического региона РФ.

ABSTRACT

In recent years, carbon trading systems have been actively developing, created as a result of reducing greenhouse gas emissions through the implementation of climate projects. The article considers the relevance of this issue to achieve carbon neutrality of the Arctic region of the Russian Federation.



Сергеева Е. О.

Студентка 4-го курса кафедры рационального природопользования географического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова, стажер Группы по оказанию услуг в области устойчивого развития компании Б1.

—
evgenie.sergeeva@icloud.com

Sergeeva E. O.

4th year student of the Department of Environmental Management of the Geographical Faculty of Lomonosov Moscow State University, intern of the Group for the Provision of Services in the field of sustainable Development of B1 company.

—
evgenie.sergeeva@icloud.com



Воротников А. М.

Кандидат химических наук, доцент кафедры государственного управления и публичной политики Института общественных наук Российской академии народного хозяйства и государственной службы, координатор Экспертного совета ПОРА (Проектный офис развития Арктики).

—
vdep14@yandex.ru

Vorotnikov A. M.

Candidate of chemical Sciences, associate Professor of the Department of public administration and public policy of the Institute of social Sciences of the Russian Academy of national economy and public service, coordinator of the expert Council Of the PORA expert center (Project Office for Arctic Development).

—
vdep14@yandex.ru

Введение

Изменение климата вызвано не только естественными циклами планеты, но и антропогенной деятельностью

В июле 2021 года был принят Федеральный закон № 296 «Об ограничениях выбросов парниковых газов»

Развитие углеродного регулирования в России

В докладе Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) о физических научных данных за 2021 год говорится, что изменение климата является широкомасштабным, быстрым и усиливающимся процессом, и подчеркивается неотложная необходимость значительного и устойчивого сокращения выбросов парниковых газов (ПГ) [1].

По мнению научного сообщества, изменение климата вызвано не только естественными циклами планеты, но и антропогенной деятельностью. Парниковые газы, к которым относят водяной пар, углекислый газ, метан, закись азота, озон, поступают в атмосферу естественным образом. Они выполняют важную функцию для существования жизни, удерживая часть солнечного тепла. При этом полтора столетия индустриализации, масштабная вырубка лесов привели к увеличению выбросов парниковых газов в атмосферу, что нарушило естественные процессы. Изменения носят катастрофический и разрушительный характер.

Существуют различные механизмы по сокращению выбросов парниковых газов — как экономические, так и экологические. Один из них — углеродная нейтральность или же «нулевой уровень выбросов», при котором объемы эмиссий ПГ не превышают поглотительную способность экосистем. Следует оговорить, что в большинстве случаев для облегчения расчетов суммарных объемов выбросов используется CO₂-эквивалент (carbon dioxide equivalent, CDE, CO₂e), поскольку существуют различные парниковые газы, и все они обладают разной парниковой активностью.

В июле 2021 года был принят Федеральный закон № 296 «Об ограничениях выбросов парниковых газов» [2], определяющий правовое регулирование в данной сфере. В документе прописаны основные предпосылки развития углеродной политики, формирования национального углеродного рынка. В октябре того же года утверждена Стратегия социально-экономического развития с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г. [3]. В рамках базового сценария предполагается, что к 2050 г. парниковые выбросы будут сокращены на 60% от уровня 2019 г. и на 80% от уровня 1990 г.

Российская Федерация является стороной рамочной конвенции (Федеральный закон «О ратификации рамочной Конвенции ООН об изменении климата» №34-ФЗ), Киотского протокола (Федеральный закон «О ратификации Киотского протокола к рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об измене-

нии климата» 128-ФЗ) и Парижского соглашения (постановление Правительства РФ от 21.09.2019 г. №1228 «О принятии Парижского соглашения»).

В 2020 г. государство сообщило о целевом показателе ограничения выбросов парниковых газов, что предполагает сокращение выбросов парниковых газов к 2030 г. на 70% относительно уровня 1990 г. с учетом поглощающей способности лесов и других природных экосистем и при условии устойчивого и сбалансированного социально-экономического развития РФ. Как уже упоминалось выше, распоряжением Правительства РФ от 29.10.2021 №3052-р была утверждена Стратегия социально-экономического развития РФ с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г. [3].

Вступивший в силу с 30.12.2021 г. Федеральный закон от 02.07.2021 №296-ФЗ «Об ограничении выбросов парниковых газов» определяет основы правового регулирования отношений в сфере хозяйственной и иной деятельности, которая сопровождается выбросами парниковых газов и осуществляется на территории РФ. Закон предусматривает внедрение реестра парниковых газов в качестве систематизированного свода сведений, формируя базис для дальнейшего развития углеродного регулирования в России.

Данный закон предполагает установление ежегодных квот допустимых выбросов парниковых газов для региональных регулируемых организаций. Начиная с периода 2023 г. регулируемые организации, деятельность которых сопровождается выбросами парниковых газов, масса которых эквивалентна 150 и более тонн углекислого газа в год, должны будут предоставлять отчет о выбросах.

296-ФЗ является основополагающим нормативным правовым актом для создания национальной системы углеродного регулирования

По нашему мнению, 296-ФЗ является основополагающим нормативным правовым актом для создания национальной системы углеродного регулирования, подобной системам Китая, Казахстана. При этом ключевым элементом системы углеродного регулирования следует считать климатические проекты.

С 01.09.2022 г. в соответствии с № 296-ФЗ начал свою работу реестр углеродных единиц [4]. Реестр — основная системообразующая структура рынка углеродных единиц, в которой происходит выпуск, хранение, погашение единиц, а также фиксация их движения.

Наличие рынка углеродных единиц мотивирует компании, стоящие на пороге модернизации, принимать решение о внедрении более экологичных технологий

Наличие рынка углеродных единиц мотивирует компании, стоящие на пороге модернизации, принимать решение о внедрении более экологичных технологий. При этом те компании, у которых нет возможности реализовать собственные климатические проекты, могут приобрести углеродные единицы и таким образом компенсировать выбросы. Как отметил министр экономического развития РФ М. Г. Решетников, появление углеродных единиц в национальном реестре говорит о создании системы для реализации климатических проектов по международным стандартам, что крайне важно для развития международного партнерства. Участники рынка могут регистрировать климатические проекты, выпускать углеродные единицы, проводить с ними сделки. Оператором реестра углеродных единиц выступает АО «Контур», действующий при поддержке Газпромбанка и «Московской Биржи».

Выпустить в рыночное обращение углеродные единицы могут как юридические, так и физические лица вследствие реализации проектов по снижению выбросов CO₂. Минэкономразвития сообщает, что это могут быть проекты по энергоэффективности оборудования, высадке и восстановлению лесов, устойчивому и экологичному сельскому хозяйству и другие, прошедшие верификацию Росаккредитацией [5]. Основными верификаторами на текущий момент, согласно данным Реестра углеродных единиц, являются органы по валидации и верификации

парниковых газов, соответствующие требованиям, установленным положениями ГОСТ Р ИСО 14065-2014 «Газы парниковые» [4].

21.09.2022 г. в России были зарегистрированы первые углеродные единицы, выпущенные в результате реализации климатического проекта на Сахалине. Исполнителем проекта стала компания ООО «ДальЭнергоИнвест», верифицирующая отчет о реализации проекта по использованию возобновляемых источников энергии. Компания построила станцию на 648 солнечных батарей установленной мощностью 250 кВт, что позволит ежегодно экономить около 15 млн руб. местного бюджета за счет сокращения закупок дизтоплива. Спустя несколько дней на «Национальной товарной бирже», которая входит в группу «Московская биржа», были заключены первые биржевые сделки с углеродными единицами. По итогам первого дня было заключено две сделки купли-продажи общим объемом 20 угл. единиц, из которых 10 приобрела компания ООО «СовТех Волго-Вятка» (входит в группу «Сбер»).

Первым климатическим проектом, внесенным в Реестр углеродных единиц РФ, был проект компании «РусГидро». Им оказался климатический проект по снижению удельных выбросов парниковых газов на Владивостокской ТЭЦ-2 за счет перевода станции с угля на газ, что даст ежегодное снижение выбросов в объеме не менее 64 тыс. т. [6].

Углеродное регулирование в Арктике

Значимость Арктики для развития России и глобальной экономики в последние десятилетия постоянно растет. Увеличивается спрос на арктические ресурсы, в первую очередь — энергетические и минеральные. Изменение климата, сокращение ледового слоя и продление сроков навигации, с одной стороны, а также ограничения, вызванные санкциями против России, с другой, делают все более привлекательным Северный морской путь для формирования национальных и транснациональных логистических путей, развития прибрежных территорий.

Проблематика углеродного регулирования для арктических территорий крайне актуальна. Здесь сосредоточены как ресурсы, способствующие катализации перехода к углеродной нейтральности для всей страны: запасы редкоземельных металлов, применение технологии СПГ, возможности развития альтернативной энергетики, так и ресурсы, оказывающие негативное влияние на ситуацию: множество углеродоемких производств, устаревшие технологии, энергетические проблемы, высокие темпы климатических изменений, приводящие к увеличению объемов эмиссии парниковых газов путем растепления многолетнемерзлых грунтов.

Кейсы «зеленых» проектов Арктики

В России в настоящее время заметна тенденция к активному инвестированию в «зеленые» проекты

В России в настоящее время заметна тенденция к активному инвестированию в «зеленые» проекты. Примерами являются проект СПГ на Ямале (ПАО «НОВАТЭК»), Кольская ветроэлектростанция (ПАО «Энел Россия»), карбоновый полигон «Семь лиственниц» в Ямало-Ненецком автономном округе.

«Ямал СПГ» — проект разработки месторождения газа, который предусматривает бурение 208 скважин на 19 кустовых площадках. Газ, добываемый на месторождении, будет поставляться на международный рынок в форме СПГ, для чего будет построен завод по сжижению газа, состоящий из четырех технологических линий. Три линии завода уже функционируют. Инфраструктура для отгрузки СПГ на экспорт состоит из отгрузочной эстакады с двумя причалами в порту Сабетта, оборудованном ледозащитными сооружениями. Для транспортировки СПГ используются танкеры усиленного ледового класса Arc7. В 2021 году «Ямал СПГ» произвел 19,64 млн т. СПГ [7].

Кольская ВЭС с 01.12.2022 начала поставку электроэнергии и мощности на оптовый рынок России. Компания получила разрешение на ввод в коммерческую

эксплуатацию первой очереди мощностью 170 МВт (84% от проектной мощности) самой крупной ветроэлектростанции России за Полярным кругом. По планам, ВЭС сможет вырабатывать порядка 750 ГВтч в год, избегая при этом выброса около 600 тыс. тонн углекислого газа в атмосферу. Объект расположен на территории общей площадью 257 гектаров. В 2021 году инвестиционному проекту «Строительство и последующая эксплуатация ветропарка «Кольская ВЭС» был присвоен статус стратегического инвестиционного проекта региона. Инвестиции в проект оценивались в 23 млрд руб. Почти 70% оборудования на ветроустановках — российского производства [8].

«Семь лиственниц» — первый карбоновый полигон Арктики. Местом расположения первого карбонового полигона в Арктике станет участок, прилегающий к вышке радиолокационной станции высотой 198,6 м в окрестностях города Лабытнанги и станции Обская. Название объекта созвучно с названием города: Лабыт-Нанк — в переводе с языка ханты означает «Семь лиственниц». В зону охвата наблюдений за климатически активными газами войдут экосистемы лесотундры, северной тайги, пойменные и заболоченные земли низовьев Оби. Оборудование столь высокой вышки и создание вокруг нее карбонового полигона позволит определять потоки углерода на территории в сотни квадратных километров, включая потоки с урбанизированных территорий — станции Обская, городов Лабытнанги и Салехарда [9].

Углеродно нейтральное развитие Арктики

Перспектива Арктики стать углеродно нейтральной является реалистичной

Несмотря на актуальность «зеленой» повестки, для арктических территорий можно выделить ряд проблем, которые, по мнению авторов, препятствуют стремительному развитию. В первую очередь, это высокая стоимость «зеленых» инициатив в Арктике, а также острая необходимость в государственной поддержке. При этом перспектива Арктики стать углеродно нейтральной является реалистичной.

Наиболее перспективными направлениями углеродно нейтрального развития Арктики, по нашему мнению, являются:

- переход к «зеленой» энергетике путем распространения гибридных электростанций в отдаленных поселениях, строительства малых атомных станций, развития ветроэнергетики;
- производство водородного топлива;
- развитие СПГ-производств;
- создание карбоновых полигонов и ферм;
- применение наилучших доступных технологий (НДТ), способствующих улавливанию парниковых газов и т. д.

Для решения этих задач необходимо развитие государственно-частного партнерства, межвузовских, научно-практических отношений, общение с опытными иностранными коллегами.

Экспериментальной площадкой для апробирования мероприятий по достижению углеродной нейтральности в настоящий момент является Сахалинская область [10], на очереди — Мурманская область [11].

Вывод

Цель достижения углеродной нейтральности или же нетто-нейтральности реализуема благодаря внедрению и своевременному развитию ключевых инструментов регулирования. Среди них реализация климатических проектов, развитие

ВИЭ и водородной энергетики, применение «зеленых» технологий, внедрение углеродного налога, развитие систем торговли квотами на выбросы парниковых газов [12].

В РФ, ратифицировавшей Парижское соглашение 2015 г., развивается законодательная база для достижения углеродной нейтральности, а также создаются условия для дальнейшего развития системы торговли квотами на региональном уровне, что предположительно сведет к минимуму долгосрочные сложности для российского экспорта основных товаров — нефтепродуктов, угля, природного газа, металлов, продуктов лесной и химической промышленности, поскольку без специальных мер реагирования это может привести к долгосрочному ограничению роста экономики.

Создание углеродных единиц на рассматриваемой территории возможно при условии реализации различных климатических проектов, а также их валидации и верификации

Для Арктического региона РФ климатическое регулирование следует считать достаточно перспективным, поскольку оценка климатических рисков не только минимизирует воздействие компаний данного региона на окружающую среду, но и создает возможности для повышения энергоэффективности и оптимизации природопользования территории.

Создание углеродных единиц на рассматриваемой территории возможно при условии реализации различных климатических проектов, а также их валидации и верификации. В этом контексте перспективы российских компаний, работающих в Арктике, выглядят благоприятными из-за корреляции задач данных проектов с достижением целей компаний по снижению углеродного следа.

Литература

1. Широкомасштабное, быстрое и усиливающееся изменение климата (МГЭИК) URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/08/IPCC_WGI-AR6-Press-Release_ru.pdf (дата обращения: 20.03.2023).
2. Федеральный закон «Об ограничении выбросов парниковых газов» от 02.07.2021 N 296-ФЗ (последняя редакция) URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_388992/?ysclid=lfpvptnafi702054168 (дата обращения: 20.03.2023).
3. Правительство Российской Федерации. Распоряжение от 29 октября 2021 г. №3052-р URL: <http://static.government.ru/media/files/ADKkCzp3fWO32e2yA0BhtIpyzWfHaiUa.pdf> (дата обращения: 20.03.2023).
4. Реестр углеродных единиц. URL: <https://carbonreg.ru/ru/?ysclid=lfpvub6qyo423729053> (дата обращения: 20.03.2023).
5. Министерство экономического развития Российской Федерации. В России зарегистрировали первые углеродные единицы, выпущенные от климатического проекта. URL: https://www.economy.gov.ru/material/news/v_rossii_zaregistrovali_pervye_uglerodnye_edinicy_vypushchennye_ot_klimaticheskogo_proekta.html (дата обращения: 20.03.2023).
6. Первый климатический проект РусГидро внесен в Реестр углеродных единиц Российской Федерации. URL: <http://www.rushydro.ru/press/news/120554.html?ysclid=lfpuau282387883003> (дата обращения: 23.03.2023).

References

1. Widespread, Rapid and Increasing Climate Change (IPCC) URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/08/IPCC_WGI-AR6-Press-Release_ru.pdf (accessed: 03/20/2023).
2. Federal Law «On Limiting Greenhouse Gas Emissions» dated 02.07.2021 N 296-FZ (latest edition) URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_388992/?ysclid=lfpvptnafi702054168 (accessed: 03/20/2023).
3. The Government of the Russian Federation. Order No. 3052-r of October 29, 2021 URL: <http://static.government.ru/media/files/ADKkCzp3fWO32e2yA0BhtIpyzWfHaiUa.pdf> (accessed: 03/20/2023).
4. Register of carbon units. URL: <https://carbonreg.ru/ru/?ysclid=lfpvub6qyo423729053> (accessed: 03/20/2023).
5. Ministry of Economic Development of the Russian Federation. The first carbon units released from the climate project have been registered in Russia. URL: https://www.economy.gov.ru/material/news/v_rossii_zaregistrovali_pervye_uglerodnye_edinicy_vypushchennye_ot_klimaticheskogo_proekta.html (accessed: 03/20/2023).
6. The first climate project of RusHydro is included in the Register of Carbon Units of the Russian Federation. URL: <http://www.rushydro.ru/press/news/120554.html?ysclid=lfpuau282387883003> (accessed: 03/23/2023).
7. Yamal LNG Project. URL: <https://www.novatek.ru/ru/business/yamal->

7. Проект «Ямал СПГ». URL: <https://www.novatek.ru/ru/business/yamal-Ing/?ysclid=lfpuhqoz4d193181194> (дата обращения: 23.03.2023).
8. Крупнейшую ВЭС за Полярным кругом ввели в эксплуатацию в Мурманской обл. URL: <https://murmansk.rbc.ru/murmansk/01/12/2022/6388bbc89a79470d1960009a?ysclid=lfpugge7812045262> (дата обращения: 23.03.2023).
9. Карбоновый полигон «Семь Лиственниц» (ЯНАО) URL: <https://carbon-polygons.ru/polygons/seven-larches?ysclid=lfpuoduej792770913> (дата обращения: 23.03.2023).
10. План мероприятий «Дорожная карта» по реализации на территории Сахалинской области эксперимента по установлению специального регулирования в целях создания необходимых условий для внедрения технологий, направленных на сокращение выбросов парниковых газов, отработки методики формирования системы верификации, учета выбросов и поглощения парниковых газов. URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/faf1abaae1e3f2be140971c9e934d0ab/dorozhnaya_karta.pdf?ysclid=l8n3odr2bb547190061 (дата обращения: 01.03.2023).
11. ПМЭФ-2021: РОСНАНО создаст углеродно-нейтральную территорию в Мурманской области URL: <https://gov-murman.ru/info/news/406655/?ysclid=lfpw3txts676329875> (дата обращения: 25.03.2023).
12. ДРТ. Климатические проекты: риски и возможности для бизнеса. URL: <https://delret.ru/research/klimaticheskie-proekty-riski-i-vozmozhnosti-dlya-biznesa?ysclid=19h0iwo8re172595724> (дата обращения: 25.03.2023).
- Ing/?ysclid=lfpuhqoz4d193181194 (accessed: 03/23/2023).
8. The largest wind farm beyond the Arctic Circle was put into operation in the Murmansk region. URL: <https://murmansk.rbc.ru/murmansk/01/12/2022/6388bbc89a79470d1960009a?ysclid=lfpugge7812045262> (accessed: 03/23/2023).
9. Carbon polygon “Seven Larches” (YANAO) URL: <https://carbon-polygons.ru/polygons/seven-larches?ysclid=lfpuoduej792770913> (accessed: 03/23/2023).
10. Action plan “Roadmap” for the implementation of an experiment on the establishment of special regulation in the Sakhalin Region in order to create the necessary conditions for the introduction of technologies aimed at reducing greenhouse gas emissions, working out the methodology for the formation of a verification system, accounting for emissions and absorption of greenhouse gases. URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/faf1abaae1e3f2be140971c9e934d0ab/dorozhnaya_karta.pdf?ysclid=l8n3odr2bb547190061 (accessed: 03/01/2023).
11. SPIEF-2021: RUSNANO will create a carbon-neutral territory in the Murmansk region URL: <https://gov-murman.ru/info/news/406655/?ysclid=lfpw3txts676329875> (accessed: 03/25/2023).
12. DRT. Climate projects: risks and business opportunities. URL: <https://delret.ru/research/klimaticheskie-proekty-riski-i-vozmozhnosti-dlya-biznesa?ysclid=19h0iwo8re172595724> (accessed: 03/25/2023)

НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ГЕОТЕХНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РФ НА БАЗЕ ПРАКТИЧЕСКОГО ОПЫТА ПАО «ГМК „НОРИЛЬСКИЙ НИКЕЛЬ”»

IMPROVEMENT OF GEOTECHNICAL MONITORING
IN RUSSIA'S ARCTIC BASED ON PRACTICAL EXPERIENCE
OF PJSC «MMC “NORILSK NICKEL”»

Мазурина М. И.

Mazurina M. I.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

Арктика, геотехнический мониторинг, устойчивое развитие, ESG, риски, управление рисками, Норникель, безопасность зданий и сооружений

KEY WORDS:

Arctic, geotechnical monitoring, sustainable development, ESG, risks, risk management, Nor-nickel, safety of buildings and constructions

АННОТАЦИЯ

Прогнозы МГЭИК и Росгидромета стабильно свидетельствуют о потеплении климата. Особенно быстрые темпы потепления наблюдаются в Арктике и, в частности, на полуострове Таймыр. Потепление климата негативно отражается на состоянии многолетнемерзлых грунтов, снижая их несущую способность, создавая риски для безопасности населения, промышленных и инфраструктурных объектов, экосистем Арктики. Осознавая эти риски, ПАО «ГМК „Норильский никель”» предпринимает активные усилия по созданию системы геотехнического мониторинга зданий и сооружений в зоне ответственности компании. Опыт запуска и внедрения этого инструмента управления физическими

ABSTRACT

IPCC's and Roshydromet's climate forecasts consistently indicate trend for climate warming. Most rapid rates of warming are observed in Arctic and the Taimyr Peninsula in particular. Climate warming has a negative impact on the state of permafrost, reducing its bearing capacity, causing risks for safety of population, industrial and infrastructure facilities, and ecosystems in Arctic. Aware of these risks, PJSC “MMC “Norilsk Nickel” is undertaking active efforts to establish geotechnical monitoring system for buildings and structures under the company's area of responsibility. Nornickel's experience with launching and exploiting such tool for managing physical risks related

рисками в связи с изменением климата позволил компании выявить ряд общесистемных задач, оперативное решение которых критически необходимо для обеспечения надежного процесса управления рисками и принятия качественных управленческих решений на основе анализа больших данных, получаемых в режиме реального времени, о состоянии критически важных для Арктики объектов.

to climate change has allowed the company to identify a number of system-wide bottlenecks that are critical to be eliminated quickly in order to ensure a reliable risk management practices and ability to make high-quality management decisions based on real-time big data analysis in order to track condition of at least critical objects in Arctic.



Мазурина М. И.

Главный менеджер Управления обеспечения реализации стратегии в области ESG, отраслевых и вспомогательных производств и функциональных направлений Департамента стратегического планирования ПАО «ГМК „Норильский никель“».

—
MazurinaMI@nornik.ru

Mazurina M. I.

Senior Manager, Strategic Planning Department, Division for ESG strategy, auxiliary production, industrial and functional strategies, PJSC «MMC «Norilsk Nickel».

—
MazurinaMI@nornik.ru

Введение

Наибольшая скорость роста среднегодовой температуры воздуха (+1,1 °C/10 лет) отмечена на Таймыре

С начала 2000-х гг. для России характерна устойчивая тенденция увеличения глубины оттаивания вечной мерзлоты

Согласно последней версии опубликованного Росгидрометом «Доклада об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2021 г.» среднегодовая аномалия температуры воздуха (отклонение от средних показателей за 1961–1990 гг.) в России составила +1,35 °C, скорость роста осредненной по стране среднегодовой температуры воздуха находилась на уровне +0,49 °C/10 лет, при этом наибольшая скорость роста среднегодовой температуры воздуха (+1,1 °C/10 лет) отмечена на Таймыре. Вследствие теплой погоды в сентябре–октябре на полуострове зафиксирован наиболее значительный сдвиг сроков появления снежного покрова (более 40 дней), а на севере Таймыра — увеличение максимальной за зиму высоты снежного покрова и положительные аномалии скорости ветра. На полуострове наблюдались отрицательные аномалии продолжительности солнечного сияния, а летом — отрицательные аномалии скорости ветра. В целом, с начала 2000-х гг. для России характерна устойчивая тенденция увеличения глубины оттаивания вечной мерзлоты. Около 6 млн км² территории страны (примерно 65 % территории России) покрыто многолетнемерзлыми породами. Данные с площадки CALM в районе г. Норильск свидетельствуют о существенном увеличении мощности сезонно-талого слоя с 29 см в среднем за период 2007–2020 гг. до 41 см в 2021 г. Рост температуры воздуха, числа экстремальных климатических явлений и увеличение мощности сезонно-талого слоя в перспективе создают серьезные риски для безопасности населяющих Норильский промышленный район людей, оказывают негативное влияние на объекты и технологические процессы предприятий горнодобывающей промышленности (карьеры, шахты, гидротехнические сооружения и прочие

объекты высокого класса опасности), а также создают проблемы для транспортной инфраструктуры, критически важной для Арктической зоны Российской Федерации (далее — АЗРФ).

Достижения «Норникеля» в области внедрения системы геотехнического мониторинга объектов в Норильском промышленном районе

Стратегическим приоритетом развития ПАО «ГМК „Норильский никель“» (далее — Норникель) является экологически и инженерно-технически безопасное, а также научно-обоснованное освоение своего основного региона присутствия в АЗРФ. Руководствуясь этим базовым ориентиром и ежегодно анализируя актуальные материалы МГЭИК, Росгидромета, прочих профильных экспертов от научного сообщества, компания проактивно предпринимает усилия по митигации физических рисков в связи с изменением климата, которые на Таймыре возникают в основном из-за таяния многолетнемерзлых грунтов (климатический риск-фактор) и как следствие — снижения их несущей способности. С учетом наметившихся трендов эволюции климата, амбициозных планов освоения Арктики до 2035 г. очевидно, что качественный геотехнический мониторинг критически необходим для всех типов зданий и сооружений, а также подземных инженерных коммуникаций в АЗРФ. Цель геотехнического мониторинга — своевременный контроль несущей способности грунтов оснований, а также выявление сверхнормативного изменения контролируемых параметров для предотвращения перехода инженерно-технических объектов в ограниченно-работоспособное или аварийное состояние. Геотехнический мониторинг является сравнительно наиболее надежным из всех применяемых сегодня в АЗРФ инструментов управления рисками нарушения безопасности населения по причинам ненадежности объектов строительства, аварийной эксплуатации зданий и сооружений, ухудшения состояния экосистем, особенно в контексте развития масштабных инвестиционных проектов и туристических зон в регионе. В 2020–2022 гг. в развитии геотехнического мониторинга на территории ответственности компании Норникелю удалось добиться следующих ключевых успехов:

Организован пилотный пункт фонового наблюдения за состоянием многолетней мерзлоты в муниципальном образовании город Норильск и Таймырском Долгано-Ненецком муниципальном районе

1. Организован пилотный пункт фонового наблюдения за состоянием многолетней мерзлоты в муниципальном образовании город Норильск и Таймырском Долгано-Ненецком муниципальном районе, данные с которого в автоматизированном режиме передаются в Центр мониторинга состояния многолетней мерзлоты ФГБУ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт» — один из исполнителей в структуре Росгидромета.
2. Создан и активно развивается на базе ФГБОУ ВО «Заполярный государственный университет им. Н. М. Федоровского» (далее — Университет) Центр компетенций по вопросам многолетней мерзлоты для повышения качества подготовки профильных специалистов, формирования научно-обоснованного подхода к строительству, эксплуатации и контролю состояния зданий и сооружений в криолитозоне, а также выработки модели улучшения качества управленческих решений.
3. Совместно с Университетом разработана концепция организации мерзлотных полигонов на территории ответственности компании, включающая требования к проведению работ по ландшафтному районированию (выявлению особенностей распространения многолетнемерзлых грунтов) и оснащению наблюдательных площадок различными автоматизированными средствами измерений, что в перспективе открывает возможности предоставлять научному сообществу обезличенные данные для изучения.
4. Запущен Центр мониторинга зданий и сооружений в Заполярном филиале Норникеля, включая современный диспетчерский пункт для мониторинга изменений состояний объектов в режиме реального времени.

5. Разработана и внедрена инновационная информационно-диагностическая система автоматизированного мониторинга технического состояния зданий и сооружений Заполярного филиала Норникеля (далее — ИДС ЗФ), позволяющая в дальнейшем использовать получаемую информацию с целью создания не имеющих аналогов прогностических моделей поведения объектов на многолетне-мерзлых грунтах:

- более 600 объектов планируется к охвату,
- 17 предприятий и более 300 работников уже используют систему,
- 165 объектов находятся под постоянным автоматизированным мониторингом, по остальным — в настоящее время данные заносятся в ручном режиме с передачей информации в ИДС ЗФ.

6. Установлены более 400 автоматизированных термометрических кос (включая бурение наблюдательных скважин), более 700 инклинометров, более 30 средств измерений температуры и влажности воздуха;

7. Впервые апробированы технологии дистанционного зондирования земли в целях количественной оценки величины вертикальных смещений зданий и сооружений.

8. Для выявления отклонений на основе локальных данных по изменению климата анализируется прогноз изменения температурного режима на срок до 50 лет для региона, предоставленный Институтом физики атмосферы РАН.

9. Усовершенствованы внутренние стандарты Норникеля в области геотехнического мониторинга в направлении включения более широкого и консервативного спектра требований, чем действующие нормативно-правовые акты РФ в аналогичной сфере.

Направления совершенствования работы по созданию российской системы геотехнического мониторинга для Арктической зоны Российской Федерации

Несмотря на очевидный прогресс в инициативном развитии отдельными хозяйствующими субъектами в АЗРФ новых, улучшенных, подходов к управлению физическими рисками в связи с изменением климата, на пути широкомасштабного внедрения качественного геотехнического мониторинга в практику компаний и муниципалитетов в регионе по-прежнему наблюдается ряд не разрешенных до настоящего момента общесистемных сложностей. Практический опыт Норникеля показывает, что для максимально оперативного решения открытых проблемных вопросов необходимо тесное, целенаправленное и ориентированное на четко определенные конечные результаты взаимодействие всех заинтересованных субъектов процесса управления физическими рисками в связи с изменением климата — органов власти всех уровней, специализированных научных и образовательных учреждений, как минимум крупных промышленных компаний с присутствием в АЗРФ и технологических партнеров.

Критически важно решить следующие задачи:

1. Усовершенствовать нормативно-правовую базу РФ в области сохранения многолетней мерзлоты и геотехнического мониторинга объектов, руководствуясь первоочередной задачей — обеспечить владельцев рисков в АЗРФ легитимными, надежными и эффективными инструментами управления физическими рисками в связи с изменением климата, которые основаны на новейших технологиях, а не на опережающем внедрении административно-карательных мер для хозяйствующих субъектов, направленных, наоборот, на отвлечение ограниченных финансовых ресурсов от инициативного решения насущных проблем митигации рисков.

2. Расширить создаваемую Министерством природных ресурсов РФ государственную систему фоновых мониторинга многолетнемерзлых грунтов данными геотехнического мониторинга всех хозяйствующих субъектов в АЗРФ, что позволит унифицировать подход к пониманию климатического контекста возникновения технико-производственных рисков, вызванных климатическим фактором, всеми участниками, заинтересованными в обеспечении безопасности людей, инженерно-технических объектов и экосистем в АЗРФ. На начальном этапе пилотного проекта представляется целесообразным организовать интеграцию данных геотехнического мониторинга объектов государственных и муниципальных балансодержателей в общероссийскую информационно-диспетчерскую систему.
3. Распределить четко и прозрачно функциональную ответственность за бизнес-процессы: «Запуск и регулярная эксплуатация информационно-диагностической системы фоновых и геотехнического мониторинга на территории РФ», «Совершенствование государственной программы развития НИОКР, направленной на запуск и поддержание качественной работы информационно-диагностической системы геотехнического мониторинга на территории РФ», «Совершенствование проектно-строительной деятельности и разработка методологий оценки физических рисков, вызванных климатическим фактором, в контексте актуальных темпов изменения климата в РФ до 2050 г., прогнозируемых научным сообществом».
4. Максимально оперативно начать актуализировать нормы строительного проектирования как минимум по объектам высокого класса опасности с учетом актуальных на текущий момент и прогнозируемых учеными до 2050 г. темпов снижения несущей способности многолетнемерзлых грунтов, которыми могли бы на местах регулярно руководствоваться владельцы инженерно-технических рисков, вызванных сугубо фактором изменения климата, в целях своевременной идентификации рисков, формирования надежных оценок рисков, разработки качественных инвестиционных программ на базе более глубокого понимания вероятностей возникновения рисков, степени их негативного воздействия и срочности требуемых мер по митигации рисков.
5. Запустить тестирование конкретных действенных инженерно-технических мер адаптации как минимум особо опасных и опасных объектов в АЗРФ к негативным последствиям изменения климата, прогнозируемым в рамках согласованных с научным сообществом и унифицированных в масштабах страны единых климатических сценариев развития РФ до 2050 г. (например, тесты прочности строительных конструкций, материалов на специально оборудованных мерзлотных полигонах) в рамках пилотных проектов профильных федеральных, региональных и муниципальных органов власти, а также компаний, готовых предложить подходящую базу активов, подтвердить удачный практический опыт работы, предоставить квалифицированные кадры.
6. Стимулировать развитие НИОКР, направленных на скорейший запуск компаниями современных систем геотехнического мониторинга и интеграцию получаемых ими данных в единую общероссийскую систему геотехнического мониторинга. Среди ключевых необходимых НИОКР можно выделить следующие: высокоточная спутниковая съемка, широкомасштабное внедрение средств промышленного Интернета вещей в процесс мониторинга зданий и сооружений, развитие технологий машинного обучения и анализа больших данных геотехнического мониторинга в режиме реального времени, 3D модели геологического строения территорий, создание цифровых мерзлотных карт и их своевременная актуализация, построение унифицированных и легитимных климатических прогнозных сценариев для регионов РФ с учетом климатических и геологических особенностей конкретной территории АЗРФ на период как минимум до 2050 г.

7. Разработать способы сертификации цифровых инструментов геотехнического мониторинга, которые в обозримой перспективе неизбежно дополнят ручные инспекции объектов со стороны владельцев физических рисков, подвергающихся многофакторному воздействию климата.
8. Принять меры к устранению экономических и репутационных рисков, а также рисков нарушения информационной безопасности для хозяйствующих субъектов при добровольной передаче данных геотехнического мониторинга в аналогичную общероссийскую систему.
9. Сформировать программы импортозамещения иностранного hard-оборудования (датчики, сенсоры, инклинометры и пр.) и внедрения российского программного обеспечения в процесс геотехнического мониторинга.
10. Максимально активно готовить специалистов, способных обслуживать процессы развития цифровых решений в области геотехнического мониторинга.
11. Разработать в рамках рабочих групп в составе органов власти субъектов РФ, муниципалитетов, компаний, профильных научных учреждений, инженеров-проектировщиков, строительных организаций не номинальные, а действенные четкие и прозрачные дорожные карты и меры адаптации к изменению климата для субъектов РФ в зоне АЗРФ с идентификацией конкретных рисков для хотя бы наиболее подверженных воздействию от изменения климата районов АЗРФ с перечнем способов митигации рисков, бюджетом, ответственными и сроками реализации мероприятий.

Очевидно, что внедрение геотехнического мониторинга в Российской Федерации, особенно в АЗРФ как наиболее уязвимой территории, требует качественно новых подходов к сбору, обработке, анализу данных о климате, геологии и инженерно-техническом состоянии объектов, а также тесного взаимодействия всех указанных сторон по широкому спектру вопросов с привлечением имеющих наиболее богатый практический опыт хозяйствующих субъектов, профильных федеральных органов исполнительной власти, профессиональных и проактивных научно-исследовательских и образовательных организаций, партнеров с достижениями в области развития необходимых технологий, оборудования и материалов.

Норникель открыт к целевому сотрудничеству с заинтересованными в решении вышеуказанных проблем сторонами и готов делиться практическим опытом и наработками в целях устранения любых препятствий на пути создания в АЗРФ современных, эффективных, надежных инструментов управления технико-производственными рисками, вызванными климатическими риск-факторами.

Литература:

1. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2021 г., Росгидромет. URL: <https://www.meteorf.gov.ru/images/news/20220324/4/Doklad.pdf>
2. Центр мониторинга состояния многолетней мерзлоты создан в ААНИИ, 16 марта 2023 г. URL: <https://www.rgo.ru/ru/article/centr-monitoringa-sostoyaniya-mnogoletney-merzloty-sozdan-v-aanii>

Literature:

1. Report on climate features in the territory of the Russian Federation for 2021, Roshydromet. URL: <https://www.meteorf.gov.ru/images/news/20220324/4/Doklad.pdf>
2. Permafrost monitoring center established at AANII, March 16, 2023, URL: <https://www.rgo.ru/ru/article/centr-monitoringa-sostoyaniya-mnogoletney-merzloty-sozdan-v-aanii>

ОСОБЕННОСТИ МЕЗОПРИЛИВНЫХ УСТЬЕВ РЕК АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИИ В УСЛОВИЯХ ЛЕТНЕЙ МЕЖЕНИ (НА ПРИМЕРЕ РЕКИ ИНДИГИ В БАРЕНЦЕВОМ МОРЕ)

FEATURES OF MESOTIDAL ESTUARIES OF THE RIVERS IN THE ARCTIC ZONE OF RUSSIA DURING THE CONDITIONS OF SUMMER LOW WATER (ON THE EXAMPLE OF THE INDIGA RIVER IN THE BARENTS SEA)

Мискевич И. В.
Котова Е. И.
Мосеев Д. С.

Miskevich I. V.
Kotova E. I.
Moseev D. S.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

Баренцево море, эстуарий Индиги, прилив, маргинальный фильтр, гидрохимия, экосистема

KEY WORDS:

Barents Sea, Indiga estuary, tide, marginal filter, hydrochemistry, ecosystem

АННОТАЦИЯ

Рассмотрены особенности маргинального фильтра мезоприливных устьев рек западного сектора российской Арктики на примере эстуария р. Индиги в Баренцевом море. Протяженность зоны смешения морских и речных вод здесь достигает 30 км. Выявлено, что при наличии открытого мелководного устьевого взморья в эстуарии в летнюю межень располагаются только гравитационная и коагуляционно-сорбционная ступени. Биологическая ступень вытесняется за пределы устьевого объекта в море, где наблюдаются снижение скоростей приливных течений и ослабление процессов гидродинамического взмучивания донных отложений. При этом внутри эстуария повышенная

ABSTRACT

The features of the marginal filter of the mesotidal mouth of the river in the western sector of the Russian Arctic are considered on the example of the estuary Indiga in the Barents Sea. The length of the zone of mixing of sea and river waters here reaches 30 km. It was revealed that in the presence of an open shallow estuarine seashore of the river in the estuary in the summer low water, only gravity and coagulation-sorption stages are located. The biological stage is displaced beyond the estuarine object into the sea, where a decrease in the velocities of tidal currents and a weakening of the processes of hydrodynamic resuspension of bottom sediments are observed. At the

биологическая продуктивность наблюдается в лагунных озерах, располагающихся на приморских заливных лугах. Здесь отмечается высокое биоразнообразие галофитной растительности и орнитофауны. Данные эстуарные участки являются наиболее уязвимыми зонами по отношению к аварийным разливам нефти, что необходимо учитывать при разработке природоохранных мероприятий для проектируемого морского порта на границе Индигской и Чёшской губ.

same time, within the estuary, increased biological productivity is observed in lagoon lakes located on coastal water meadows. There is a high biodiversity of halophyte vegetation and avifauna. These estuarine areas are the most vulnerable zones in relation to accidental oil spills, which must be taken into account when developing environmental measures for the projected seaport on the border of the Indiga and Cheshskaya bays.



Мискевич И. В.

Доктор геогр. наук, ведущий научный сотрудник Северо-Западного отделения Института океанологии им. П. П. Ширшова РАН.

—
vikingm@arh.ru

Miskevich I. V.

Doctor of geographical sciences, leading researcher of the North-Western Branch of the Shirshov Institute of Oceanology RAS.

—
vikingm@arh.ru



Котова Е. И.

Канд. геогр. наук, ведущий научный сотрудник, директор Северо-Западного отделения Института океанологии им. П. П. Ширшова РАН.

—
ecopp@yandex.ru

Kotova E. I.

PhD in Geography, leading researcher, director of the North-Western Branch of the Shirshov Institute of Oceanology RAS.

—
ecopp@yandex.ru



Мосеев Д. С.

Научный сотрудник Северо-Западного отделения Института океанологии им. П. П. Ширшова РАН.

—
szoioras@yandex.ru

Moseev D. S.

Researcher of the North-Western Branch of the Shirshov Institute of Oceanology RAS.

—
szoioras@yandex.ru

Устья рек, впадающих в моря западного сектора российской Арктики, отличаются наиболее сложными геоэкологическими условиями

Для разработки эффективных природоохранных мер необходимо знать фоновые природные условия рассматриваемого района

Устья рек, впадающих в моря западного сектора российской Арктики, отличаются наиболее сложными геоэкологическими условиями среди других водных объектов, вследствие наличия в них фронтальной зоны между пресными и солеными водами, подверженной короткопериодным миграциям под действием приливов, и ярко выраженной контрастности сезонных гидрометеорологических условий. В настоящее время все устьевые области больших рек в рассматриваемом регионе изучены сравнительно неплохо, однако, в отношении устьев средних и малых рек этого сказать нельзя. Здесь и далее размеры рек классифицируются по ГОСТ 19179-73 «Гидрология суши. Термины и определения».

Среди устьев средних и малых рек морей Арктической зоны РФ наиболее малоизученными являются мезоприливные устья рек, на устьевых взморьях которых в сизигию величина прилива достигает 1,6 метра и более, но не превышает 2,6 метра [1]. Они характерны для Белого и Баренцева морей, но также встречаются в Карском море при расположении устьев рек в вершинах воронкообразных заливов с осью, направленной по траектории движения приливной волны. В текущем столетии их количество может увеличиться из-за ослабления ледового покрова Северного Ледовитого океана, который препятствует возрастанию интенсивности приливных явлений.

В данном контексте особенно актуальным становится изучение гидролого-гидрохимических и гидробиологических процессов в устьях рек Чёшской и Индигской губ на востоке Баренцева моря, на стыке которых планируется постройка арктического глубоководного порта. Он способен оказать определенное негативное воздействие на водные экосистемы. Для минимизации подобного воздействия и разработки эффективных природоохранных мер необходимо знать фоновые природные условия рассматриваемого района. Для решения этой проблемы летом 2022 года были выполнены комплексные исследования устья реки Индига, которая впадает в вершину Индигской губы Баренцева моря.

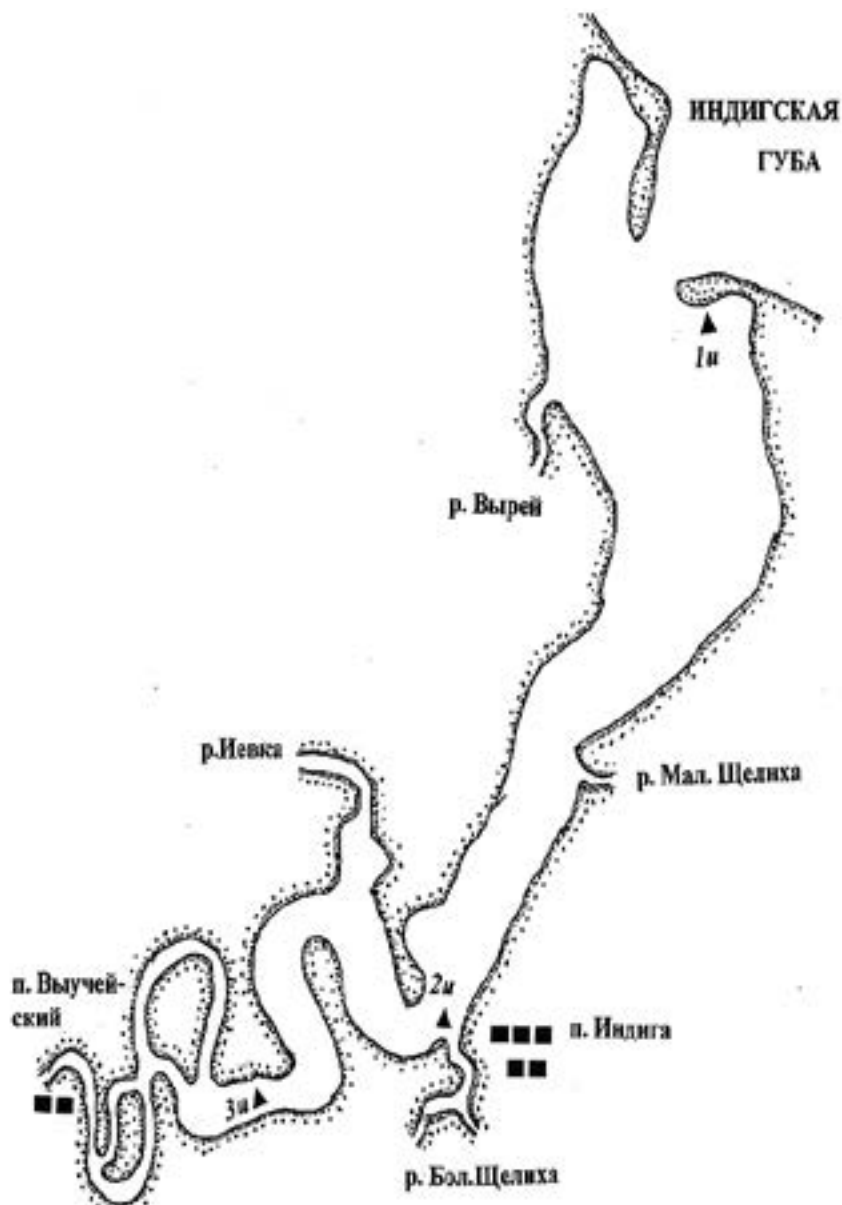
Индига относится к так называемым средним рекам (площадь водосбора 3790 км²). При впадении в море река формирует воронкообразный эстуарий протяженностью около 30 км с наличием блокирующей косы. В него впадает ряд малых рек (боковых притоков), к наиболее крупным из которых относятся правобережная Большая Щелиха и левобережные Вырей и Иевка. Средняя сизигийная величина прилива при входе в эстуарий составляет 2,0 м, максимально возможная по астрономическим причинам величина прилива здесь достигает 2,52 м. В пределах эстуария располагаются поселки Индига и Выучейский, входящие в Заполярный район Ненецкого автономного округа.

Исследования эстуария р. Индиги и его боковых притоков (рек Большая Щелиха и Иевка), включая их пойменные озера, были выполнены в период с 21 июля по 1 августа 2022 года. Были проведены серии гидролого-гидрохимических полусуточных наблюдений на 3-х станциях с дискретностью 2 часа в зоне смешения речных и морских вод и 2 разреза на 6 станциях на полной воде прилива в устьях боковых притоков. Станция 1и располагалась на удалении 3 км от морской границы эстуария р. Индиги, станция 2и — на удалении 17 км и станция 3и — на удалении 26 км (рис. 1).

На разрезах в реках Большая Щелиха и Иевка первая станция располагалась на границе бокового притока с эстуарием, остальные станции были удалены друг от друга на 3 км вверх по течению. Около полусуточных станций на нижней границе приливной осушки были отобраны 3 пробы донных отложений для определения содержания тяжелых металлов. Около участков расположения полусуточных станций, а также в устьях рек Большая Щелиха и Иевка выполнены 17 геоботанических профилей и обследовано 48 геоботанических площадок вне этих профилей. Проведены орнитологические наблюдения на 5 маршрутах.

РИС. 1.

КАРТА-СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ СТАНЦИЙ ПОЛУСУТОЧНЫХ СЕРИЙ НАБЛЮДЕНИЙ В ЭСТУАРИИ Р. ИНДИГИ.



Колебания уровня воды замерялись водомерными рейками с привязкой к условному нулю поста. Температура воды, соленость (минерализация) и содержание кислорода определялись с помощью многопараметрического анализатора жидкости Multi 3420 фирмы WTW, величина рН — с помощью рН-метра Марк-903.

Содержание взвеси определялось методом мембранной ультрафильтрации под вакуумом через чистые (обработанные 4 %-ной соляной кислотой и тщательно промытые бидистиллированной водой) ядерные фильтры (диаметр — 47 мм, диаметр пор — 0,45 мкм), изготовленные в Объединенном институте ядерных исследований в г. Дубне. Предварительное взвешивание ядерных фильтров осуществлялось на электронных лабораторных весах «Adventurer Pro» model RV214 фирмы «OHAUS Europe». Для определения растворенной формы общего фосфора использовался метод предложенный Королёвым и уточнённый Вальдеррамом. Он основан на окислении фосфорсодержащих органических соединений до фосфатов.

Состояние экосистемы эстуария р. Индиги целесообразно рассмотреть в рамках модели маргинального фильтра, разработанной академиком Лисицыным А. П. [2]. В соответствии с ней в зоне смешения речных и морских вод при увеличении солено-

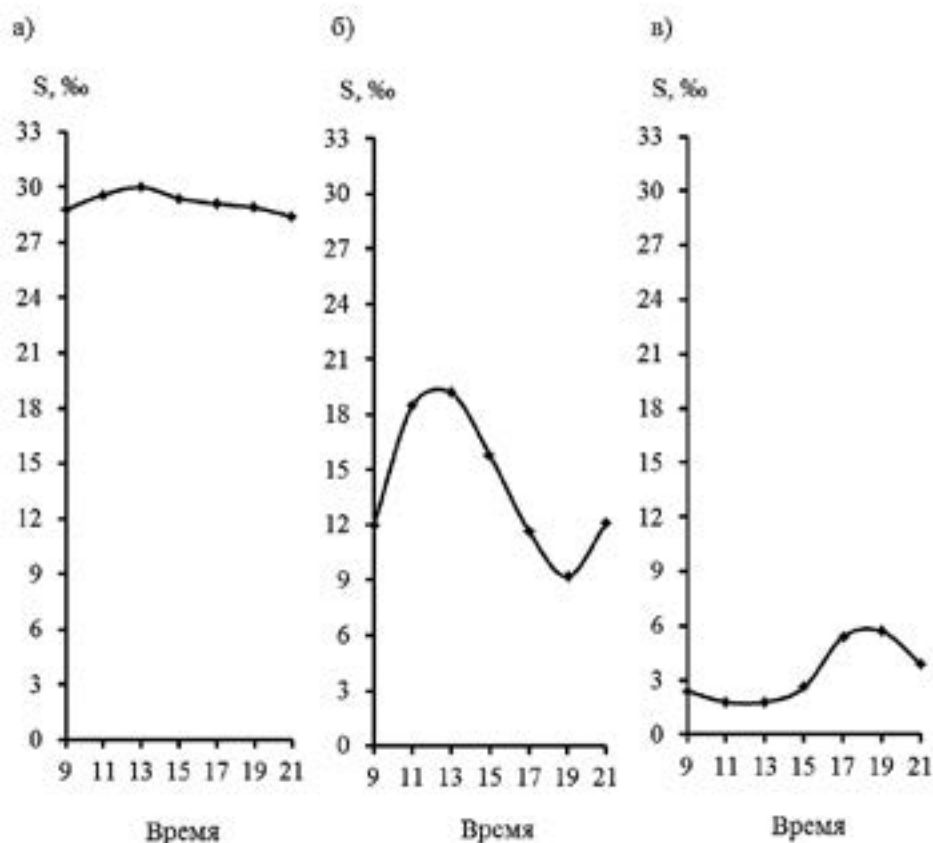
сти формируются три последовательные зоны — гравитационная ступень (мутяевая «пробка»), коагуляционно-сорбционная ступень и биологическая ступень. В первой зоне фиксируется наибольшая мутность устьевых вод, во второй зоне наблюдаются хорошо выраженные геохимические процессы, в третьей зоне отмечается значительное повышение биомассы планктона и других гидробионтов.

Например, в Белом море для устьевой области р. Северной Двины первой зоне соответствует диапазон солености 0,5–5 ‰, второй зоне — 5–20 ‰ и третьей зоне — соленость более 20 ‰ [3]. Следует отметить, что вышеуказанная модель хорошо отражает процессы, происходящие только в устьях больших рек. В приливных устьях малых рек арктической зоны России структура маргинального фильтра может иметь иной характер [4]. Для устьев средних рек ситуация в данном отношении остается малоизученной. Проведенные исследования позволяют сделать определенный шаг для решения указанной проблемы.

Зона смешения речных и морских вод в эстуарии р. Индиги летом в полную воду прилива занимает весь эстуарий на протяжении 30 км. Фронтальный раздел по солености устьевых вод локализуется на центральном участке эстуария около п. Индига (рис. 2, табл.1). Здесь полусуточная приливная изменчивость солености была максимальной и достигала 10 ‰. На морской границе эстуария она не превышала 2 ‰.

РИС. 2.

КОРОТКОПЕРИОДНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОЛЕННОСТИ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ПО ДАННЫМ ПОЛУСУТОЧНЫХ СЕРИЙ НАБЛЮДЕНИЙ НА СТАНЦИЯХ 1И (А), 2И (Б) И 3И (В) В ИЮЛЕ 2022 ГОДА. В УСТЬЕ БОКОВОГО ПРИТОКА ЭСТУАРИЯ – РЕКИ БОЛЬШАЯ ЩЕЛИХА ДАЛЬНОСТЬ ПРОНИКНОВЕНИЯ МОРСКИХ ВОД НА ПОЛНОЙ ВОДЕ ПРИЛИВА СОСТАВЛЯЛА ПРИМЕРНО 7 КМ, В УСТЬЕ Р. ИЕВКИ – 5 КМ.



Из приведенных в таблице 1 статистических параметров видно, что фронтальная зона между речными и морскими водами локализуется на станции 2и примерно в центре эстуария, который располагается внутри коагуляционно-сорбционной ступени маргинального фильтра. Наблюдаемая на этой ступени седиментация взвесей влечет за собой аккумуляцию в донных (илистых) отложениях тяжелых металлов, ограничивая их поступление из реки в Индигскую губу Баренцева моря.

ТАБЛИЦА 1. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ДАННЫХ НАБЛЮДЕНИЙ НА ПОЛУСУТОЧНЫХ СТАНЦИЯХ В ЭСТУАРИИ Р. ИНДИГИ В ИЮЛЕ 2022 ГОДА.

Статистики	Показатели					
	T, °C	S, ‰	Взвесь, мг/л	O ₂ , %	pH	Робщ, мкг/л
Станция 1и (23.08.2022 г.)						
Среднее значение	14,0	29,17	11,6	98,9	7,86	10,4
Стандартное отклонение	0,4	0,54	3,6	2,2	0,03	2,0
Медиана	14,1	29,10	10,6	99,6	7,86	9,8
Максимальное значение	14,5	30,00	17,6	100,9	7,89	13,3
Минимальное значение	13,4	28,40	8,0	95,3	7,83	8,4
Станция 2и (22.08.2022 г.)						
Среднее значение	19,5	14,07	21,9	99,0	7,84	19,7
Стандартное отклонение	0,9	3,80	5,4	2,7	0,04	4,8
Медиана	19,0	12,10	23,8	100,1	7,82	18,2
Максимальное значение	21,0	19,20	29,4	101,5	7,90	27,4
Минимальное значение	18,7	9,20	13,2	95,4	7,80	13,6
Станция 3и (27.08.2022 г.)						
Среднее значение	18,3	3,37	59,6	107,2	8,17	14,5
Стандартное отклонение	1,6	1,65	35,2	11,0	0,21	3,2
Медиана	17,8	2,60	45,5	103,0	8,04	13,3
Максимальное значение	20,6	5,70	110,0	130,6	8,43	20,5
Минимальное значение	15,7	1,80	27,5	98,7	8,00	11,6
Количество наблюдений	7	7	7	7	7	7

Анализ графиков связи солености с содержанием взвешенных веществ и гидрохимическими показателями показывает, что мутьевой «пробке» в эстуарии р. Индиги соответствует интервал солености менее 5 ‰, а коагуляционно-сорбционной ступени — 5–30 ‰. На участке максимальной мутности вод около вершины эстуария содержание взвеси достигало 86–110 мг/л. Наибольшие концентрации взвеси на входе в эстуарий наблюдались на малой воде приливного цикла, в центре эстуария — на половине фазы прилива и в вершине эстуария — на полной воде прилива.

В устьях боковых притоков максимальное содержание взвеси в воде наблюдается на их границе с эстуарием на полной воде прилива, когда в них начинает проникать мутьевая «пробка» из основного водотока (табл. 2).

Коагуляционно-сорбционная ступень маргинального фильтра занимает основную часть пространства изучаемого эстуария. Здесь зафиксировано наличие нелинейных связей распределения солёности с исследуемыми параметрами, что указывает на активно идущие геохимические процессы. В диапазоне солёности 12–29 ‰ наблюдалось снижение величины рН с локальным минимумом до уровня 7,8–7,9, что, вероятно, обусловлено выпадением в осадок кальция при трансформации солевого состава эстуарных вод зон. В данной зоне также отмечалось заметное снижение насыщения эстуарных вод кислородом с минимумом (до 95 %) в том же диапазоне солёности, что и для величины рН. Такой эффект, возможно, является следствием ингибирующего влияния повышенной мутности эстуарных вод на фотосинтез микроводорослей. Для общего фосфора, наоборот, на 2-й ступени маргинального фильтра фиксировалось локальное возрастание концентраций в интервале солёности 10–20 ‰. Этот процесс, скорее всего, связан со стоком при отливе вод с лайд, сильно загрязнённых фекалиями водоплавающих и околоводных птиц.

ТАБЛИЦА 2.

РЕЗУЛЬТАТЫ ГИДРОЛОГО-ГИДРОХИМИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ НА РАЗРЕЗАХ В БОКОВЫХ ПРИТОКАХ ЭСТУАРИЯ Р. ИНДИГИ В ПОЛНУЮ ВОДУ ПРИЛИВНОГО ЦИКЛА.

Номер станции	Время	T, °C	S, ‰ (мг/л)	Взвеси, мг/л	Кислород мг/л	%	рН
Устье реки Большая Щелиха (26.08.2022 г.)							
1щ/и	14.15	16,4	19,2	25,4	10,54	108,6	7,94
2щ/и	14.35	16,5	15,4	21,2	10,15	104,2	7,86
3щ/и	14.55	16,4	4,8	15,4	10,46	107,6	7,95
Устье реки Илевки (24.08.2022 г.)							
1и/и	12.53	15,8	8,5	18,8	10,01	101,3	7,91
2и/и	13.30	15,9	3,2	9,0	10,27	104,7	7,91
3и/и	14.10	16,5	(346)	4,6	10,20	105,9	8,05

Если ориентироваться на кислородонасыщение эстуарных вод, как на показатель интенсификации развития водной флоры, то можно предположить, что биологическая ступень маргинального фильтра, по всей вероятности, вытесняется в морские воды Индигской губы в зону с глубинами более 10 метров и с солёностью более 30 ‰. Образованию высокой биологической продуктивности эстуарных вод на интервале солёности менее 30 ‰ препятствует баровая отмель с глубинами 1–3 метра (на малой воде прилива) в южной части губы. При наличии ветрового волнения и сильных приливных течений здесь формируются неблагоприятные гидродинамические и литодинамические условия для развития морских гидробионтов и водорослей.

Относительное содержание кислорода на 2-й ступени маргинального фильтра вплоть до морской границы эстуария не превышает 100–102 %. В то же самое время в лагунных (пойменных) озерах на его лайдах (приморских лугах), заливаемых морской водой на приливах и где наблюдается обилие галофитной растительности, фиксируется высокое кислородонасыщение – 117–144 % (табл. 3). Следует заметить, что подобные биотопы создают благоприятные условия для обитания здесь широкого перечня водоплавающих и околоводных птиц и хищных представителей приморской орнитофауны.

ТАБЛИЦА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ГИДРОЛОГО-ГИДРОХИМИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ НА ПОЙМЕННЫХ (ЛАГУННЫХ) БЕЗЫМЯННЫХ ОЗЕРАХ БОКОВЫХ ПРИТОКОВ ЭСТУАРИЯ Р. ИНДИГИ.

Номер станции	Т, °С	S, ‰	Кислород	
			мг/дм ³	%
Устье реки Большая Щелиха				
1о/и	19,9	9,7	13,62	143,7
2о/и	19,7	1,0	10,75	116,6
Устье реки Илевки				
3о/и	16,8	11,4	9,84	117,4

Для тяжелых металлов характерно накопление в илистых отложениях на 2-й ступени маргинального фильтра изучаемого эстуария (табл. 4). Локализация их максимума (за исключением цинка) приурочена к центру зоны смешения речных и морских вод, т. е. к участку расположения станции 2и (рис. 3).

Среди исследуемых металлов наибольшие концентрации были зафиксированы для марганца, вторую позицию в этом отношении занимает цинк, третью позицию – никель. Металлы, которые часто выступают в качестве индикаторов техногенного влияния (свинец и кадмий), в донных отложениях содержались в очень низких концентрациях. В целом, наблюдаемая по тяжелым металлам ситуация не выходит за рамки фоновой их изменчивости, типичной для прибрежной зоны юго-востока Баренцева моря.

РИС. 3.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МАРГАНЦА (1), ЦИНКА (2), НИКЕЛЯ (3), МЕДИ (4) И СВИНЦА (5) В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ЭСТУАРИЯ Р. ИНДИГИ В ИЮЛЕ 2022 ГОДА (СТ. 1И – ПЕРВЫЙ СТОЛБЕЦ, СТ. 2И – ВТОРОЙ СТОЛБЕЦ И СТ. 3И – ТРЕТИЙ СТОЛБЕЦ).

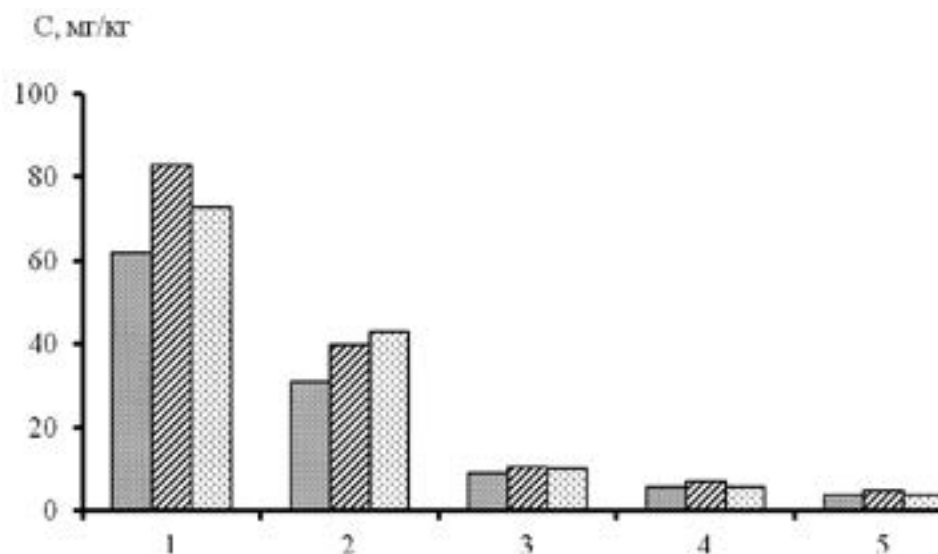


ТАБЛИЦА 4. СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ЭСТУАРИЯ Р. ИНДИГИ

Показатель	Номера станций		
	1и	2и	3и
Медь, мг/кг	5,8	7,3	5,9
Цинк, мг/кг	31	40	43
Свинец, мг/кг	3,8	4,9	3,9
Кадмий, мг/кг	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Никель, мг/кг	9,2	10,6	10,2
Марганец, мг/кг	62	83	73

Как уже ранее отмечалось, наличие сравнительно высокой величины прилива, формирует в устьевой области р. Индиги обширные приморские луга (лайды), куда на приливе и при штормовых нагонах поступают морские воды. Здесь создаются благоприятные условия для развития разнообразной галофитной растительности, которая в свою очередь, создает хорошие условия для обитания различных водных и околоводных птиц, включая охотящихся на них хищных представителей орнитофауны.

В ходе экспедиции в районе эстуария р. Индиги зафиксировано наличие свыше 100 видов приморских сосудистых растений, мхов и водорослей

В ходе экспедиции в районе эстуария р. Индиги зафиксировано наличие свыше 100 видов приморских сосудистых растений, мхов и водорослей. Здесь проходит северная граница ареалов обитания некоторых видов галофитов и их сообществ. Так на северо-восточной границе ареала произрастают астра морская (*Tripolium rannonicum*), подорожник почтиполярный (*Plantago subpolaris*) и эндемичный для побережий Белого и Баренцева морей осот приземистый (*Sonchus humilis*). Однако наибольшие площади на лайдах занимают сообщества с доминированием осоки обертковидной (*Carex subspatheacea*), осоки галечной (*Carex glareosa*), осоки Макензи (*Carex mackenziei*), осоки солелюбивой (*Carex salina*) и хвостника четырехлистного (*Hippuris tetraphylla*), что указывает на сходство приморской растительности эстуария Индиги с растительностью аккумулятивных берегов Печорской и Хайпудырской губ Баренцева моря. Из них осока Макензи и осока солелюбивая внесены в список видов нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде Красной книги Ненецкого автономного округа.

Видовой состав растительности пляжей и песчаных дюн эстуария слабо отличается от других районов юго-восточного побережья Баренцева моря. На них преобладают следующие растения: леймус песчаный (*Leymus arenarius*), хонкения бутерлаковидная (*Honckenya oblongifolia*), чина алеутская (*Lathyrus japonicus*) и осот приземистый (*Sonchus humilis*).

Согласно предварительным данным в устье р. Индиги было отмечено 3 вида растений, внесенных в Красную книгу Ненецкого автономного округа. Это лигустик шотландский (*Ligusticum scoticum*), лебеда голостебельная (*Atriplex nudicaulis*) и скерда черноватая (*Crepis nigrescens*). Необходимо отметить, что лигустик шотландский (*Ligusticum scoticum*), лебеда голостебельная (*Atriplex nudicaulis*), а также ситняг игольчатый (*Eleocharis uniglumis*) впервые обнаружены за пределами северо-восточной границы ранее известного ареала обитания.

На берегу Индигской губы на морской границе эстуария были проведены исследования водорослей макрофитов на видовой состав. В выбросах отмечены следующие виды промысловых бурых макроводорослей: ламинария сахарная (*Saccharina latissima*), ламинария пальчатая (*Laminaria digitata*), фукус двурядный (*Fucus distichus*) и фукус зубчатый (*Fucus serratus*). Непосредственно в эстуарии р. Индиги обычны зеленые водоросли, но наиболее обильна ульва (*Ulva prolifera*). В солоноватых озерах на водосборах рек Большая Щелиха и Иевка развиваются желто-зеленые водоросли рода вошерия (*Vaucheria*).

Из водоплавающих птиц в устьевой области р. Индиги наиболее часто встречаются серебристая чайка (*Larus argentatus*), полярная крачка (*Sterna paradisea*), морянка (*Clangula hyemalis*), свиязь (*Mareca penelope*) и кулик плавунчик (*Phalaropus*). На маршрутах также были отмечены большие крохали (*Mergus merganser*), стая синьги (*Melanitta nigra*) и короткохвостые поморники (*Stercorarius parasiticus*).

На блокирующей косе на входе в эстуарий у мыса Корга-Нос было зафиксировано гнездование полярной крачки из 50 особей и 8 особей внесенного в Красную книгу Ненецкого автономного округа кулика-сороки. Здесь также был отмечен орлан-белохвост. Это редкий и внесенный в Красную книгу России вид. Видимо вышеуказанная коса является его охотничьей территорией.

Результаты проведенных исследований можно использовать для оценки возможных последствий для экосистемы эстуария р. Индиги гипотетического аварийного разлива нефти на акватории проектируемого морского глубоководного порта [5] на границе между Индигской и Чёшской губами. В рассматриваемом районе квазистационарное течение идет вдоль морского побережья с запада на восток, что создает угрозу попадания аварийной нефти в эстуарий Индиги и, в конечном, счете, при отсутствии возможности оперативного устранения последствий аварии, приведет к его полному загрязнению.

В план природоохранных мероприятий проектируемого порта должны быть обязательно включены необходимые меры по сохранению устьев рек Индигской губы от нефтяного загрязнения

Анализ биогеоценозов рассматриваемого устья реки, позволяет предположить, что эстуарные лайды являются ловушкой для взвесей, приносимых с моря при сизигийных приливах и штормовых нагонах. При этом аварийная нефть, сорбируясь на взвесах, будет затем аккумулироваться в зарослях галофитной растительности и в лагунных озерах, что повлечет за собой гибель водоплавающих и околоводных птиц, включая охраняемые виды. Также можно ожидать гибель морских млекопитающих, заходящих в эстуарий (белух, морских зайцев, нерпы) и нарушений миграции проходных и полупроходных видов рыбы (сёмги, горбуши, голец, кумжи, нельмы и сига). С учетом этого в план природоохранных мероприятий проектируемого порта должны быть обязательно включены необходимые меры по сохранению устьев рек Индигской губы от нефтяного загрязнения. В частности, на ГМС Индига, расположенной в узком проливе на морской границе эстуария, следует держать средства (боны, сорбенты, надувные лодки и т. п.), которые можно оперативно задействовать для предотвращения попадания пятна нефти в устье р. Индиги.

Эстуарные участки являются наиболее уязвимыми зонами по отношению к аварийным разливам нефти

Таким образом, следует предположить, что основной особенностью мезоприливных эстуариев западного сектора российской Арктики является формирование повышенной биологической продуктивности эстуарных вод на приморских заболоченных лугах (лайдах), где наблюдается высокое биоразнообразие галофитной растительности и орнитофауны. Эти эстуарные участки являются наиболее уязвимыми зонами по отношению к аварийным разливам нефти.

Финансирование

При проведении полевых исследований экосистемы эстуария р. Индиги использовались средства поддержки, выделенные Проектным офисом развития Арктики (ПОРА).

Литература

1. Михайлов В.Н. Принципы типизации и районирования устьевых областей рек (аналитический обзор) // Водные ресурсы. 2004. Том 31. № 1. С. 5–14.
2. Лисицын А.П. Маргинальный фильтр океанов // Океанология. 1994.Т. 34. № 5. С. 735–747.
3. Шевченко В.П., Филиппов А.С., Новигатский А.Н., Гордеев В.В., Горюнова Н.В., Демина Л.Л. Рассеянное осадочное вещество пресноводных и морских льдов // Система Белого моря. Т. II. Водная толща и взаимодействующие с ней атмосфера, криосфера, речной сток и биосфера. М.: Научный мир, 2012. С. 169–200.
4. Мискевич И.В., Коробов В.Б., Мосеев Д.С. Специфика формирования маргинальных фильтров в приливных устьях рек арктических морей // Океанология. 2021. Том 61. № 1. С.141–146.
5. Перспективный порт Индига: зачем России новое «окно в Арктику» [Электронный ресурс]. <http://tehnovar.ru> (дата обращения: 07.08.2022).

References

1. Mikhailov V. N. Principles of typification and zoning of river estuarine regions (analytical review). *Water resources*. 2004. Tom 31. No. 1. P. 5–14. (in Russian).
2. Lisitsyn A.P. Oceans marginal filter // *Oceanology*. 1994 T. 34. No. 5. P. 735–747. (in Russian).
3. Shevchenko V.P., Filippov A.S., Novigatsky A.N., Gordeev V.V., Goryunova N.V., Demina L.L. Dispersed sedimentary matter of freshwater and sea ice // *System of the White Sea. T. II. Water column and the atmosphere interacting with it, cryosphere, river runoff and biosphere / Otv. ed. Lisitsyn A.P., ed. I.A. Nemirovskaya M.: Scientific world, 2012. P. 169–200 (in Russian).*
4. Miskevich I.V., Korobov V.B., Moseev D.S. Specifics of marginal filter in the tidel estuaries of small rives of the Arctic seas // *Oceanology*. 2021. T. 61. № 1. С. 127–131. (in Russian).
5. The promising port of Indiga: why does Russia need a new «window to the Arctic» [Electronic resource]. <http://tehnovar.ru> (date of access: 07.08.2022) (in Russian).

ОСТРОВНЫЕ ЛЕСА В ЗОНЕ ТУНДРЫ – ОЧАГИ КОНЦЕНТРАЦИИ БОРЕАЛЬНЫХ ПТИЦ В ЗАПОЛЯРЬЕ

ISLAND FORESTS IN THE TUNDRA ZONE – FOCI OF BOREAL BIRDS IN THE ARCTIC

Симонов С. А.
Матанцева М. В.

Simonov S. A.
Matantseva M. V.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

Арктика, Кольский полуостров, островные леса, биоценоз, население птиц, численность, гнездование

KEY WORDS:

Arctic, Kola peninsula, island forests, biocenosis, bird population, abundance, breeding

АННОТАЦИЯ

Работа представляет собой результаты орнитофаунистического обследования островных лесов, расположенных в зоне тундры, а именно фрагментов лесных местообитаний, окруженных тундровыми биоценозами, в районе губы Дроздовки Кольского полуострова в июне 2022 г. Такие островки леса оказались привлекательными местообитаниями для группы птиц бореальных видов, формирующих в них довольно плотные поселения.

ABSTRACT

The paper represents the results of bird surveys of island forests located in the tundra zone, namely fragments of forest habitats surrounded by tundra biocenoses, in the area of the Drozdovka Bay of the Kola Peninsula in June 2022. Such island forests have turned out to be attractive habitats for a group of boreal bird species forming there quite dense settlements.



Симонов С. А.

Канд. биол. наук, старший научный сотрудник, Институт биологии, Карельский научный центр Российской академии наук (ИБ КарНЦ РАН).

—
ssaves@gmail.com

Simonov S. A.

PhD in Biol. Sci., Senior Researcher, Institute of Biology, Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences (IB KarRC RAS).

—
ssaves@gmail.com



Матанцева М. В.

Канд. биол. наук, старший научный сотрудник, Институт биологии, Карельский научный центр Российской академии наук (ИБ КарНЦ РАН).

—
MariaMatantseva@gmail.com

Matantseva M. V.

PhD in Biol. Sci., Senior Researcher, Institute of Biology, Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences (IB KarRC RAS).

—
MariaMatantseva@gmail.com

Климатические условия высоких широт ограничивают продвижение древесной растительности и связанных с ней дендрофильных птиц на север. При этом отдельные участки древесной растительности по руслам рек и депрессиям рельефа проникают в тундру довольно глубоко. Такие небольшие островки леса, окруженные обширными пространствами тундры, создают уникальные условия для птиц — представители некоторых бореальных видов проникают далеко на север, заселяя местообитания ограниченной площади.

Наше исследование было направлено на анализ видового состава и параметров численности птиц, населяющих участки древесно-кустарниковой растительности в зоне тундры. В настоящем сообщении представлены первые результаты этого исследования, полученные в ходе проведения полевых работ в июне 2022 г. на северо-восточном побережье Кольского полуострова.

Исследований орнитофауны островных лесных местообитаний в тундре критически мало

Ввиду нарастающей фрагментации биотопов все больше местообитаний становится островными

Актуальность подобных исследований обусловлена несколькими составляющими. Во-первых, на фоне достаточно изученных сообществ птиц лесных и тундровых экосистем Европейского Севера России, исследований орнитофауны островных лесных местообитаний в тундре критически мало [1–4]. Во-вторых, сложная мозаика лесотундровых ландшафтов в целом представлена множеством участков древесной растительности островного типа, что говорит о глобальном характере исследуемых вопросов. Кроме того, изучение островных биоценозов имеет не только фундаментальные, но и прикладные аспекты, поскольку ввиду нарастающей фрагментации биотопов все больше местообитаний становится островными. Формируемые в них сообщества могут столкнуться с проблемами изоляции и ограничения внешних источников колонизации [5]. Чтобы предотвратить или нейтрализовать возможные негативные последствия этих проблем, необходимо располагать знаниями о функционировании островных биоценозов в самых разнообразных условиях среды.

Цель и задачи исследований 2022 г.

Цель исследований 2022 г. — анализ пространственной структуры поселений птиц в островных местообитаниях с древесной растительностью (далее — островные леса), окруженных площадями, занятыми тундровой растительностью. Для достижения цели исследований были поставлены следующие задачи:

- поиск островных лесов, отвечающих цели исследований, в пределах тундры на основании спутниковых карт;

- определение района планируемых исследований;
- организация экспедиции в район планируемых исследований;
- закладка участков исследований;
- учет численности птиц всех видов, отмеченных на участках исследований;
- поиск гнезд на участках исследований, определение параметров гнездования;
- анализ полученных результатов, оценка плотности населения птиц каждого вида и общей плотности населения птиц в исследуемых островных лесах

Методы и материалы

На подготовительном этапе все потенциально перспективные места проведения запланированных исследований были выделены на картах Кольского полуострова, специфической особенностью которого является наличие участков древесной растительности в зоне тундры, что отвечало цели исследований. Была проведена предварительная оценка площади и пространственной структуры этих участков.

В результате анализа картографического материала и последующего осмотра местности в качестве района исследований была выбрана губа Дроздовка (68°17' с. ш.; 38°26' в. д.) на Мурманском берегу (северо-восточном побережье) Кольского полуострова (рис. 1). В пойме и в устье реки Дроздовки, а также в прилегающих понижениях рельефа, находятся небольшие участки, занятые древесной растительностью (рис. 2), в то время как все окружающие пространства представлены тундрой (рис. 3).

РИС. 1. ПОЛОЖЕНИЕ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ НА КАРТЕ-СХЕМЕ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА (ПО: МИХАЙЛОВ, ФИЛЬЧАГОВ, 1984 [3]).



Сбор полевого материала (а именно: учет численности птиц всех отмеченных видов, поиск гнезд и отслеживание их судьбы) проводили в течение июня 2022 г. на участке, обладающем островными лесами, достигающими 8–10 м высоты, с отдельными деревьями высотой до 15 м (рис. 2), окруженными обширными пространствами тундровой растительности (рис. 3). Все фото, представленные в статье, сделаны авторами сообщения непосредственно в ходе проведения описываемой работы, при этом без задержки у гнезд, чтобы по возможности избежать лишнего беспокойства птиц.

РИС. 2.
ПОЛОЖЕНИЕ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ В ЛАНДШАФТЕ МУРМАНСКОГО БЕРЕГА. ПРЕДСТАВЛЕН
УЧАСТОК ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В РАЙОНЕ ИССЛЕДОВАНИЙ. В МОМЕНТ ПРИБЫТИЯ ЕГО
ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ СООТВЕТСТВАЛИ РАННЕЙ ВЕСНЕ И ПЕРИОДУ НАЧАЛА ВЕГЕТАЦИИ.



РИС. 3.
УЧАСТКИ БЕЗЛЕСНОЙ ТУНДРЫ, ОКРУЖАЮЩИЕ УЧАСТКИ ИССЛЕДОВАНИЙ. ТАКИЕ ЛАНДШАФТЫ
НЕ СОЗДАЮТ УСЛОВИЙ ДЛЯ ГНЕЗДОВАНИЯ ПТИЦ, РАЗМЕЩАЮЩИХ ГНЕЗДА НА ДЕРЕВЬЯХ.



Результаты

Видовой состав

В июне 2022 г. в районе исследований (68°17' с. ш.; 38°26' в. д.) были отмечены птицы 27 видов: лебедь-кликун *Cygnus cygnus*, морянка *Clangula hyemalis*, чирок-свистунок *Anas crecca*, длинноносый крохаль *Mergus serrator*, зимняк *Buteo lagopus*, орлан-белохвост *Haliaeetus albicilla*, белая куропатка *Lagopus lagopus*, кулик-сорока *Haematopus ostralegus*, фифи *Tringa glareola*, перевозчик *Actitis hypoleucos*, бекас *Gallinago gallinago*, серебристая чайка *Larus argentatus*, сизая

чайка *Larus canus*, обыкновенная кукушка *Cuculus canorus*, луговой конек *Anthus pratensis*, серая ворона *Corvus cornix*, ворон *Corvus corax*, свиристель *Bombycilla garrulus*, лесная завирушка *Prunella modularis*, пеночка-весничка *Phylloscopus trochilus*, варакушка *Luscinia svecica*, дрозд-белобровик *Turdus iliacus*, певчий дрозд *Turdus philomelos*, вьюрок *Fringilla montifringilla*, обыкновенная чечетка *Acanthis flammea*, белокрылый клест *Loxia leucoptera* и камышовая овсянка *Emberiza schoeniclus*. При этом непосредственно в островных лесах на участках исследований держались только белая куропатка, луговой конек, серая ворона, свиристель, лесная завирушка, пеночка-весничка, варакушка, дрозд-белобровик, певчий дрозд, вьюрок, обыкновенная чечетка, белокрылый клест и камышовая овсянка. Птицы остальных видов, отмеченных в ходе проведения работы, либо пролетали над участками исследований транзитом или в процессе поиска корма (орлан-белохвост, зимняк, кукушка, ворон), либо были связаны с водоемами на периферии участков исследований (лебеди, утки, чайки, перевозчик), либо гнездились на прилегающих заболоченных участках тундры (фифи и бекас).

Среди птиц, обитающих именно в островных лесах, напрямую с древесной растительностью, используемой для размещения гнезд, были связаны серая ворона, свиристель, дрозды и вьюрки — представители видов, ни разу за время исследований не отмеченных на гнездовании в прилегающих тундровых биоценозах, в которых отсутствовала древесная растительность. Также на деревьях (а именно на березе извилистой *Betula tortuosa*) и в кустах можжевельника *Juniperus communis* в пределах островных лесов активно гнездились обыкновенные чечетки (см. далее). В конце июня в районе исследований в массе появились чечетки более светлой морфы (таких птиц часто рассматривают как отдельный вид *Acanthis hornemanni* или подвид обыкновенной чечетки *Acanthis flammea exilipes* [6]). Светлоокрашенные чечетки кормились в участках леса, активно кочуя с места на место, при этом среди них в это время не было замечено особей с признаками гнездования.

Регистрация белокрылого клеста за время наблюдений оказалась единственной — на участке исследований была отмечена молодая особь, кормящаяся на водянике *Empetrum nigrum* (рис. 4). Также только в течение нескольких дней на одном из участков держался поющий самец лесной завирушки, а на другом участке — на протяжении всего одного дня — самец варакушки (рис. 5). Самцы камышовой овсянки (всего два на участках исследований) посещали открытые пространства тундры, однако в качестве места пения выбирали древесную растительность (рис. 6). Остальные виды, наблюдаемые в островных лесах (белая куропатка, луговой конек, пеночка-весничка и обыкновенная чечетка), гнездились и в тундре. При этом плотность гнездования пеночек-весничек и обыкновенных чечеток в тундре была во много раз ниже, чем в лесах (см. далее).

РИС. 4.
БЕЛОКРЫЛЫЙ КЛЕСТ *LOXIA LEUCOPTERA*.
ЕДИНСТВЕННАЯ РЕГИСТРАЦИЯ ВИДА
НА УЧАСТКАХ ИССЛЕДОВАНИЙ В 2022 Г.



Следует подчеркнуть, что в районе исследований в июне 2022 г. не были отмечены некоторые виды, чье присутствие здесь было возможным [4]: рогатый жаворонок *Eremophila alpestris*, рябинник *Turdus pilaris*, горная чечетка *Linaria flavirostris*, лапландский подорожник *Calcarius lapponicus* и пуночка *Plectrophenax nivalis*. Краснозобый конек *Anthus cervinus* был отмечен нами только в окрестностях Териберки (69°10' с. ш.; 35°15' в. д., одна беспокоящаяся пара) в начале июня, непосредственно перед проведением работы в районе Дроздовки.

РИС. 5.
САМЕЦ ВАРАКУШКИ *LUSCINIA SVECICA*.
ЕДИНСТВЕННАЯ РЕГИСТРАЦИЯ ВИДА НА УЧАСТКАХ
ИССЛЕДОВАНИЙ В 2022 Г.



РИС. 6.
ОДИН ИЗ САМЦОВ КАМЫШОВОЙ ОВСЯНКИ
EMBERIZA SCHOENICLUS, НАБЛЮДАЕМЫХ НА
УЧАСТКАХ ИССЛЕДОВАНИЙ В 2022 Г.



Плотность гнездования птиц в обследованных островных лесах достигала довольно высоких показателей

Плотность гнездования

Плотность гнездования птиц в обследованных островных лесах достигала довольно высоких показателей, представленных в таблице 1. В таблице 1 нет данных по гнездованию серой вороны и свиристеля, поскольку на всех участках исследований тогда находилось только по одному гнезду этих видов (рис. 7). Наименьшие показатели численности (табл. 1) были отмечены у лугового конька, который гнездился как в участках леса, так и в тундре. Остальные же виды, представленные в таблице 1, демонстрировали явное тяготение к гнездованию в лесу, причем с довольно высокой плотностью формируемых поселений (табл. 1). Общая плотность гнездования птиц, населяющих островные леса (в пересчете на всех особей всех зарегистрированных на гнездовании видов), в разные моменты достигала 80–100 пар/км².

РИС. 7.
САМКА СВИРИСТЕЛЯ *ВOMBYCILLA GARRULUS*, ИНКУБИРУЮЩАЯ КЛАДКУ (СЛЕВА),
И ЕЕ ГНЕЗДО С КЛАДКОЙ (СПРАВА).



ТАБЛИЦА 1
ПЛОТНОСТЬ ГНЕЗДОВАНИЯ ПТИЦ В ОСТРОВНЫХ ЛЕСАХ.

№	Вид	Плотность гнездования, пары/км ²
1	Луговой конек <i>Anthus pratensis</i>	4,3
2	Пеночка-весничка <i>Phylloscopus trochilus</i>	10,1
3	Дрозд-белобровик <i>Turdus iliacus</i>	18,8
4	Певчий дрозд <i>Turdus philomelos</i>	10,2
5	Вьюрок <i>Fringilla montifringilla</i>	21,7
6	Обыкновенная чечетка <i>Acanthis flammea</i>	39,1

Параметры гнездования

В ходе исследований удалось проследить судьбу 73 гнезд птиц разных видов, населяющих островные леса (табл. 2), основная часть которых принадлежит представителям дендрофильной экологической группы — видам, размещающим свои гнезда на деревьях (рис. 7–11). Исключительно на ветвях (березы или можжевельника) гнездились свиристель (рис. 7), вьюрок (рис. 8) и обыкновенная чечетка (рис. 9). Дрозды на гнездовании также были связаны с древесно-кустарниковой растительностью, при этом могли размещать гнезда как на ветвях, так и в основании деревьев (рис. 10, 11).

ТАБЛИЦА 2

ВИДЫ ПТИЦ, ГНЕЗДЯЩИХСЯ В ОСТРОВКАХ ЛЕСА НА УЧАСТКАХ ИССЛЕДОВАНИЙ, И РАЗМЕР КЛАДКИ В ПРОСЛЕЖЕННЫХ ГНЕЗДАХ.

№	Вид	Число гнёзд	Размер кладки (медиана +- межквартильный размах)
1	Луговой конек <i>Anthus pratensis</i>	3	6 +- 0,5
2	Свиристель <i>Bombycilla garrulus</i>	1	5
3	Пеночка-весничка <i>Phylloscopus trochilus</i>	7	6,5 +- 0,5
4	Дрозд-белобровик <i>Turdus iliacus</i>	13	5
5	Певчий дрозд <i>Turdus philomelos</i>	7	4,5 +- 0,5
6	Вьюрок <i>Fringilla montifringilla</i>	15	5 +- 0,8
7	Обыкновенная чечетка <i>Acanthis flammea</i>	27	5 +- 0,5

РИС. 8. САМКА ВЬЮРКА *FRINGILLA MONTIFRINGILLA*, ИНКУБИРУЮЩАЯ КЛАДКУ (СЛЕВА), И ЕЕ ГНЕЗДО С КЛАДКОЙ (СПРАВА).



РИС. 9. ОБЫКНОВЕННАЯ ЧЕЧЕТКА *ACANTHIS FLAMMEA*, ИНКУБИРУЮЩАЯ КЛАДКУ (СЛЕВА), И ЕЕ ГНЕЗДО С КЛАДКОЙ (СПРАВА).



РИС. 10. ГНЕЗДА ДРОЗДА-БЕЛОБРОВИКА *TURDUS ILIACUS* В ОСНОВАНИИ И НА ВЕТВЯХ БЕРЕЗЫ ИЗВИЛИСТОЙ *BETULA TORTUOSA*.



РИС. 11. ГНЕЗДА ПЕВЧЕГО ДРОЗДА *TURDUS PHILOMELUS* В ОСНОВАНИИ БЕРЕЗЫ ИЗВИЛИСТОЙ *BETULA TORTUOSA* И В ВЕТВЯХ МОЖЖЕВЕЛЬНИКА *JUNIPERUS COMMUNIS*.



Помимо дендрофильных видов, в островках леса гнездились такие наземногнездящиеся птицы, как луговой конек и пеночка-весничка (табл. 2, рис. 12, 13). При этом, судя по данным наблюдений 2022 г., луговой конек гнезвился и в тундре, и в кромках леса, без явных предпочтений. Пеночка-весничка в свою очередь отдавала явное предпочтение лесным участкам, на которых она гнездилась с довольно высокой плотностью населения (табл. 1), в то время как в тундре поющие самцы встречались единично.

РИС. 12. ГНЕЗДО ЛУГОВОГО КОНЬКА *ANTHUS PRATENSIS* В КРОМКЕ ЛЕСА.



РИС. 13. ГНЕЗДО ПЕНОЧКИ-ВЕСНИЧКИ *PHYLLOSCOPUS TROCHILUS* В ОДНОМ ИЗ ОСТРОВКОВ ЛЕСА.



Обсуждение

Низкое видовое разнообразие

В результате исследований были получены данные по численности и видовому составу птиц в участках леса на широте тундры — широко представленных и относительно малоизученных ландшафтно-биотопических пойменных комплексах. В

В целом, видовое разнообразие обследованных островков леса оказалось невелико

в целом, видовое разнообразие обследованных островков леса оказалось невелико (табл. 1). По-видимому, состав орнитофауны этих участков был ограничен небольшим числом видов, способных обитать в высоких широтах за пределами лесной зоны и заселять пригодные местообитания, удаленные от основной области распространения.

Если рассматривать небольшие по площади участки лесной растительности, окруженные обширными пространствами тундровой растительности, как островные местообитания, анализируя видовой состав, можно оперировать понятиями теории островной биогеографии, предложенной еще в 60-х годах прошлого века [7, 8] и получившей развитие и применение во многих исследованиях не только по островам, но и по разным типам островных местообитаний [9]. В частности, малое видовое разнообразие обследованных островных лесов может быть связано с островным эффектом — в островном местообитании число видов ниже, чем на участке той же площади в пределах неостровного местообитания. Кроме того, чем меньше площадь острова и чем дальше он удален от источника колонизации, тем меньше будет число населяющих его видов. Для таких подвижных организмов, как птицы, указанные закономерности могут проявляться не столь явно, однако и для них площадь островного местообитания и его удаленность от основной области распространения вида, будут иметь значение. Так, условия обследованных островных лесов в целом соответствуют типичным для многих представителей орнитофауны северной европейской тайги, однако лишь несколько видов были отмечены здесь на гнездовании (табл. 1).

В первую очередь способность к распространению так далеко на север имеют виды, способные заселять не только наиболее предпочитаемые участки лесной растительности, но и открытые пространства тундры (луговой конек, пеночка-весничка, в меньшей степени — обыкновенная чечетка). Для этих видов изоляция участков леса как островных местообитаний менее выражена, поскольку и окружающие площади представляют более или менее пригодные для обитания условия. Можно предположить, что, распространяясь на север по этим площадям, значительная часть птиц оседает в участках с наиболее оптимальными условиями. Такие условия, по-видимому, представляют островные леса, обеспечивающие дополнительные укрытия, источники корма, а также, что особенно актуально в случае чечеток, — места гнездования.

Дроздов и вьюрков в таких лесах также привлекает именно наличие пригодных для гнездования мест. В период исследований птицы этих видов на всей обследованной площади гнездились исключительно в участках древесно-кустарниковой растительности. Предположительно, они распространяются на север по коридорам лесной растительности вдоль русел рек и понижений рельефа [3], однако такие коридоры в районе исследований весьма ограничены по длине, фрагментарны и представлены в пределах севера Кольского полуострова неравномерно. Таким образом, птицам рассматриваемых видов необходимо преодолеть значительные пространства незаселяемых местообитаний, чтобы найти пригодные для гнездования места. Подобное преодоление пространств непригодных местообитаний характерно для птиц во время миграций и менее распространено в пределах гнездовых ареалов. Предположительно, лишь определенные виды птиц обладают адаптациями к заселению изолированных участков, удаленных от основной зоны распространения.

В свою очередь, фактор наличия кормов, по-видимому, не играл значимой роли при выборе птицами биотопов в период исследований. На протяжении всего июня как тундровые, так и лесные местообитания изобиловали гусеницами зимней пяденицы *Operophtera brumata*, активно используемой всеми наблюдаемыми насекомоядными птицами. Зерноядные птицы также кормились как в лесных участках, так и в тундровых. Специальных исследований по оценке участия биотопов разных типов в

питании птиц не проводили, но в ходе наблюдений явных предпочтений к тому или иному типу местообитаний в аспекте кормодобывания отмечено не было.

Отсутствие на участках исследований рябинника, пуночки, рогатого жаворонка и горной чечетки, по-видимому, объясняется низкой встречаемостью этих птиц и их неравномерным распределением вблизи северных пределов распространения [4]. В обследованных участках леса и в их окрестностях также не был отмечен лапландский подорожник, хотя в более южных тундровых районах в предыдущие сезоны он был одним из доминирующих видов птиц (неопубликованные данные), а также отмечался в другие сезоны практически по всему побережью Баренцева моря [10]. Регистрация беспокоящейся пары краснозобых коньков в окрестностях Териберки является свидетельством предполагаемого гнездования в указанном районе, однако на берегах губы Дроздовки птицы этого вида в 2022 г. отмечены не были.

Освоение Севера птицами разных видов

Видовой состав птиц, наблюдаемый в обследованных островных лесах, в целом можно назвать типичным для орнитокомплексов северной тайги европейской части России

Несмотря на малое разнообразие, видовой состав птиц, наблюдаемый в обследованных островных лесах (табл. 1), в целом можно назвать типичным для орнитокомплексов северной тайги европейской части России [11–16 и др.]. Большинство птиц, отмеченных на гнездовании (табл. 1, 2), являются типичными представителями северной орнитофауны, а такие виды, как свиристель, вьюрок и белокрылый клест, считаются видами-индикаторами европейской тайги [17]. Способность этих птиц населять островные леса, по-видимому, можно рассматривать как позитивный аспект при планировании и организации природоохранных мероприятий. При вырубке коренных лесов в таежной зоне в первую очередь опасность критического сокращения численности угрожает именно северотаежным видам [14], распространение которых в большинстве случаев ограничено одним биомом [18]. Возможность заселения частью этих видов островных местообитаний дает надежду на их сохранение даже в случае продолжающейся фрагментации и сокращения площадей лесных массивов, но эти вопросы, несомненно, требуют дальнейших исследований.

Другое актуальное в настоящее время направление исследований — изучение освоения северных широт представителями более южных фаун. Под влиянием изменения климата и частично в результате трансформации местообитаний многие виды на протяжении последних десятилетий проявляют тенденции к смещению или расширению ареалов в северном направлении [19–22 и др.]. На Кольском полуострове также еще во второй половине XX в. было отмечено расширение ареалов некоторых видов на север, причем их большую часть составляли лесные и кустарниковые воробьинообразные, в том числе пеночка-весничка и дрозд-белобровик [3]. Эти виды начали активно осваивать тундру уже в конце XIX — начале XX вв. [2]. В 80-х годах прошлого века эти виды описывали как плотно заселившие лесотундру и березняки вдоль побережья Баренцева моря и проникающие во внутренние районы полуострова с верховьев крупных рек и со стороны их устья [3]. В 2022 г., в период наших исследований, пеночка-весничка и дрозд-белобровик были одними из самых многочисленных видов лесных биоценозов северо-восточного побережья Кольского полуострова (табл. 1).

Вьюрок, являясь бореальным видом, на гнездовании тесно связанный с древесной растительностью, также на протяжении XX в. распространился по березнякам вдоль всего побережья Баренцева моря [2, 3]. В 2022 г. в районе губы Дроздовки в участках древесной растительности вьюрок являлся фоновым видом птиц с довольно высокой плотностью гнездования (табл. 1).

Певчий дрозд в начале прошлого столетия держался в пределах лесной зоны, а в 1970–80-х гг. у северной границы тайги наблюдался лишь в послегнездовой период. Однако по березнякам на побережье Баренцева моря птицы этого вида распространились от Западного Мурмана до Иоканьги, где, правда, оставались

редки [2, 3]. В настоящее время певчий дрозд является обычным видом участков лесной растительности в районе губы Дроздовки (табл. 1), что можно рассматривать как свидетельство расселения этого вида по Кольскому полуострову в конце XX — начале XXI вв.

Серая ворона в начале XX в. также не выходила за границы лесной зоны. Но уже в 1970–80-х гг. она стала обычна в лесотундре, гнездясь у рек и озер. В тундру проникали лишь отдельные особи и пары [3]. Отмеченный нами факт гнездования серых ворон на берегу губы Дроздовки в полосе леса свидетельствует о проникновении представителей вида на северо-восточную оконечность Кольского полуострова, но для заключений о распространенности этого явления данных не достаточно.

Камышовая овсянка также была связана с лесными участками в пределах тундры. Впервые севернее границы леса эти птицы на Кольском полуострове были отмечены в конце 50-х гг. прошлого века [1]. Вид распространялся с юга, но занимал Кольский полуостров неравномерно, проходя по речным долинам и гнездясь вблизи морского побережья только на островах и в поймах рек [3]. На северо-восточном побережье Баренцева моря, в районе наших исследований, в 1980-х гг. камышовая овсянка была отмечена как очень редкий вид [3], в 2022 г. мы отметили всего двух поющих самцов без явных признаков гнездования.

Обыкновенные чечетки, а вместе с ними и выделяемые частью специалистов **тундряные чечетки**, по березовому криволесью в долинах рек в XX в. распространились на север до Баренцева моря [3]. Сейчас по гнездовой численности обыкновенная чечетка в участках леса на побережье Баренцева моря, во всяком случае, в районе исследований, занимает первое место среди всех гнездящихся видов птиц (табл. 1).

Луговой конек в свою очередь не является типичным представителем видов, связанных с древесной растительностью, однако и он мог гнездиться в лесу (табл. 1) при наличии в непосредственной близости открытых участков. В ходе наших исследований несколько гнезд этого вида были найдены на опушках леса — в таких случаях луговые коньки пели в тундре, а окраины леса использовали для гнездования. Луговой конек также является видом, сравнительно недавно освоившим север Кольского полуострова. Еще в начале XX в. он не встречался в тундрах полуострова, но уже в середине того столетия стал фоновым видом в его западных районах [2]. В конце XX в. он был распространен от западных районов до южной части Терского берега — повсеместно в кустарниковых тундрах и в приморской полосе сухих лишайниковых тундр при наличии понижений рельефа [3].

Перевозчик был отмечен на берегу р. Дроздовка, вблизи ее устья, в пределах лесных участков. Ареал этого вида в начале прошлого века ограничивала северная граница леса. В 1960-х гг. этот вид наблюдался в тундре у Териберки, в 1970–80-х гг. — повсеместно в 10-километровой полосе приморских тундр от Харловки до устья Поноя [3].

Регистрация на участках исследований единичного поющего самца **варакушки** в течение одного дня (рис. 5), по-видимому, свидетельствует о том, что ему не удалось привлечь самку, поскольку характеристики занятого местообитания в целом соответствовали типичным для этого вида [23]. Регистрация лесной **завирушки** представляет интерес в плане очерчивания северной границы современного распространения этого вида, в последние десятилетия сокращающим свое присутствие на Северо-Западе России [22]. В середине прошлого века эти птицы были отмечены на Териберке [1], однако в 1970–80-х гг. не регистрировались [3]. В последнее время в тундре и лесотундре наиболее северных районов России отмечают залеты лесной завирушки [24].

Как отмечали К. Е. Михайлов и А. В. Фильчагов [3], общей характерной чертой расселения птиц на север и северо-восток Кольского полуострова является «огибание» ими внутренних тундровых районов по полосе лесотундры и северной тайге (в долине реки Поной) и по березнякам побережья Баренцева моря. Мы также согласны с заключением этих авторов о том, что ландшафтная специфика полосы побережья Баренцева моря (до 5–10 км), обусловленная теплым Мурманским течением и пересеченной местностью, обеспечивающей благоприятный ветровой режим в понижениях рельефа, создает условия для гнездования птиц бореальных видов, северная граница основного ареала которых проходит значительно южнее [3].

Высокая локальная плотность населения

В островках леса в пределах тундры птицы могут формировать поселения с довольно высокой локальной плотностью

Выяснено, что в островках леса в пределах тундры птицы могут формировать поселения с довольно высокой локальной плотностью (табл. 1). Особенно высокой оказались плотность гнездования обыкновенных чечеток, вьюрков и дроздов-белобровиков (табл. 1) — фоновых видов островных лесов в зоне тундры на побережье Баренцева моря. По-видимому, отсутствие мест, предпочитаемых для гнездования птицами этих видов, за пределами лесных участков, обуславливают их концентрацию в ограниченных по площади наиболее оптимальных местообитаниях среди всех представленных в данной местности.

Высокая локальная плотность населения птиц отдельных видов, также как и высокая локальная общая плотность населения, наряду с ограниченным видовым составом может свидетельствовать о проявлении в изучаемых островных лесах эффекта «компенсации плотностью» сниженного таксономического разнообразия [25]. Подобные эффекты проявляются и в других островных местообитаниях, в том числе и на уровне крупных островов, в частности, на Соловецких островах Белого моря [26].

Специфика гнездования

Гнездование птиц в островных лесах преимущественно было связано с древесно-кустарниковой растительностью (рис. 7–11). Именно такая растительность, и прежде всего, деревья, привлекали птиц бореальных видов. Даже в тех случаях, когда дендрофильные птицы гнездились не на ветвях, наличие деревьев было обязательным — гнезда размещали в основании ствола дерева, обеспечивающего не только дополнительную опору, но и дополнительное укрытие (рис. 10, 11).

В целом, условия изучаемых островков леса кажутся благоприятными для гнездования занимающих их птиц. Как было отмечено выше, сезон исследований не создал условий дефицита кормовой базы, по крайней мере, для насекомоядных птиц, поэтому фактор конкуренции за пищевые ресурсы не играл значительной роли. Конкуренция за места гнездования также была компенсирована наличием большого числа субстратов, пригодных для размещения гнезд, а также тенденцией доминирующих видов (дроздов и чечеток) к колониальному гнездованию.

О благоприятных для гнездования условиях свидетельствует не только факт высокой гнездовой плотности (табл. 1), но и довольно высоких показателей величины кладки у гнездящихся здесь птиц (табл. 2). К сожалению, оценить успешность размножения птиц на участках исследований в 2022 г. не удалось в связи с ограниченными сроками экспедиции — к концу июня только в части гнезд вылупились первые птенцы, а вылет птенцов состоялся лишь из единичных гнезд. Очевидно, что в связи с довольно растянутым периодом начала гнездования в этих местах в будущем следует проводить более продолжительные исследования. Тем не менее, на основании проведенных наблюдений можно заключить, что успешность размножения птиц в районе исследований должна быть довольно высокой — наряду с хорошей кормовой базой здесь отмечен довольно низкий пресс хищников.

Заключение

Продвижение птиц на север оправдано с позиции выживания видов, несмотря на высокую плотность и конкуренцию

Островные леса могут служить модельными площадками для реализации проектов по выявлению адаптаций дендрофильных птиц к высоким широтам

В соответствии с ожиданиями, пойменные участки лесной растительности создают оптимальные условия для гнездования птиц, размещающих постройки на древесно-кустарниковой растительности и использующих такую в качестве укрытий, кормовых участков и т. п. Относительная изоляция гнездопригодных участков древесно-кустарниковой растительности, окруженных обширными пространствами тундры и моря, приводит к локальному повышению плотности поселений птиц.

Предположительно, продвижение птиц на север оправдано с позиции выживания видов, несмотря на высокую плотность и конкуренцию, создаваемые в пределах предпочитаемых местообитаний. Обилие беспозвоночных (отмеченное в период исследований) на фоне относительно низкой активности хищников-разорителей создают предпосылки для успешного выведения потомства.

Перспективы использования полученных результатов

Сведения об относительной численности гнездящихся птиц являются основой для проведения дальнейших исследований, позволяющих при повторных учетах оценить динамику численности птиц. Полученные данные могут быть использованы при уточнении оценки общей численности птиц региона.

На основании исследований, проводимых в участках леса, находящихся в пределах тундровых биоценозов, могут быть уточнены границы гнездовых ареалов дендрофильных птиц. Также такие островные леса могут служить модельными площадками для реализации проектов по выявлению адаптаций дендрофильных птиц к высоким широтам и к обитанию в условиях высокой плотности поселений.

Повышение локальной плотности населения, в свою очередь, может привести к возникновению предпосылок к обострению конкурентных внутривидовых и межвидовых взаимоотношений. Учитывая сказанное, островки леса в тундре могут выступать как модельные площадки для изучения конкурентных взаимоотношений птиц в высоких широтах.

Кроме того, отмеченные высокие показатели относительной численности гнездящихся птиц при наличии фактора изоляции создают условия для успешной реализации целого спектра исследовательских работ, связанных с необходимостью отлова и меченая птиц. Фактически обследованные участки соответствуют островным местообитаниям, что, в частности, позволяет предположить возможность высокого уровня филопатрии — возврата птиц в места исследований после миграции и зимовки. Филопатрия и повторный отлов птиц после зимовки раскрывают возможности применения геолокаторов для исследования миграционных перемещений. Определение путей миграции и районов зимовки является важной задачей, позволяющей, помимо прочего, установить возможные пути перемещения паразитов и распространения инфекционных заболеваний.

Благодарности

Организация и проведение экспедиции на Кольский полуостров были бы невозможны без участия заведующего лабораторией зоологии ИБ КарНЦ РАН, к.б.н. К. Ф. Тирронена и старшего научного сотрудника лаборатории зоологии ИБ КарНЦ РАН, к.б.н. Д. В. Панченко, которым мы искренне благодарны.

Полевые исследования были проведены в ходе выполнения работ по гранту Проектного офиса развития Арктики (ПОРА) «Бореальные оазисы в тундре — очаги концентрации лесных птиц в Заполярье». Обработка материалов и подготовка статьи выполнены в рамках реализации работ по теме Государственного задания КарНЦ РАН № FMEN-2022-0003.

Литература:

1. Кищинский А.А. К фауне и экологии птиц Териберского района Мурманской области // Труды Кандалакшского заповедника. 1960. № 2. С. 122–212.
2. Кищинский А.А. Об изменениях в орнитофауне Кольской тундры и расселении некоторых видов птиц // Проблемы Севера. 1961. № 4. С. 164–171.
3. Михайлов К.Е., Фильчагов А.В. Особенности распространения и расселения некоторых видов птиц в тундре Кольского полуострова // Орнитология. 1984. Т. 19. С. 22–29.
4. Атлас гнездящихся птиц европейской части России / М.В. Калякин, О.В. Волцит (ред.-сост.). М.: Фитон XXI, 2020. 908 с.
5. Уилкоккс Б.А. Островная экология и охрана природы // Биология охраны природы. М.: Мир, 1983. С. 117–142.
6. Барановский А.В., Преображенская Е.С. Обыкновенная чечетка *Acanthis flammea* Redpoll // Атлас гнездящихся птиц европейской части России. М.В. Калякин, О.В. Волцит (ред.-сост.). М.: Фитон XXI, 2020. С. 803–806.
7. MacArthur R.H., Wilson E.O. An equilibrium theory of insular zoogeography // *Evolution*. 1963. Vol. 17. № 4. . P. 373–387.
8. MacArthur R.H., Wilson E.O. The theory of island biogeography. Princeton, N.J. Princeton University Press, 1967. 203 p.
9. Акатов В.В. 60 лет теории динамического равновесия островной биogeографии: проблемы тестирования, результаты полевых исследований, прикладное значение // Журнал общей биологии. 2012. Т. 73. № 3. С. 163–182.
10. Харламова М.Н., Новиков М.А. Лапландский подорожник *Calcarius lapponicus* Lapland Longspur // Атлас гнездящихся птиц европейской части России. М.В. Калякин, О.В. Волцит (ред.-сост.). М.: Фитон XXI, 2020. С. 846–848.
11. Зимин В.Б., Сазонов С.В., Лапшин Н.В., Хохлова Т.Ю., Артемьев А.В., Анненков В.Г., Яковлева М.В. Орнитофауна Карелии. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 1993. 220 с.
12. Зимин В.Б., Сазонов С.В., Артемьев А.В., Лапшин Н.В., Хохлова Т.Ю. Орнитофауна охраняемых и перспективных для охраны приграничных территорий Республики Карелия // Инвентаризация и изучение биоразнообразия в приграничных с Финляндией районах Республики Карелия. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1998. С. 116–131.
13. Хлебосолов Е.И., Макарова О.А., Хлебосолова О.А., Поликарпова Н.В., Зацаринный И.В. Птицы Пасвика. Рязань, 2007. 176 с.
14. Хохлова Т.Ю., Артемьев А.В. Значение зеленого пояса Фенноскандии для сохранения таежного орнитокомплекса Европы // Труды Карельского научного центра Российской академии наук. 2011. № 2. Сер. Биogeография. Вып. 12. С. 127–132.
15. Черенков А.Е., Семашко В.Ю., Тertiцкий Г.М. Птицы Соловецких островов и Онежского залива Белого моря (1983–2013). Архангельск, 2014. 384 с.
16. Зацаринный И.В., Собчук И.С., Большаков А.А., Булычева И.А., Макарова О.А., Поликарпова Н.В., Варюхин В.С., Грибова М.О., Шаврина У.Ю. Птицы заповедника «Пасвик» и прилегающих территорий // Русский орнитологический журнал. 2018. Т. 27. № 1625. С. 2829–2908.
17. Ключевые орнитологические территории России / Ред. Т.В. Свиридова, В.А. Зубакин. Т. 1. М.: Союз охраны птиц, 2000. 702 с.
18. Virkkala P. Тенденции популяций лесных птиц в финско-лапландском ландшафте больших блоков местообитаний: последствия стохастических изменений окружающей среды

Literature:

1. Kitschinsky A.A. To the fauna and ecology of birds of the Teribersky district of the Murmansk region // Works of the Kandalaksha Reserve. 1960. № 2. P. 122–212 (in Russian).
2. Kitschinsky A.A. On changes in avifauna of Kola tundra and settlement of some bird species // Problems of the North. 1961. № 4. P. 164–171 (in Russian).
3. Mikhailov K.E., Filchagov A.V. Peculiarities of distribution and settlement of some bird species in the tundra of the Kola Peninsula // *Ornithology*. 1984. Vol. 19. P. 22–29 (in Russian).
4. Atlas of the breeding birds of European part of Russia / Ed. M.V. Kalyakin, O.V. Voltzit. M.: Fiton XXI, 2020. 908 p. (in Russian).
5. Wilcox B.A. Island ecology and nature protection // *Biology of nature protection*. M.: The World, 1983. P. 117–142.
6. Baranovsky A.V., Preobrazhenskaya E.S. Redpoll *Acanthis flammea* // Atlas of the breeding birds of European part of Russia / Ed. M.V. Kalyakin, O.V. Voltzit. M.: Fiton XXI, 2020. P. 803–806 (in Russian).
7. MacArthur R.H., Wilson E.O. An equilibrium theory of insular zoogeography // *Evolution*. 1963. Vol. 17. № 4. P. 373–387.
8. MacArthur R.H., Wilson E.O. The theory of island biogeography. Princeton, N.J. Princeton University Press, 1967. 203 p.
9. Akatov V.V. 60 years of the equilibrium theory of insular biogeography: Problems of testing, results of the field studies, applied importance // *Journal of General Biology*. 2012. Vol. 73. № 3. P. 163–182 (in Russian).
10. Kharlamova M.N., Novikov M.A. Lapland Longspur *Calcarius lapponicus* // Atlas of the breeding birds of European part of Russia / Ed. M.V. Kalyakin, O.V. Voltzit. M.: Fiton XXI, 2020. P. 846–848 (in Russian).
11. Zimin V.B., Sazonov S.V., Lapshin N.V., Khokhlova T.Yu., Artemyev A.V., Annenkov V.G., Yakoveva M.V. Avifauna of Karelia. Petrozavodsk: KarRC RAS, 1993. 220 p. (in Russian).
12. Zimin V.B., Sazonov S.V., Artemyev A.V., Lapshin N.V., Khokhlova T.Yu. The avifauna of protected areas and areas perspective for protection in the border zone of the Republic of Karelia // *Biodiversity inventories and studies in the areas of Republic of Karelia bordering on Finland*. Petrozavodsk: KarRC RAS, 1998. P. 116–131 (in Russian).
13. Khebosolov E.I., Makarova O.A., Khebosololova O.A., Polykarpova N.V., Zatsarinny I.V. Birds of Pasvik. Ryazan, 2007. 176 p. (in Russian).
14. Khokhlova T.Yu., Artemiev A.V. The importance of the Green Belt of Fennoscandia for the conservation of the bird fauna of the northern taiga of Europe // *Transactions of Karelian Research Centre of Russian Academy of Science*. 2011. Vol. 2. № 12. P. 127–132 (in Russian).
15. Cherenkov A.E., Semashko V.Y., Tertitsky G.M. Birds of the Solovetsky Islands and Onega Bay of the White Sea (1983–2013). Arkhangelsk, 2014. 384 p. (in Russian).
16. Zatsianny I.V., Sobchuk I.S., Bolshakov A.A., Bulycheva I.A., Makarova O.A., Polikarpova N.V., Varyukhin V.S., Gribova M.O., Shavrina U.Yu. Birds of the reserve «Pasvik» and adjacent territories // *Russian Journal of Ornithology*. 2018. Vol. 27. № 1625. P. 2829–2908 (in Russian).
17. Key ornithological territories of Russia / Ed. T.V. Sviridova, V.A. Zubakin. Vol. 1. M.: Union for the Protection of Birds of Russia, 2000. 702 p. (in Russian).
18. Virkkala R. Population trends of forest birds in a Finnish Lapland landscape of large habitat blocks: Consequences of stochastic environmental

- или региональных изменений местообитаний? // Биологическая консервация. 1991. Том. 56. № 2. С. 223–240.
19. Томас К.Д., Кэмерон А., Грин Р.Е., Баккенес М., Бомонт Л.Дж., Коллингем Ю.К., Эразмус Б.Ф.Н., де Сикейра М.Ф., Грейнджер А., Ханна Л., Хьюз Л., Хантли Б., ван Джаарсвельд А.С., Мидгли Г.Ф., Майлз Л., Ортега-Уэрта М.А., Петерсон А.Т., Филлипс О.Л., Уильямс С.Е. Риск вымирания из-за изменения климата // Природа. 2004. Том. 427. С. 145–147.
20. Паутассо М. Наблюдаемые последствия изменения климата для наземных птиц в Европе: обзор // Итальянский зоологический журнал. 2011. Том. 79. № 2. С. 296–314.
21. Кросби М., Уилси С.Б., Макгуайр Дж.Л., Дагган Дж.М., Ногейре Т.М., Хайнрихс Дж.А., Тьюксбери Дж.Дж., Лоулер Дж.Дж. Вызванное климатом перекрытие ареалов близкородственных видов // Nature Climate Change. 2015. Том. 5. С. 883–886.
22. Хохлова Т.Ю., Артемьев А.В., Яковлева М.В. Многолетняя динамика границ ареалов птиц на Северо-Западе России // Русский орнитологический журнал. 2018. Т. 27. № 1579. С. 1171–1173.
23. Мацына Е.Л. Варакушка *Cyanecula svecica* Bluethroat // Атлас гнездящихся птиц европейской части России. М.В. Калякин, О.В. Волцит (ред.-сост.). М.: Фитон XXI. 2020. С. 718–720.
24. Яковлева М.В., Преображенская Е.С. Лесная завирушка *Prunella modularis* Dunnock // Атлас гнездящихся птиц европейской части России. М.В. Калякин, О.В. Волцит (ред.-сост.). М.: Фитон XXI. 2020. С. 609–611.
25. Чернов Ю.И. Видовое разнообразие и компенсационные явления в сообществах и биологических системах // Зоологический журнал. 2005. Т. 84. № 10. С. 1221–1238.
26. Болотов И.Н. Пути формирования фауны Соловецкого архипелага (Белое море, северо-запад России) // Зоологический журнал. 2014. Т. 93. № 1. С. 129–144.
- variation or regional habitat alteration? // Biological Conservation. 1991. Vol. 56. № 2. P. 223–240.
19. Thomas C.D., Cameron A., Green R.E., Bakkenes M., Beaumont L.J., Collingham Y.C., Erasmus B.F.N., de Siqueira M.F., Grainger A., Hannah L., Hughes L., Huntley B., van Jaarsveld A.S., Midgley G.F., Miles L., Ortega-Huerta M.A., Peterson A.T., Phillips O.L., Williams S.E. Extinction Risk from Climate Change // Nature. 2004. Vol. 427. P. 145–147.
20. Pautasso M. Observed impacts of climate change on terrestrial birds in Europe: an overview // Italian Journal of Zoology. 2011. Vol. 79. № 2. P. 296–314.
21. Krosby M., Wilsey C.B., McGuire J.L., Duggan J.M., Nogueira T.M., Heinrichs J.A., Tewksbury J.J., Lawler J.J. Climate-induced range overlap among closely related species // Nature Climate Change. 2015. Vol. 5. P. 883–886.
22. Khokhlova T.Y., Artemyev A.V., Yakovlev M.V. Long-term dynamics of birds' ranges in the North-West of Russia // Russian Journal of Ornithology. 2018. Vol. 27. № 1579. P. 1171–1173 (in Russian).
23. Matsyna E.L. Bluethroat *Cyanecula svecica* // Atlas of the breeding birds of European part of Russia / Ed. M.V. Kalyakin, O.V. Voltzit. M.: Fiton XXI, 2020. P. 652–655 (in Russian).
24. Yakovleva M.V., Preobrazhenskaya E.S. Dunnock *Prunella modularis* // Atlas of the breeding birds of European part of Russia / Ed. M.V. Kalyakin, O.V. Voltzit. M.: Fiton XXI, 2020. P. 609–611.
25. Chernov Yu.I. Species diversity and compensatory phenomena in communities and biotic systems // Zoologicheskii Zhurnal. 2005. Vol. 84. № 10. P. 1221–1238 (in Russian).
26. Bolotov I.N. Pathways for fauna formation of the Solovetsky Archipelago, White Sea, Northwestern Russia // Zoologicheskii Zhurnal. 2014. Vol. 93. № 1. P. 129–144 (in Russian).»

ПОВТОРНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ НОР ПЕСЦА (*VULPES LAGOPUS*) ОТМЕЧЕННЫХ В 1933 ГОДУ НА КОЛЬСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ (МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ, РОССИЯ) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОДХОДОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

REPEATED SURVEY OF THE ARCTIC FOX (*VULPES LAGOPUS*)
DENS DESCRIBED IN 1933 ON THE KOLA PENINSULA
(MURMANSK REGION, RUSSIA) USING REMOTE SENSING
APPROACHES

Тирронен К. Ф.
Панченко Д. В.

Tirronen K. F.
Panchenko D. V.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

Кольский полуостров, песец (*Vulpes lagopus* L.), спутниковые снимки, дистанционное зондирование Земли

KEY WORDS:

Kola Peninsula, Arctic fox (*Vulpes lagopus* L.), satellite images, remote sensing of the Earth

АННОТАЦИЯ

В 1933 году по заданию Ленинградской зональной промохотбиостанции была предпринята экспедиция В. А. Золотова в Йоканьго-Понойскую тундру для изучения биологии песца с целью организации там песцового хозяйства. В представленной работе приводятся результаты повторного обследования нор песца, выполненного в июне 2022 г., На подготовительном этапе, при проведении полевых работ и для обработки полученных данных применялись подходы дистанционного зондирования Земли. Используются спутниковые изображения публичного

ABSTRACT

In 1933, on the order of the Leningrad Zonal Promohotbiostation, V.A. Zolotov's expedition was undertaken to the Yokan-go-Ponoy tundra to study the biology of the Arctic foxes following the task to organize an Arctic fox semi-free-ranging reproduction there. The paper presents the results of a repeated survey of the Arctic fox dens carried out in June 2022. At the first stage, during fieldwork and for processing the data obtained, approaches of remote sensing of the Earth were used. Public access satellite images were used, in particular Esri (© ArcGIS).

доступа, в частности Esri (© ArcGIS.Clarity). Из четырех норвиц, заселенных песцом в 1933 г., удалось обнаружить два, причем одно оказалось жилым. Также в отчете В. А. Золотова были отмечены три пустовавшие норы, из них были найдены две также необитаемые. Обследование территории по предварительно намеченным реперным точкам на спутниковых снимках позволяет избежать поиска «вслепую», что дает экономию трудозатрат, времени и материальных ресурсов.

Clarity). Of the four burrows inhabited by Arctic foxes in 1933, two were found, and one turned out to be residential. Also in the report of V. A. Zolotov, three empty dens were noted, two of them were also found uninhabited. The survey of the area according to preplanned reference points on satellite images allows to avoid searching “blindly”, which saves labor, time and material resources.



Тирронен К. Ф.

Кандидат биологических наук, заведующий лабораторией зоологии Института биологии Карельского научного центра Российской академии наук (ИБ КарНЦ).

—
konstantin.tirronen@gmail.com

Tirronen K. F.

PhD in Biological Sciences, Head of the Laboratory of Zoology of the Institute of Biology of the Karelian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences (IB KarRC).

—
konstantin.tirronen@gmail.com



Панченко Д. В.

Кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории зоологии Института биологии Карельского научного центра Российской академии наук (ИБ КарНЦ).

—
danja@inbox.ru

Panchenko D. V.

PhD in Biological Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Zoology of the Institute of Biology of the Karelian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences (IB KarRC).

—
danja@inbox.ru

Введение

В настоящее время дистанционные подходы широко применяются для изучения, мониторинга диких животных и непосредственно наблюдений за ними. Для этого применяются различные методы, например, традиционные: зимний маршрутный учет (ЗМУ) охотничьих животных в России [1], маршрутные учеты птиц по голосам [2], триангуляционная система в Финляндии [3], авиаучеты [4], [5] и многие другие. С развитием техники появились новые подходы: фотоловушки [6], [7], неинвазивные генетические методы [8], [9], дроны и прочие БПЛА [10].

В настоящее время дистанционные подходы широко применяются для изучения, мониторинга диких животных и непосредственно наблюдений за ними

Стали доступны методы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), а именно использование снимков высокого разрешения для идентификации объектов на местности. Наиболее часто такие изображения применяются в более или менее однородных ландшафтах, там, где искомым объектом достаточно отчетливо контрастирует с окружающей средой. Например, для учета слонов в саваннах [11], копытных в степи [12], морских млекопитающих в океане [13] или колоний пингвинов в Антарктиде [14]. Обычно в таких исследованиях, в т. ч. и в упомянутых выше, применяются спутниковые снимки высокого и сверхвысокого разрешения — 0,5 м и выше. Идет работа над развитием автоматических комплексов распознавания объектов и обучением нейросетей. То же самое можно сказать в отношении фотоловушек и видовой диагностики. Кроме вышеперечисленных областей применения дешифровки спутниковых изображений, они также успешно использованы при распознавании построек животных, в частности нор сурков [15], [16].

В отношении объекта исследований — песца, система ДЗЗ пока не нашла широкого применения. Из опубликованных работ можно найти препринт статьи Шона Джонсона-Байса с соавторами об использовании снимков Sentinel-2 для оценки влияния песца на растительность тундр как результат роящей активности [17]. Довольно широко представлены работы по применению аэрофотоснимков для описания норовиц и учетов животных [18], [19].

Область проведения представленного исследования характеризуется обширностью, ненаселенностью, отсутствием дорожной сети и общей труднодоступностью. Проведение полевых работ в таких условиях становится исключительно трудозатратным и дорогостоящим. С целью сокращения финансовых и временных расходов, а также вклада «человеческого капитала» при проведении натурного обследования было принято решение воспользоваться преимуществами системы ДЗЗ.

В прошлом песец был одним из ценнейших объектов пушных заготовок, а впоследствии и звероводства, но сегодня вид уже не имеет прежнего значения

В прошлом песец был одним из ценнейших объектов пушных заготовок, а впоследствии и звероводства, но сегодня вид уже не имеет прежнего значения. Стоит заметить, что в отдельные периоды в Мурманской области по стоимости мехов ему принадлежало третье место, хотя по количеству шкур — не выше восьмого [20]. Его добыча здесь в конце 1920-х — начале 1930-х годов достигала 300 шкурок за сезон, но затем сократилась до нескольких десятков [21]. Именно высокая ценность пушнины для экономики страны обусловила проведение широкомасштабных исследований по всему ареалу вида на территории бывшего СССР и в том числе и на Кольском п-ове.

Одной из причин сокращения численности вида назывался нерациональный промысел [22]. Однако в середине 1960-х гг. численность песца на данной территории предположительно оценивалась в 1–2 тысячи особей [23]. По современным оценкам на Кольском полуострове обитает всего несколько десятков взрослых особей [24], [25].

Целью настоящей работы стало узконаправленное применение возможностей ДЗЗ — поиск и проверка норовиц песца обнаруженных в ходе экспедиции В. А. Золотова в 1933 г. [21] по берегам реки Каменка и ее притокам (Кольский п-ов, Россия).

Материал и методы исследований

Район исследований — северо-восток Кольского п-ова (67.59, 40.51), бассейны рек: Лумбовка, Каменка, Сарагорушка.

Спутниковые изображения использовались для решения двух задач: первая — сопоставление схематичных изображений из отчета В. А. Золотова [21] (рис. 1) с наиболее подходящими снимками (в зависимости от облачности, сезона года, разрешения снимка); вторая — подготовка навигационной картографии и позиционирования наблюдений на местности.

Схематичное изображение — карта опытного участка с рисунка 1 [21] — вручную сопоставлялось с современными спутниковыми снимками этой территории. На представленной в отчете схеме изображены шесть пронумерованных норовищ и одно без номера, также отмечено, были ли норы заселены песцом на момент обследования (рис. 1). Комментарии в тексте отчета к обнаруженным норовищам отсутствуют.

На первом этапе авторы использовали снимки высокого разрешения (0,6-1,2 метра) на базе программы SASPlanet (211230. 10225 Stable. ©2007-2021), главным образом, со спутников Esri (© ArcGIS.Clarity). На представленных снимках достаточно четко можно идентифицировать и измерить различные относительно небольшие объекты (рис. 2). В дальнейшем готовые карты, маршруты экспедиции, локации для проверки переносились в портативные устройства — смартфоны для этого использовали мобильные приложения OruxMaps v.7.4.23 (© Jose Vazquez) (с конвертацией форматов в OruxMapsDesktop) и Locus Map 4.9.2 (Asamm Software, s.r.o.).

РИС. 1. КАРТА-СХЕМА ОПЫТНОГО УЧАСТКА В ОТЧЕТЕ В. А. ЗОЛОТОВА [21].



РИС. 2. ТЕХНОГЕННЫЙ ОБЪЕКТ — ВЕЗДЕХОДНАЯ КОЛЕЯ (67.689898, 40.056915), НА СНИМКЕ ESRI (ARCGIS.CLARITY).



На этапе камеральной обработки данных программа SASPlanet использовалась для расчета площадей норовищ, как непосредственно с изображений, так и по границам полигонов, «отбитых» в ходе их обследования на местности.

Результаты и обсуждения

Опираясь на наш опыт работы в полевых условиях в разных типах тундр Кольского п-ова, а также применения спутниковых снимков для сходных задач, были определены с разной степенью вероятности GPS-позиции для каждой из нор со схемы В. А. Золотова (рис. 3). С высокой долей вероятности мы определили позиции двух обитаемых в 1933 г. нор № 1 и 2, они расположены на вершинах песчаных отложений приречных террас и имеют цветовую гамму, характерную для растительных ассоциаций, развивающихся вокруг песчаных нор (табл. 1). Локация норы № 3 согласовывалась с чертами, характерными для норовищ, и приблизительно с очертаниями рельефа на схеме, но неоднозначно. В результате ее местоположение было поставлено под сомнение. Позиция норы № 4 согласовывалась с элементами рельефа на схеме и снимках, однако по виду больше совпала с приречными луговинами на спутниковых картах, и также была обозначена знаком «?». Норовище № 5 отмечено на схеме в достаточно характерном месте, и его расположение не вызывало сомнений, однако нора «не читалась» на снимках, поэтому ее локация была определена условно по позиции на схеме. Нору № 6 вообще не удалось связать ни с одним из типичных объектов на снимках, а равно и с каким-либо характерным элементом ландшафта.

РИС. 3. ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ЛОКАЦИИ НОР ПЕСЦА, НАНЕСЕННЫЕ СО СХЕМЫ ИЗ ОТЧЕТА В. А. ЗОЛотова (КРАСНЫЕ МАРКЕРЫ), ВОЗМОЖНЫЕ НОРЫ (СИНИЕ МАРКЕРЫ), НОРОВИЩЕ БЕЗ НОМЕРА ИЗ ОТЧЕТА (ЖЕЛТЫЙ МАРКЕР).



Помимо нор, указанных на схеме В. А. Золотова, при работе с картами в районе исследований были отмечены дополнительные объекты с присущими для норвищ характеристиками. Условное норвище, обозначенное на карте как Den Sat, имеет все характерные признаки: ярко-зеленый цвет, отличный от фона тундры; отчетливо просматриваются кочки; расположено на вершине холма в окружении различных типов тундры; озеро менее чем в 200 м; площадь около 400 м² (рис. 3, 4а). В ходе натурного обследования (21.06.2022 г.) объект Den Sat оказался закоккаренной злаковой луговиной неясного генезиса, полностью покрытой дождевой водой, но не имеющей отношения к норной деятельности песцов. Локация Suspected hole Sat на рисунках 3 и 4б была расположена на краю небольшого озера и в меньшей степени подходила под описание норвища, но также была осмотрена на местности и представляла собой сфагновое пятно посреди тундровых кустарничков.

Разработка автоматических систем распознавания объектов типа «норвище» на основе снимков открытого доступа нецелесообразно

Спустя 90 лет с момента проведения экспедиции В. А. Золотова удалось обнаружить 4 из 7 норвищ. Очевидно, что применение систем ДЗЗ эффективно в отношении задач исследования, но даже в «ручном» режиме дает много ошибок и требует проверки на местности. Разработка автоматических систем распознавания объектов типа «норвище» на основе снимков открытого доступа нецелесообразно, но применение их для подготовки полевых исследований оправдано ввиду отсутствия финансовых вложений и относительно небольших затрат времени.

ТАБЛИЦА 1. ХАРАКТЕРИСТИКА НОР, ОБНАРУЖЕННЫХ В ХОДЕ ЭКСПЕДИЦИЙ 1933 И 2022 ГГ.

№*	Объект по ДЗЗ в 2022 г.	Статус норы**		Описание
		1933 г.	2022 г.	
1	Zolotov Den 1	1	1	Активное норвище. 33 отнорка, 8 используемых. Запах песка, шерсть, следы, экскременты. S ~ 639 м ² . Установлены фотоловушки. (67.600462, 40.546142)
2	Zolotov Den 2	0	0	Норвище не заселено. Своеобразной формы — «центральное ядро» с уходящим в тундру «языком». В «ядре» 28 отнорков и 2 подновленных, «язык» — 13 отнорков и 9 подновлены. Шерсть и следы отсутствуют. Кем посещалось, не установлено. S ~ 595 м ² . (67.582372, 40.553077)

Картину исчезновения песка в самой западной части ареала вида в России мы наблюдаем все годы проведения полевых работ с 2017 года

3	Zolotov Den 3	0	н/о	Локация с соответствующими характеристиками (яркое пятно растительности и его размер, близость непересыхающего источника воды, расположение) при проверке в поле оказалось заболоченным сфагновым участком (координаты объекта 67.569555, 40.410096)
4	Zolotov Den 4	1	0	Норовище на песчаном берегу р. Каменка (в 10 м). 25 отнорков и 5 свежих, но безуспешных попыток выкопать новые норы (вид не определен). Частично затоплено сильными осадками. S ~ 355 м ² . (67.549306, 40.248844)
5	Zolotov Den 5	1	н/о	
6	-	1	н/о	
?	Old Den Field	0	0	Заброшенное норовище, 8 старых отнорков. На берегу р. Каменка. Обнаружено случайно. S ~ 160 м ² . (67.552657, 40.298839)

* номер норовища по рис. 1. [21]

** 1 — нора заселена; 0 — не заселена; н/о — не обнаружена

Вместо послесловия

В 1933 г. из 7 нор пустовали 3, а в 2022 г. только одна была заселена. На этом норовище были установлены автоматические камеры, которые, мы надеемся, зафиксируют снимки одних из последних песцов Кольского полуострова (фото в Приложении). Схожую картину исчезновения песка в самой западной части ареала вида в России мы наблюдаем все годы проведения полевых работ с 2017 года.

РИС. 4. DEN SAT (А) И SUSPECTED HOLE SAT (Б) – ОБЪЕКТЫ, СОВПАДАЮЩИЕ ПО ХАРАКТЕРИСТИКАМ С ПЕСЦОВЫМИ НОРАМИ.



Благодарности

Авторы выражают искреннюю благодарность С. А. Симонову за наставления и бесценную помощь при создании ГИС-среды для мобильных устройств. При проведении полевых исследований нашими надежными спутниками были С. А. Симонов и М. В. Матанцева, за что им огромное спасибо.

Финансирование

Работа выполнялась в рамках государственного задания FMEN-2022-0003 и при финансовой поддержке гранта ПОРА № 320-Г «Космический песец. Применение системы ДЗЗ для точечного обследования ключевых областей норения песца, на Кольском п-ове».

Литература

1. Приклонский С.Г. Инструкция по зимнему маршрутному учету. М.: Колос, 1972. 16 с.
2. Новиков Г.А. Полевые исследования экологии наземных позвоночных животных. М., 1949.
3. Линден Х., Хелле Э., Хелле П. и Викман М. Схема треугольника дикой природы в Финляндии: методы и цели мониторинга популяций диких животных // Финн. Игра Рез. 1996. 49: 4–11.
4. Кузякин В.А., Челинцев Н.Г., Ломанов И.К. Методические рекомендации по авиаучету лося и других лесных копытных животных на больших территориях. М.: Росинформагротех, 2009. 31 с.
5. Чейз М.Дж., Шлосберг С., Гриффин К.Р., Буше П.Дж.К., Джене С.В., Элкан П.В., Феррейра С., Гроссман Ф., Кохи Э.М., Ланден К., Омонди П., Пельтье А., Селье С.А.Дж., Сатклифф Р. Континент-Широкое исследование выявило массовое сокращение численности африканских саванных слонов // PeerJ 2016. 4:e2354 <https://doi.org/10.7717/peerj.2354>.
6. Колчин С.А., Ткаченко К.Н. Применение фотоловушек в изучении крупных хищных млекопитающих юга Дальнего Востока // Дистанционные методы исследования в зоологии. Материалы научной конференции. М.: КМК, 2011. 33 с.
7. Кейн М.Д., Морин Д.Дж. и Келли М. Дж. Потенциал фотоловушек и моделей пространственного наблюдения для улучшения мониторинга западноафриканского льва, находящегося под угрозой исчезновения (*Panthera leo*) // Biodivers. Консерв. 2015. 24, 3527–3541.
8. Кузнецова А.С., Тирронен К.Ф., Панченко Д.В., Шрегель Дж., Хижкин Е.А. Оценка эффективности методических приемов сбора и консервации неинвазивных проб при проведении популяционно-генетических исследований бурого медведя (*Ursus arctos* L.) // Труды КарНЦ РАН. 2019. № 6. С. 113–122.
9. Бэнкс С.К., Пигготт М.П. Неинвазивная генетическая выборка — один из наших самых мощных и этичных инструментов для мониторинга популяций исчезающих видов: ответ Lavery et al. // Биодайверс Консерв. 2022. 31, 723–728.
10. Болтунов А.Н., Семенова В.С., Соколов А.А., Кучейко А.А. Недавно обнаруженное лежбище атлантических моржей (*Odobenus rosmarus rosmarus*) на полуострове Ямал стало крупнейшим в Карском море // Полярная биол. 2021. 44, 2077–2083.
11. Дюпорж И., Исупова О., Рис С., Макдональд Д.В. и Ван Т. Использование спутниковых изображений очень высокого разрешения и глубокого обучения для обнаружения и подсчета африканских слонов в неоднородных ландшафтах // Дистанционное зондирование в экологии и охране природы, 2021. 7(3):369–381.
12. Рожнов В.В., Ячменникова А.А., Добрынин Д.В. О возможности идентификации сайгака (*Saiga tatarica*) на космических снимках сверхвысокого разрешения // ДАН, 2014. 459(6): 769–773.

References

1. Priklojnsky S.G. Instructions for winter route accounting. M.: Kolos, 1972. 16 p.
2. Novikov G.A. Field studies of the ecology of terrestrial vertebrates. M., 1949.
3. Lindén H., Helle E., Helle P. & Wikman M. Wildlife triangle scheme in Finland: methods and aims for monitoring wildlife populations // Finn. game res. 1996.49:4–11.
4. Kuzyakin V.A., Chelintsev N.G., Lomanov I.K. Guidelines for aerial survey of elk and other forest ungulates over large areas. M.: Rosinformagrotekh, 2009. 31 p.
5. Chase M.J., Schlossberg S., Griffin C.R., Bouché P.J.C., Djene S.W., Elkan P.W., Ferreira S., Grossman F., Kohi E.M., Landen K., Omondi P., Peltier A., Selier S.A.J., Sutcliffe R. Continent-wide survey reveals massive decline in African savannah elephants // PeerJ 2016. 4:e2354 <https://doi.org/10.7717/peerj.2354>
6. Kolchin S.A., Tkachenko K.N. The use of camera traps in the study of large predatory mammals in the south of the Far East // Remote methods of research in zoology. Materials of scientific conference. M.: KMK, 2011. 33 p.
7. Kane M.D., Morin D.J. & Kelly M.J. Potential for camera-traps and spatial mark-resight models to improve monitoring of the critically endangered West African lion (*Panthera leo*) // Biodivers. Conserv. 2015. 24, 3527–3541.
8. Kuznetsova A.S., Tirronen K.F., Panchenko D.V., Shregel J., Khizhkin E.A. Evaluation of the effectiveness of methodological methods for collecting and preserving non-invasive samples during population genetic studies of the brown bear (*Ursus arctos* L.) // Transactions of Karelian Research Center of Russian Academy of Science. 2019. No. 6. P. 113–122.
9. Banks S.C., Piggott M.P. Non-invasive genetic sampling is one of our most powerful and ethical tools for threatened species population monitoring: a reply to Lavery et al. // Biodivers Conserv. 2022. 31, 723–728.
10. Boltunov A.N., Semenova V.S., Sokolov A.A., Kucheyko A.A. Newly detected haul-out of Atlantic walrus (*Odobenus rosmarus rosmarus*) on Yamal Peninsula has become the biggest in the Kara Sea // Polar Biol. 2021. 44, 2077–2083.
11. Duporge I., Isupova O., Reece S., Macdonald D.W. & Wang T. Using very-high-resolution satellite imagery and deep learning to detect and count African elephants in heterogeneous landscapes // Remote Sensing in Ecology and Conservation 2021. 7(3):369–381.
12. Rozhnov V.V., Yachmennikova A.A., Dobrynin D.V. On Possibility to Identify the Saiga Antelope (*Saiga tatarica*) on Veryhigh Resolution Satellite Images // Doklady Akademii Nauk, 2014. 459(6): 769–773.
13. Cubaynes H.C., Fretwell P.T., Bamford C., Gerrish L., Jackson J.A. Whales from space: Four

13. Кубайнс Х.К., Фретвелл П.Т., Бэмфорд К., Герриш Л., Джексон Дж.А. Киты из космоса: четыре вида усатых китов описаны с помощью новых спутниковых изображений VHR // Наука о морских млекопитающих, 2019. 35(2): 466–491.
14. Фретвелл П.Т., ЛаРю М.А., Морин П., Койман Г.Л., Винеке Б., Рэтклифф Н. и др. Исправление: оценка популяции императорских пингвинов: первое глобальное синоптическое исследование вида из космоса // PLoS ONE. 2012. 7(4): 10.1371/annotation/32c246eb-3b73-4410-a44c-b41ddae11fc5.
15. Колесников В.В., Кетова Н.С., Брандлер О.В. Возможности использования космических снимков для учета сурков // Теоретическая и прикладная экология. 2011. № 3. С. 17–20.
16. Кошкина А., Григорьева И., Токарский В., Уразалиев Р., Кюммерле Т., Хельцель Н., Камп Дж. Сурки из космоса: оценка численности популяции и использования среды обитания роющим млекопитающим по общедоступным спутниковым снимкам // Дистанционное зондирование в экологии и охране природы, 2020 г. 6 (2): 153–167.
17. Джонсон-Байс С.М., Рот Дж.Д., Маркхэм Дж.Х. Космический взгляд на «сады тундры»: спутниковые снимки дают ландшафтную перспективу инженерии экосистемы песца // <https://doi.org/10.1101/2022.08.23.504941>.
18. Гаррот Р.А., Эберхард Л.Е., Хэнсон В.К. Идентификация и характеристика логова песца на севере Аляски // Кан. Дж. Зул. 1983. Т. 61. С. 423–426.
19. Пулен Ф.Л., Фортье Д., Берто Д. Низкая уязвимость логова песцов к геологическим угрозам, связанным с изменением климата, на острове Байлот, Нунавут // Arctic Sci. 2021. 7: 746–761.
20. Семенов-Тянь-Шанский О.И. Звери Мурманской области. 1982. 176 с.
21. Золотов В.А. Разработка методики биотехнических мероприятий по песцу. Рукопись. Ленинградская зональная промхотстанция. 1933. 42 с.
22. Дубровский А.Н. 1939. Песец Кольского полуострова // Тр. Ин-та полярн. земледелия. Вып. 6. С. 43–52.
23. Гептнер В.Г., Наумов Н.П., Юргенсон П.Б., Слудский А.А., Чиркова А.Ф., Банников А.Г. Млекопитающие Советского Союза. Т. 2(1). М. 1967. 1003 с.
24. Дален Л., Квалой К., Линнелл Дж.Д.К., Эльмхаген Б., Странд О., Таннерфельдт М., Хенттонен Х., Фуглей Э., Ланда А., Ангербьерн А. Структура популяции песца, находящегося под угрозой исчезновения: имеет ли значение генетика? // мол. Экол. Т. 15. 2006. С. 2809–2819.
25. Тирронен К., Эрих Д., Панченко Д., Дален Л., Ангербьерн А. Песец (*Vulpes lagopus* L.) на Кольском полуострове (Россия): тихо исчезает в тумане дефицита данных? // Полярная биол. 2021. 44: 913–925.
- mysticete species described using new VHR satellite imagery // Marine mammal science, 2019. 35(2): 466–491.
14. Fretwell P.T., LaRue M.A., Morin P., Kooyman G.L., Wienecke B., Ratcliffe N., et al. Correction: An Emperor Penguin Population Estimate: The First Global, Synoptic Survey of a Species from Space // PLoS ONE. 2012. 7(4): 10.1371/annotation/32c246eb-3b73-4410-a44c-b41ddae11fc5.
15. Kolesnikov V.V., Ketova N.S., Brandler O.V. Possibilities of using space images to account for marmots // Teoreticheskaya i prikladnaya ekologiya. 2011. No. 3. P. 17–20.
16. Koshkina A., Grigoryeva I., Tokarsky V., Urazaliyev R., Kuemmerle T., Hölzel N. & Kamp J. Marmots from space: assessing population size and habitat use of a burrowing mammal using publicly available satellite images // Remote Sensing in Ecology and Conservation 2020. 6(2):153–167.
17. Johnson-Bice S.M., Roth J.D., Markham J.H. A cosmic view of 'tundra gardens': satellite imagery provides a landscape-scale perspective of Arctic fox ecosystem engineering // <https://doi.org/10.1101/2022.08.23.504941>
18. Garrot R.A., Eberhard L.E., Hanson W.C. Arctic fox den identification and characteristics in northern Alaska // Can. J. Zool. 1983. V. 61. P. 423–426.
19. Poulin F.L., Fortier D., Berteaux D. Low vulnerability of Arctic fox dens to climate change-related geohazards on Bylot Island, Nunavut // Arctic Sci. 2021. 7: 746–761.
20. Semenov-Tyan-Shansky O.I. Animals of the Murmansk region. 1982. 176 p.
21. Zolotov V.A. Development of a methodology for biotechnical measures for arctic fox. Manuscript. Leningrad zonal promotional station. 1933. 42 p.
22. Dubrovsky A.N. 1939. Arctic fox of the Kola Peninsula // Tr. In-ta polar. agriculture. Issue. 6. S. 43–52.
23. Geptner V.G., Naumov N.P., Yurgenson P.B., Sludsky A.A., Chirkova A.F., Bannikov A.G. Mammals of the Soviet Union. T. 2(1). M. 1967. 1003 p.
24. Dalén L., Kvaloy K., Linnell J.D.C., Elmhagen B., Strand O., Tannerfeldt M., Henttonen, H., Fuglei E., Landa A., Angerbjörn A. Population structure in a critically endangered arctic fox population: does genetics matter? // Mol. Ecol. V. 15. 2006. P. 2809–2819.
25. Tirronen K., Ehrich D., Panchenko D., Dalén L., Angerbjörn A. The Arctic fox (*Vulpes lagopus* L.) on the Kola Peninsula (Russia): silently disappearing in the mist of data deficiency? // Polar Biol. 2021. 44: 913–925.

К 150-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ МИХАИЛА ИВАНОВИЧА СУМГИНА – ОСНОВОПОЛОЖНИКА НАУКИ «МЕРЗЛОТОВЕДЕНИЕ»

TO THE 150TH ANNIVERSARY OF THE BIRTH OF MIKHAIL IVANOVICH SUMGIN, THE FOUNDER OF THE SCIENCE OF PERMAFROST

Осадчая Г. Г.
Шполянская Н. А.
Дудников В. Ю.

Osadchaya G. G.
Shpolyanskaya N. A.
Dudnikov V. Y.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

Сумгин Михаил Иванович, мерзлотоведение, комплексное изучение вечной мерзлоты, научная школа

KEY WORDS:

Sumgin Mikhail Ivanovich, permafrost science, comprehensive study of permafrost, scientific school

АННОТАЦИЯ

Коротко изложены основные вехи жизненного и творческого пути Михаила Ивановича Сумгина. М. И. Сумгин внес основополагающий вклад в становление мерзлотоведения как самостоятельной отрасли знания, является первым в мире автором монографической работы и учебника по мерзлотоведению, инициировал создание специализированных научных организаций и экспедиций для комплексного изучения вечной мерзлоты.

ABSTRACT

The main milestones in the life and creative path of Sumgin Mikhail Ivanovich are briefly outlined. M. I. Sumgin made a fundamental contribution to the formation of permafrost as an independent branch of knowledge, is the world's first author of a monograph and a textbook on permafrost, initiated the creation of specialized scientific organizations and expeditions for the comprehensive study of permafrost.



Осадчая Г. Г.

Доктор географических наук, доцент, профессор кафедры экологии, землеустройства и природопользования ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет» (УГТУ).

—
galgriosa@yandex.ru

Osadchaya G. G.

Doc. Sci. (Geogr.), Associate Professor, Professor of the Department of Ecology, Land Management and Nature Management of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ukhta State Technical University» (USTU).

—
galgriosa@yandex.ru



Шполянская Н. А.

Доктор географических наук, доцент, профессор кафедры экологии, землеустройства и природопользования ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет» (УГТУ).

—
nellashpol@yandex.ru

Shpolyanskaya N. A.

Doc. Sci. (Geogr.), Professor, Professor of the Department of Ecology, Land Management and Nature Management of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ukhta State Technical University» (USTU).

—
nellashpol@yandex.ru



Дудников В. Ю.

К.т.н., доцент, заведующий кафедрой экологии, землеустройства и природопользования ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет» (УГТУ).

—
vdudnikov@ugtu.net

Dudnikov V. Y.

PhD (Eng.), Associate Professor, Head of the Department of Ecology, Land Management and Nature Management of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ukhta State Technical University» (USTU).

—
vdudnikov@ugtu.net

Фамилия Сумгина включена в Международный банк выдающихся деятелей мировой науки в истории человеческой цивилизации

Имя Михаила Ивановича Сумгина (рис. 1) широко известно не только в нашей стране, но и за рубежом. Его по праву называют основоположником науки, изучающей мерзлую зону литосферы — мерзлотоведения.

РИС. 1. МИХАИЛ ИВАНОВИЧ СУМГИН (1873–1942).



Фамилия Сумгина включена в Международный банк выдающихся деятелей мировой науки в истории человеческой цивилизации, его имя присвоено одному из крупнейших кратеров на планете Марс, полуострову на архипелаге Земли Франца Иосифа и леднику на массиве Бурдах в Северо-Восточной Якутии.

М. И. Сумгин внес основополагающий вклад в становление мерзлотоведения как самостоятельной отрасли знания. Им впервые было выполнено фундаментальное обобщение имеющихся сведений о происхождении, распространении, классификации, динамике и свойствах вечной мерзлоты, составлены первые обстоятельные инструкции, рекомендации и указания по изучению мерзлых горных пород, мерзлотных процессов и явлений. Михаил Иванович — основной автор первого в мире учебника по общему мерзлото-

товедению, кроме этого, им написаны первые увлекательные научнопопулярные книги о вечной мерзлоте. Он был инициатором создания в стране первых специализированных научных организаций для комплексного изучения вечной мерзлоты (Комиссии по изучению вечной мерзлоты АН СССР в 1930 г. и Комитета по веч-

ной мерзлоте АН СССР в 1936 г.). В 1939 г. на базе Комитета по вечной мерзлоте АН СССР в Москве был создан Институт мерзлотоведения им. В. А. Обручева АН СССР, фактическим руководителем которого М. И. Сумгин являлся до конца своей жизни.

Михаил Иванович Сумгин родился 25 февраля 1873 г. в семье мордовского крестьянина. С большим трудом, преодолевая материальные и жизненные обстоятельства, ему удалось окончить сначала сельскую приходскую школу, поступить и закончить Лукьяновское городское училище. Только в 1895 году М. И. Сумгин стал студентом физико-математического факультета Санкт-Петербургского университета. Из-за революционной деятельности закончить его не удалось: арест, ссылка в Нижегородскую губернию, потом в 1906 г. — в Тобольскую губернию, через год — высылка за границу, нелегальное возвращение в Россию и водворение к месту ссылки.

В 1910 г. на образованного переселенца обратили внимание работающие в этом районе ученые, и в 1911 г. он получил возможность заняться наукой, получив назначение в Амурскую область начальником только что созданной Бомнакской метеорологической станции. Уже через два года М. И. Сумгин возглавил Метеорологическое бюро Амурского района. Именно в это время он заинтересовался таким феноменом природы, как вечная мерзлота, и организовал её исследования. Как результат, были собраны и систематизированы сведения о распространении вечной мерзлоты, сезонном промерзании и протаивании, установлены причины появления вечной мерзлоты. В опубликованной статье М. И. Сумгина «Географическое распространение вечной мерзлоты в Амурской области» была определена южная граница её распространения, сформулированы принципы организации и пути развития новой науки.

На период 1917–1923 гг. исследования были прерваны и возобновились с переездом ученого в Москву. В 1927 г. вышла обобщающая монография «Вечная мерзлота почвы в пределах СССР». В ней обобщены все известные в то время сведения о географическом распространении вечной мерзлоты, её мощности, температурном режиме, физических свойствах, приведены две мерзлотные карты, разработана научная терминология мерзлотоведения, оценена её роль в хозяйственной деятельности человека, намечена широкая программа изучения вечной мерзлоты. Великий русский ученый В. И. Вернадский написал тогда: «Появление этой работы следует считать отправным пунктом формирования в нашей стране новой науки — мерзлотоведения».

Параллельно с работой над монографией М. И. Сумгиным проводилась работа по внедрению новых знаний в практику через взаимодействие с институтами, отдельными учеными и строительными организациями. В 1927 г. М. И. Сумгин переехал в Ленинград, где продолжил активную организаторскую и научную деятельность, заложив совместно с молодым ученым Н. А. Цытовичем основы механики мерзлых грунтов.

Для координации усилий исследователей в изучении вечной мерзлоты в 1929 г. при Академии наук СССР была создана Комиссия по изучению вечной мерзлоты (КИВМ) во главе с В. А. Обручевым. Довольно быстро Комиссия переросла свои возможности и в 1936 г. была преобразована в Институт мерзлотоведения им. В. А. Обручева, в котором М. И. Сумгин стал заместителем В. А. Обручева по научно-исследовательской работе. В короткий срок была создана школа советских мерзлотоведов. Впервые в истории образования М. И. Сумгин подготовил и прочел курс лекций по мерзлотоведению; подобные специальные курсы стали читаться в вузах страны; была организована первая мерзлотоведческая аспирантура; организовывались ежегодные научные совещания, семинары, публичные выступления. В 1940 году впервые в мире был издан учебник «Общее мерзлотове-

В 1940 году впервые в мире был издан учебник «Общее мерзлотоведение»

Творческое наследие М. И. Сумгина необычайно велико: список его научных работ по мерзлотоведению превышает 100 наименований

дение», подготовленный М. И. Сумгиным в соавторстве с коллегами: Н. И. Толстихиным, В. Ф. Тумелем, С. П. Качуриным.

В 1936 г. М. И. Сумгину без защиты диссертации присудили ученую степень доктора геологических (теперь геолого-минералогических) наук. Творческое наследие М. И. Сумгина необычайно велико: список его научных работ по мерзлотоведению превышает 100 наименований.

Большое внимание М. И. Сумгин уделял организации многочисленных экспедиций в районы распространения вечной мерзлоты: на Европейский север (в бассейны рек Печоры и Усы), в Приангарье, Якутию, в зону будущей Байкало-Амурской магистрали, на Кольский полуостров, Урал. Им были разработаны программы деятельности мерзлотных станций (к началу войны их в СССР было уже 10).

С началом войны Институт мерзлотоведения стал уделять особенное внимание оборонной тематике, разработки для которой стали особенно актуальны. М. И. Сумгин очень много времени проводил на работе. Во время бомбежки он получил сильную контузию, был эвакуирован в Ташкент. Там он стал заниматься проблематикой горной мерзлоты.

Умер М. И. Сумгин 8 декабря 1942 г. Дело его продолжили многочисленные ученики и последователи, научный подвиг Михаила Ивановича для многих людей стал источником вдохновения и образцом для подражания.

Литература

1. Михаил Иванович Сумгин. — Автор-составитель В.Р. Алексеев. — Иркутск: Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2013. — 95 с.
2. Шепелев В.В. Основоположник мерзлотоведения М.И. Сумгин в Якутии // Наука и техника в Якутии. — № 2 (25). — 2013. — С. 48–52.
3. Вельмина Н.А. К тайнам вечной мерзлоты (книга об основоположнике мерзлотоведения Михаиле Ивановиче Сумгине). — Якутск : Изд-во Института мерзлотоведения СО РАН, 1994. — 136 с.
4. Михаил Иванович Сумгин — основоположник отечественного мерзлотоведения // Геокриология в Московском университете. — М.: Изд-во Моск. Унта, 2003 — С. 8–10.
5. Мейстер Л.А., Салтыков Н.И. К истории геокриологических исследований в СССР. — Сыктывкар: Коми кн. Изд-во, 1958. — 82 с.

References

1. Mikhail Ivanovich Sumgin. — Author-compiler V.R. Alekseev. — Irkutsk: Publishing House of the Institute of Geography. V.B. Sochavy SO RAN, 2013. — 95 p.
2. Shepelev V.V. The founder of permafrost M.I. Sumgin in Yakutia // Science and technology in Yakutia. —No. 2 (25). — 2013. — P. 48–52.
3. Velmina N.A. To the secrets of permafrost (a book about the founder of permafrost science Mikhail Ivanovich Sumgin). — Yakutsk: Publishing House of the Institute of Permafrost Science of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 1994. — 136 p.
4. Mikhail Ivanovich Sumgin — the founder of Russian permafrost // Geocryology at Moscow University. — M.: Publishing House of Moscow University, 2003 – P. 8–10.
5. Meister L.A., Saltykov N.I. On the history of geocryological research in the USSR. — Syktyvkar: Komi book. Publishing House, 1958. — 82 p.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КРИТЕРИЕВ КРАСНОГО СПИСКА МСОП В КРАСНОЙ КНИГЕ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ КАК НАЦИОНАЛЬНОГО КОМПОНЕНТА КРАСНОЙ КНИГИ ЦИРКУМПОЛЯРНОЙ ФЛОРЫ И ФАУНЫ АРКТИКИ

USING THE IUCN RED LIST CRITERIA IN THE RED BOOK
OF THE RUSSIAN FEDERATION ARCTIC ZONE
AS A NATIONAL COMPONENT OF ARCTIC CIRCUMPOLAR
FLORA AND FAUNA RED BOOK

Амирханов А. М.

Тишков А. А.

Жуков М. А.

Поспелов И. Н.

Телеснина В. М.

Amirkhanov A. M.

Tishkov A. A.

Zhukov M. A.

Pospelov I. N.

Telesnina V. M.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

Арктическая зона, Красная книга циркумполярной флоры и фауны Арктики, Красная книга Арктической зоны Российской Федерации, критерии, категории

АННОТАЦИЯ

В статье предлагается использование критериев Красного списка МСОП в Красной книге Арктической зоны Российской Федерации как национального компонента Красной книги циркумполярной флоры и фауны Арктики параллельно с традиционно используемыми критериями. Создание Красной книги циркумполярной флоры и фауны Арктики предлагается

ABSTRACT

It is proposed, in parallel with the traditionally used criteria, to use the criteria of the IUCN Red List in the Red Book of the Arctic zone of the Russian Federation as a national component of the Red Book of circumpolar flora and fauna of the Arctic. Besides, it is proposed to create the Red Book of Arctic circumpolar flora and fauna within the framework of Arctic Council

KEY WORDS:

Arctic zone, Red Book of Arctic circumpolar flora and fauna, Russian Federation Arctic zone Red Book, criteria, categories

осуществлять в рамках рабочей группы по сохранению арктической флоры и фауны (CAFF) Арктического совета. Красная книга Арктической зоны Российской Федерации как национальный компонент международного проекта станет вкладом в него Российской Федерации.

working group on the conservation of the Arctic flora and fauna (CAFF). The Red Book of the Arctic zone of the Russian Federation, as a national component of the international project, will become the contribution of the Russian Federation to it.

**Амирханов А. М.**

Советник руководителя Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор).

Amirkhanov A. M.

Counselor to the Head of the Federal Service for Supervision of Natural Resources (Rosprirodnadzor).

**Тишков А. А.**

Член-корреспондент Российской академии наук (РАН), профессор, доктор географических наук, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией, Институт географии РАН (ИГ РАН).

—
tishkov@igras.ru

Tishkov A. A.

Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences (RAS), Professor, Doctor of Geographical Sciences, Chief Researcher, Head of Laboratory, Institute of Geography RAS (IG RAS).

—
tishkov@igras.ru

**Жуков М. А.**

Кандидат биологических наук, учёный секретарь Научного совета АНО «Научно-координационный центр по проблемам Севера, Арктики и жизнедеятельности малочисленных народов Севера» (АНО НКЦ «Север»).

—
nkcs Sever@gmail.com

Zhukov M. A.

PhD in Biological Sciences, Scientific Secretary of the Scientific Council of the ANO «Scientific Coordination Center for the problems of the North, the Arctic and the life of the indigenous peoples of the North» (ANO NCC «North»).

—
nkcs Sever@gmail.com



Поспелов И. Н.

Научный сотрудник Института проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН (ИПЭЭ им. А. Н. Северцова РАН).
—
pleuropogon@gmail.com

Pospelov I. N.

Research assistant, Severtsov Institute of Ecology and Evolution Problems RAS.
—
pleuropogon@gmail.com



Телеснина В. М.

Кандидат биологических наук, старший научный сотрудник факультета почвоведения МГУ имени М. В. Ломоносова.
—
vtelesnina@mail.ru

Telesnina V. M.

PhD in Biological Sciences. Senior Researcher, Faculty of Soil Science, Lomonosov Moscow State University.
—
vtelesnina@mail.ru

Постановка проблемы

Нужно возобновить работу Арктического Совета в полном формате с участием России

Вопрос о создании Красной книги циркумполярной флоры и фауны Арктики мог бы стать приоритетным на ближайшей встрече ASM

28 марта 2022 года в Проектном офисе развития Арктики (ПОРА) на заседании секции вопросов развития Арктики и сохранения биоразнообразия при Научно-техническом совете Федеральной службы по надзору в сфере природопользования была представлена проектная инициатива создания Красной книги циркумполярной флоры и фауны Арктики в рамках рабочей группы по сохранению арктической флоры и фауны (CAFF) Арктического совета и Красной книги Арктической зоны Российской Федерации как национального компонента международного проекта — вклада в него Российской Федерации. Существует решение Арктического Совета продолжить деятельность по проектам, которые не предусматривают участия нашей страны, в ограниченном формате. Это — проекты, одобренные государствами Арктического совета на министерском совещании в Рейкьявике (2021). Множество наложенных на Россию санкций не позволяет в полной мере осуществлять международное научное сотрудничество в Российской Арктике, в т. ч. и в отношении сохранения редких видов Арктики и ее биоразнообразия в целом. Остановка сотрудничества с арктическими государствами, например, в рамках CAFF и других международных программ по многолетнему мониторингу биоразнообразия, ведению международных баз данных по арктической биоте и др. лишь повышает актуальность продолжения работ по этим направлениям в одностороннем порядке. Нужно возобновить работу Арктического Совета в полном формате с участием России, снять необоснованные с разных позиций, в т. ч. гуманитарных, санкции с России, снизить накал противостояния в Арктике, которое реально угрожает биоразнообразию региона, особенно популяциям его редких видов. Можно надеяться, что сохранится формат Министерских встреч по вопросам научного сотрудничества в Арктике в рамках неправительственного объединения ASM (Arctic Science Ministerial). В связи с председательством в Арктическом Совете в период с 2021 по 2023 годы на Российскую Федерацию возложена

функция координатора арктической научной деятельности в рамках ASM. Вопрос о создании Красной книги циркумполярной флоры и фауны Арктики мог бы стать приоритетным на ближайшей встрече ASM.

Проблема использования обновленного категориального аппарата МСОП в Красной книге Арктической зоны Российской Федерации как национальном компоненте Красной книги циркумполярной флоры и фауны Арктики

Вопрос о Красной книге Арктической зоны Российской Федерации как национальном компоненте Красной книги циркумполярной флоры и фауны Арктики был обсужден во втором номере журнала «Арктика 2035. Актуальные вопросы, проблемы, решения» за 2022 год [2]. Одна из поднятых в статье проблем — не унифицированность категориального аппарата национальной красной книги Российской Федерации и красных книг российских регионов, отличие используемых в них категорий от новой системы категорий Международного союза охраны природы (МСОП). Категориальный аппарат Красных книг в нашей стране основан на системе категорий угрозы существованию таксонов МСОП, основывающихся на мнении экспертов, а не на формализованной процедуре. Концепция новой категориальной системы МСОП в ныне действующей ее редакции опубликована в 2012 году [1, 3]. В ее логике в системе данных категорий оцениваться должны все живущие на планете таксоны, что предполагает наличие консенсуса научного сообщества в сфере таксономии.

В категориальной системе МСОП решаются задачи определения категорируемого природного паттерна с позиции его таксономического положения, географического распространения и естественности/искусственности расселения. В части таксономического положения единицей учета является биологический вид и его подвиды (разновидности). Более низкие таксоны (форма, морфа) в Красный список МСОП не включаются. Категория вида является основной и ее определение обязательно. Вопрос о включении недавно описанных видов в Красный список МСОП решается индивидуально на основе консультации с ведущими экспертами по соответствующим группам живых организмов. Включение неописанных видов внутривидовых таксонов в Красный список МСОП запрещено, но существуют исключения, когда высока потребность в охране недоисследованной группы живых организмов. Версия 10.1 (2013) критериев Красного списка МСОП описывает ряд условий, которые должны в этих случаях соблюдаться. В целом в Красный список МСОП могут быть включены: виды и подвиды, сорта (только для растений), субпопуляции (при определенных условиях) и неописанные виды (при выполнении рекомендации МСОП по применению категорий и критериев на региональном уровне (IUCN, 2003) и, если они не относятся к категориям LC или DD).

Критерии МСОП предназначены для глобальной оценки таксонов, что соответствует задачам циркумполярной оценки. Одновременно существуют объективные потребности их применения на национальном, региональном или местном уровнях. Методологические рекомендации МСОП предлагают при работе на национальном или региональном уровнях учитывать состояние таксонов на разных участках их глобального ареала с учетом действующих факторов и тенденций динамики численности. Региональные или национальные эндемики оцениваются глобально при любом региональном или национальном применении критериев. В категориальной системе МСОП классификация таксонов применима к диким популяциям внутри их естественного ареала и к популяциям, получившимся в результате умеренной интродукции — попытке сохранить вид вне установленной зоны его распространения, но в границах подходящего местообитания и эколого-географического ареала в случае, если вид не может существовать внутри своего исторического ареала и если возникшая в результате популяция состоит из единичных особей, а таксон относят к «исчезнувшему в дикой природе» (Extinct in the Wild).

Оценка состояния таксонов для включения их в Красный список МСОП предполагает отнесения их к девяти категориям:

1. «Исчезнувший» (Extinct — EX) — нет сомнений в гибели последней особи таксона.
2. «Исчезнувший в дикой природе» (Extinct in the wild — EW) — таксон вымер в своей естественной среде обитания.
3. «Находящиеся на грани полного исчезновения» (Critically endangered — CR) — определяется на основе данных о численности и ее динамике.
4. «Исчезающие» (Endangered — EN) — определяется на основе данных о численности и ее динамике.
5. «Уязвимые» (Vulnerable — VU) — определяется на основе данных о численности и ее динамике. Вместе три вышеперечисленных таксона именуются «Находящиеся в угрожаемом состоянии» (Threatened).
6. «Находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому» (Near Threatened — NT) относят таксоны, которые при прекращении или ослаблении охранных мер могут быть отнесены к категории «Находящиеся в угрожаемом состоянии».
7. «Вызывающие наименьшие опасения» (Least concern — LC) относят таксоны, которые с точки зрения риска исчезновения вызывают наименьшее беспокойство, что не означает отсутствие потребности в охране.
8. «Недостаток данных» (Data deficient — DD) — нет оценки риска исчезновения таксонов, которые не являются непосредственно охраняемыми объектами, хотя потребность в охране у них может быть очень велика.
9. «Неоцененные» (Not evaluated — NE).

Семь категорий за исключением «Вызывающие наименьшие опасения» (LC) и «Неоцененные» (NE) включены в Красный список МСОП и именуются «краснокнижными». В зависимости от изменений состояний таксонов они могут передвигаться по шкале угрожаемости из категории в категорию. Категории «Находящиеся на грани полного исчезновения» (CR), «Исчезающие» (EN) и «Уязвимые» (VU) определяется на основе данных о численности, состоянии ареала и их динамике. В категориальной системе МСОП используются пять количественных критериев, которые могут включать в себя подкритерии для более подробного анализа и позволяют определить, угрожает ли таксону опасность вымирания или нет, а если угрожает, то какова категория угрозы. Применяются следующие критерии:

- A. Сокращение численности популяции (в прошлом, настоящем и/или возможном будущем).
- B. Географическая область распространения популяции, ее фрагментация, снижение или колебания численности и/или площади обитания.
- C. Маленькая популяция и ее фрагментация, снижение или колебания численности и/или площади обитания.
- D. Очень маленькая популяция или ее очень ограниченное распространение.
- E. Количественный анализ риска исчезновения (например, анализ жизнеспособности популяции — Population Viability Analysis). Таксоны рекомендовано оценивать с позиций такого количества критериев и подкритериев, какое позволяют имеющиеся в наличии данные, а статья таксона должна содержать указания на все возможные для данной категории угрозы критерии.

Использование численных параметров и их изменений в процессе оценки таксонов на основе комбинации категорий и критериев представлено в инструкции

по использованию категорий и критериев Красного списка МСОП. Версия 10.1 [3]. Так, для критерия «А. Сокращение численности популяции» предлагается четыре качественных состояния процесса:

A1 — сокращение популяции согласно наблюдениям, расчету, предположениям или ожиданиям в прошлом, когда причины сокращения обратимы и поняты и прекратили свое действие.

A2 — сокращение популяции согласно наблюдениям, расчету, предположениям или ожиданиям в прошлом, когда причины сокращения, возможно, не прекратили свое действие или не поняты или не обратимы.

A3 — сокращение популяции на основании прогнозов, предположений или ожиданий в будущем (максимум через 100 лет).

A4 — сокращение популяции согласно наблюдениям, расчету, предположениям или ожиданиям, когда временной период включает прошлое и будущее (максимум через 100 лет для будущего) и причины сокращения, возможно, не прекратили свое действие или не поняты или не обратимы.

Для категории «Находящиеся на грани полного исчезновения» (CR) критерий A1 применяется в случае сокращения размера популяции на $\geq 90\%$, а критерии A2, A3 и A4 применяется в случае сокращения размера популяции на $\geq 80\%$. Для категории «Исчезающие» (EN) критерий A1 применяется в случае сокращения размера популяции на $\geq 70\%$, а критерии A2, A3 и A4 применяются в случае сокращения размера популяции на $\geq 50\%$. Для категории «Уязвимые» (VU) критерий A1 применяется в случае сокращения размера популяции на $\geq 50\%$, а критерии A2, A3 и A4 применяются в случае сокращения размера популяции на $\geq 30\%$. Схожая логика заложена в способах детализации на основе численных показателей критериев B, C, D и E.

Строго говоря, применяемые численные показатели не являются «строго счетными», основанными исключительно на прямом непосредственном подсчете числа особей, так как на практике это далеко не всегда доступно. В существенной мере численные оценки имеют качественную природу и основаны на экспертных оценках. Так, использование критериев A (1–4) применяется на основании любых из следующих показателей:

- a. прямого наблюдения;
- b. индекса обилия, приемлемого для таксона;
- c. сокращения области распространения, области обитания и/или качества среды обитания;
- d. реального или потенциального уровня эксплуатации;
- e. влияния интродуцентов, гибридизации, патогенов, поллютантов, конкурентов или паразитов.

В этой связи не существует значимого методологического разрыва между описываемой нами новой версией категориального аппарата МСОП и применяемой в нашей стране старой версией этого аппарата, основывающейся на мнении экспертов. В большинстве случаев, экспертное заключение как лежало в основе отнесения таксонов к тем или иным категориям, так и продолжает лежать, изменившись только в том, что приобретает числовое описание.

Если не существует принципиального методологического разрыва между процедурами отнесения таксонов к категориям в старой и обновленной методиках МСОП, ничто не препятствует параллельному применению обоих категориальных аппа-

Оценка таксонов может производиться сразу по нескольким параллельным системам категорий

ратов в единых справочных таблицах, где используемые в национальной Красной книге Российской Федерации и Красных книгах ее субъектов категории приравниваются к категориям обновленной методики МСОП с опорой на имеющиеся числовые данные либо на экспертные оценки в случае отсутствия таких данных или недостаточном их объеме. В упоминавшейся выше статье во втором номере журнала «Арктика 2035. Актуальные вопросы, проблемы, решения» за 2022 год [2] предлагается использовать для Красных книг всех уровней формат постоянно пополняемых электронных банков данных, в системах хранения которых в режиме текущего времени должна содержаться вся полнота информации, необходимой для планирования исследовательской и природоохранной деятельности. Поскольку Красная книга циркумполярной флоры и фауны Арктики не будет находиться в рамках национальной правовой системы и ее региональных подсистем и не будет требовать своего утверждения в качестве правового акта, она удобна для отработки процедур и технологий ведения Красных книг в новом цифровом формате. Цифровой формат в отличие от формата книжного открывает возможности размещения в базах данных любого требуемого объема информации с применением любых «инструментов гибкости» ее представления в любом демонстрационном пространстве. Соответственно, оценка таксонов может производиться сразу по нескольким параллельным системам категорий с учетом того, что между этими категориями могут быть установлены соотношения.

Сравнительная бедность видового состава флоры и фауны Арктики и Субарктики делает задачу сплошного мониторинга таксонов технически исполнимой

Присутствие в обновленной системе МСОП 2012 года (Версия 10.1) категорий «Вызывающие наименьшие опасения» (LC) и «Неоцененные» (NE), которые не включены в Красный список МСОП, предполагает формирование базы данных и по относящимся к ним таксонам, что в формате электронной базы данных не представляет трудностей. Сбор и аккумуляция информации по таксонам, относимым к этим категориям для арктической зоны актуальны, так как изменяющиеся климатические условия могут оказаться неблагоприятными и риски их благополучному существованию начнут нарастать. Сравнительная бедность видового состава флоры и фауны Арктики и Субарктики делает задачу сплошного мониторинга таксонов технически исполнимой, а в условиях максимальной интенсивности климатических изменений именно в Арктике — востребованной, так как живые организмы оказываются очень хорошими индикаторами изменений тех или иных параметров среды.

Заключение

Описание особенностей обновленного категориального аппарата МСОП показывает, что в основе большинства способов числового описания критериев продолжает лежать экспертное заключение, что связано с тем, что в значительной части случаев получение точного знания на основе прямых измерений численности или пространственного распространения таксонов технически недостижимо или избыточно трудоемко. Отсутствие принципиального методологического разрыва между процедурами отнесения таксонов к категориям в используемой в Российской Федерации старой и в обновленной методиках МСОП способствует параллельному применению обоих категориальных аппаратов.

Красная книга циркумполярной флоры и фауны Арктики не будет находиться в рамках национальной правовой системы

Красная книга циркумполярной флоры и фауны Арктики не будет находиться в рамках национальной правовой системы, что делает ее удобной для отработки процедур и технологий ведения Красных книг в новом цифровом формате в качестве постоянно обновляемой базы данных. Такой формат в отличие от формата книжного открывает возможности размещения в базах данных любого требуемого объема информации. Соответственно, отсутствуют технологические ограничения для оценки таксонов сразу по нескольким параллельным системам категорий с учетом того, что между этими категориями могут быть установлены соотношения, а в базе данных может быть размещена вся связанная с этим информация.

Сбор и аккумуляция информации по таксонам, не включаемым в Красный список МСОП для природной арктической зоны актуальны из-за того, что интенсивность климатических изменений именно в Арктике максимальна и таксоны, относимые к категориям «Вызывающие наименьшие опасения» (LC) и «Неоцененные» (NE) могут оказаться в ситуации угрозы их благополучному существованию.

Поскольку информация по Красным книгам быстро устаревает, особенно в отношении отнесения видов к тем или иным категориям, для создания международной циркумполярной Красной книги Арктики и Красной книги регионов АЗРФ важно использовать текущие пространственно распределенные данные, например, интерактивный атлас млекопитающих <https://rusmam.ru/atlas/map>, карты текущих наблюдений по фауне птиц России <http://ru-birds.ru/karta-nablyudenij.html>, картографические данные по фауне Ключевых орнитологических территорий http://www.rbcu.ru/kotr/mapin_eu.php, данные Центра кольцевания птиц <http://rrrcn.ru/ru/ringing/bd> и др. Актуальные сведения о редких видах растений и животных содержатся и в Атласе государственных природных заповедников России <https://geoportals.rgo.ru/catalog/tematicheskie-atlasy/atlas-gosudarstvennyh-prirodnih-zapovednikov-rossii> и на сайтах арктических ООПТ. Нужно также указать как важную электронную информационную базу сайт ООПТ с его данными по региональным Красным книгам конкретно для регионов АЗРФ <http://www.oopt.aari.ru/rbdata>. Методологических и методических преград для начала работы по международной Красной книге циркумполярной Арктики и Красной книги регионов АЗРФ нет.

Литература

1. Категории и критерии Красного списка МСОП: Версия 3.1. Второе издание. Гланд, Кембридж: МСОП, 2012. IV + 32 стр.
2. Амирханов А.М., Тишков А.А., Жуков М.А., Телеснина В.М. Красная книга циркумполярной флоры и фауны Арктики и ее национальный компонент – Красная книга Арктической зоны Российской Федерации // Арктика 2035. Актуальные вопросы, проблемы, решения. 2022. № 2 (10), с. 58–64. URL: https://polarctic.ru/ru/upload/Арктика_2_10.pdf
3. Подкомитет стандартов и петиций МСОП. 2013. Инструкции по использованию Категорий и критериев Красного списка МСОП. Версия 10.1. Подготовлено Подкомитетом стандартов и петиций МСОП. URL: <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>

References

1. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. Gland, Cambridge: IUCN, 2012. iv + 32 p.
2. Amirkhanov A.M., Tishkov A.A., Zhukov M.A. The Red Book of Arctic Circumpolar Flora and Fauna and its National Component – the Red Book of Russian Federation Arctic Zone // Arctic 2035. Current Issues, Problems, Solutions. 2022. N 2 (10). Pp. 58–64.
3. IUCN Standards and Petitions Subcommittee. 2013. Instructions for using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 10.1. Prepared by the IUCN Standards and Petitions Subcommittee. URL: <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>

СЕМЕЙНАЯ ПОЛИТИКА АЗРФ В УСЛОВИЯХ СВО: КАК ПОДДЕРЖИВАЮТСЯ СЕМЬИ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ В АРКТИКЕ (НА ПРИМЕРЕ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ)

FAMILY POLICY OF THE RUSSIAN ARCTIC IN THE CONDITIONS OF A SPECIAL MILITARY OPERATION: HOW MILITARY FAMILIES ARE SUPPORTED IN THE ARCTIC (ON THE EXAMPLE OF THE MURMANSK REGION)

Калинкина М. А.
Воротников А. М.

Kalinkina M. A.
Vorotnikov A. M.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

специальная военная операция (СВО), поддержка семей с детьми, поддержка семей мобилизованных и участников СВО, региональные меры поддержки.

KEY WORDS:

special military operation (SMO), support for families with children, support for families of mobilized and participants of SMO, regional support measures

АННОТАЦИЯ

Государственные меры поддержки семей с детьми в Российской Федерации всесторонне развиты и объёмны. На государственном уровне реализуется большое количество мер поддержки семей самых разных категорий. В период нестандартной внешней и внутренней политической ситуации государство особенно внимательно относится к гражданам, которые выполняют задачи в зоне Специальной военной операции (СВО). Поддержка семей военнослужащих, мобилизованных и участников СВО осуществляется не только на общегосударственном уровне, но и на уровне регионов. В данной работе рассмотрены нововведённые меры социальной поддержки семей на примере Мурманской области.

ABSTRACT

State measures to support families with children in the Russian Federation are comprehensively developed and voluminous. At the state level, a large number of measures to support families of various categories are being implemented. In a period of non-standard external and internal political situation, the state is especially attentive to citizens who perform tasks in the zone of the Special Military Operation (SMO). Support for the families of military personnel, mobilized and participants in the SMO is carried out not only at the national level, but also at the regional level. This paper considers the innovative measures of social support for families on the example of the Murmansk region.



Калинкина М. А.

Магистрант национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», Институт демографии имени А. Г. Вишневого, направление «Демография».

—
kalinkina.m.a@yandex.ru

Kalinkina M. A.

Graduate student of the National Research University «Higher School of Economics», A. G. Vishnevsky Institute of Demography.

—
kalinkina.m.a@yandex.ru



Воротников А. М.

Кандидат химических наук, доцент кафедры государственного управления и публичной политики Института общественных наук Российской академии народного хозяйства и государственной службы, координатор Экспертного совета ПОРА (Проектный офис развития Арктики).

—
vdep14@yandex.ru

Vorotnikov A. M.

Candidate of chemical Sciences, associate Professor of the Department of public administration and public policy of the Institute of social Sciences of the Russian Academy of national economy and public service, coordinator of the expert Council Of the PORA expert center (Project Office for Arctic Development).

—
vdep14@yandex.ru

Поддержка семей уже не первое десятилетие является приоритетным направлением социальной политики в Российской Федерации

Поддержка семей уже не первое десятилетие является приоритетным направлением социальной политики в Российской Федерации. Ценность семьи, устойчивость института семьи и брака, престиж семейного образа жизни для Российского государства чрезвычайно важны в силу исторических, культурных и ценностно-ориентационных особенностей. Важно отметить, что поддержка семей осуществляется не только на федеральном уровне, но и на уровне субъектов РФ. Каждый субъект реализует те формы поддержки, которые наиболее актуальны для населения, отвечают его запросам и потребностям.

Поддержка семей осуществляется перманентно, а в исключительных ситуациях, требующих ещё большего участия государства, действующие меры поддержки расширяются и адаптируются под актуальную политическую, социальную и экономическую обстановку. Что касается нынешней политической повестки, в особой заботе государства наиболее остро сейчас нуждаются семьи мобилизованных, военных, участников специальной военной операции (СВО).

В качестве примера проанализируем меры социальной поддержки для семей мобилизованных граждан и участников СВО в столице Арктической зоны Российской Федерации — городе Мурманск и прилегающей к нему Мурманской области.

Семейной политикой в области занимается Министерство труда и социального развития Мурманской области. Местные органы исполнительной власти всегда оказывали поддержку семьям с детьми. Так, например, в регионе существуют

следующие меры поддержки семей: пособие по беременности и родам, ежемесячное пособие при рождении и воспитании ребёнка, единовременное пособие при рождении ребёнка, единовременное пособие беременной жене военнослужащего, проходящего военную службу по призыву, региональное единовременное пособие при рождении (усыновлении) одновременно трех и более детей, ежемесячная выплата по обеспечению полноценным питанием беременным женщинам, кормящим матерям, детям в возрасте до трех лет, денежная выплата на оплату проезда в медицинские организации и обратно беременным и родившим женщинам, ежемесячное пособие по уходу за ребёнком, ежемесячная денежная выплата при рождении первого ребенка до достижения им возраста полутора лет, ежемесячное пособие на ребенка военнослужащего, проходящего военную службу по призыву, ежемесячное пособие на ребенка до достижения им возраста шестнадцати лет, региональное единовременное пособие при поступлении ребенка в первый класс, ежемесячная денежная выплата на ребенка в возрасте от трех до семи лет включительно, ежемесячное пособие на ребенка в возрасте от восьми до семнадцати лет, субсидии на оплату жилого помещения и коммунальных услуг, региональный материнский (семейный) капитал, ежемесячная денежная выплата нуждающимся в поддержке семьям при рождении третьего или последующих детей до достижения ребенком возраста трех лет, компенсация расходов на оплату обучения детей из многодетных семей, обучающихся по образовательным программам среднего профессионального обучения, ежегодная выплата награжденным орденом «Родительская слава», многодетным матерям, награжденным почетным знаком Мурманской области «Материнская слава», предоставление земельного участка для индивидуального жилищного строительства или единовременной денежной выплаты [1].

В Мурманской области с момента начала специальной военной операции были введены дополнительные меры поддержки семей мобилизованных и участников СВО

Даже при столь объёмном перечне социальных мер, направленных на поддержку семей, в Мурманской области с момента начала специальной военной операции были введены дополнительные меры поддержки семей мобилизованных и участников СВО. Постановлением Правительства Мурманской области от 28.06.2022 г. установлена дополнительная мера поддержки в форме единовременной материальной помощи военнослужащим и лицам, проходящим службу в войсках национальной гвардии, имеющим место жительства в Мурманской области. Помощь полагается участникам операции, которые получили тяжёлые ранения при выполнении боевых задач, каждому члену семьи погибшего при выполнении боевых задач, а также каждому несовершеннолетнему ребёнку погибшего участника СВО. Мера поддержки распространяется на граждан, которые состояли на воинском учёте и заключили контракт на участие в спецоперации [2]. Данная мера поддержки позволяет материально поддержать семьи в случае непредвиденных обстоятельств и оказать им первую помощь в разрешении возникающих проблем, связанных с потерей или ранением члена семьи.

С целью поддержки семей мобилизованных граждан Правительством Мурманской области была установлена единая материальная помощь в размере 100 000 рублей, предназначенная членам семьи мобилизованного [3].

В качестве дополнения к закону Мурманской области от 26.10.2007 № 900-01-ЗМО (ред. от 14.10.2022) «О предоставлении питания отдельным категориям обучающихся государственных областных и муниципальных образовательных организаций Мурманской области» было принято решение о предоставлении детям участников специальной военной операции, обучающимся в профессиональных образовательных организациях и общеобразовательных организациях, бесплатного двухразового горячего питания [4].

Если родитель ребёнка призван по мобилизации или является участником СВО, устанавливается компенсация в полном размере за оплату присмотра и ухода за

Правительство Мурманской области достаточно быстро адаптировалось к актуальной политической обстановке, вводя новые меры социальной поддержки

ребёнком в государственных и муниципальных организациях [5]. Данная мера поддержки позволяет второму родителю осуществлять профессиональную деятельность, обеспечивая семью, совмещая карьеру с воспитанием ребёнка. Баланс личной жизни и работы в современном мире является очень актуальной проблемой для родителей маленьких детей, и особенно сильно это проявляется в молодых семьях, где родители находятся в самом начале профессиональной карьеры.

Постановлением Правительства Мурманской области от 16.12.2022 № 1018-ПП «Об установлении дополнительных мер социальной поддержки гражданам, участвующим в специальной военной операции, и членам их семей и о внесении изменений в некоторые постановления Правительства Мурманской области» установлены следующие меры поддержки: содействие при трудоустройстве, содействие в организации процесса получения профессионального образования, осуществление психологического консультирования, получение юридического консультирования по правовым вопросам [6].

В Мурманской области особое внимание также уделяется членам семьи с инвалидностью и пожилым членам семьи гражданина, принимающего участие в СВО. Перечисленным категориям граждан предоставляется адресная социальная помощь и социальное обслуживание в стационарном формате или в домашних условиях. Подобная мера поддержки позволяет сохранять нужное количество и надлежащее качество ухода за родственниками даже в условиях участия в операции.

Семьи военнослужащих по контракту по постановлению губернатора Мурманской области освобождаются от начисления пеней в случае несвоевременной или неполной платы за коммунальные услуги и/или капитальный ремонт [7]. Мера поддержки снижает дополнительную финансовую нагрузку на семью в нестабильной ситуации, связанной с участием члена семьи в СВО.

Постановление Правительства Мурманской области от 30.12.2022 № 1100-ПП «Об установлении дополнительных мер социальной поддержки детям граждан, участвующих в специальной военной операции, в сфере образования» вводит следующие меры поддержки: посещение занятий, секций и кружков на безвозмездной основе, зачисление в группы продлённого дня, зачисление без очереди в государственные образовательные организации, осуществляющие программы дошкольного образования [8].

Внесённое дополнение в Закон Мурманской области от 18.11.2002 № 368-01-ЗМО (ред. от 30.11.2022) «О транспортном налоге» освобождает от транспортного налога лиц, призванных на военную службу по мобилизации или являющихся участниками СВО [9], что также снижает финансовую нагрузку на семью и избавляет от дополнительных издержек.

Единовременная денежная выплата на улучшение жилищных условий (программа «Свой дом в Арктике») в приоритетном порядке выплачивается участникам СВО либо супругам участников (а также супругам погибших участников СВО) [10]. Выплата распространяется на приобретение материалов для строительства индивидуальных домов, строительство личного жилья, приобретение личного жилья на рынке первичной недвижимости. Размер выплаты зафиксирован и утверждён Правительством области и составляет для участников СВО 1 500 000 рублей (при этом не более стоимости приобретаемого жилья).

Таким образом, Правительство Мурманской области достаточно быстро адаптировалось к актуальной политической обстановке, вводя новые меры социальной поддержки. По мнению авторов, реализуемые Правительством области меры полностью соответствуют Посланию Президента Федеральному Собранию [11] и поручениям Президента по его реализации [12]. Важно отметить, что данные меры

охватывают разные сферы социальной жизни и включают разнообразные формы поддержки, что свидетельствует о комплексном подходе к разработке семейной политики со стороны органов власти в современных реалиях.

Литература

1. Семьи с детьми // Министерство труда и социального развития Мурманской области URL: <https://minsoc.gov-murman.ru/activities/msp/semyam-s-detmi/?ysclid=lfr2ibe47y304718043> (дата обращения: 24.03.2023).
2. Постановление Правительства Мурманской области от 28.06.2022 № 500-ПП (ред. от 28.09.2022) «Об установлении дополнительной меры социальной поддержки в форме единовременной материальной помощи» // КонсультантПлюс URL: https://minsoc.gov-murman.ru/newfiles/soc/postanovlenie-pravitelstva-mo-ot-28_06_2022--500_pp.pdf (дата обращения: 24.03.2023).
3. Постановление Правительства Мурманской области от 24.09.2022 № 749-ПП (ред. от 16.12.2022) «Об установлении дополнительной меры социальной поддержки в форме единовременной материальной помощи» // КонсультантПлюс URL: https://minsoc.gov-murman.ru/newfiles/soc/postanovlenie-pravitelstva-mo-ot-24_09_2022--749_pp.pdf (дата обращения: 24.03.2023).
4. Закон Мурманской области от 26.10.2007 № 900-01-ЗМО (ред. от 14.10.2022) «О предоставлении питания отдельным категориям обучающихся государственных областных и муниципальных образовательных организаций Мурманской области» // КонсультантПлюс URL: https://minsoc.gov-murman.ru/newfiles/soc/zakon-murmanskoy-oblasti-ot-26_10_2007--900_01_zmo.pdf (дата обращения: 24.03.2023).
5. Постановление Правительства Мурманской области от 08.10.2021 № 730-ПП (ред. от 21.10.2022) «Об установлении среднего размера родительской платы за присмотр и уход за детьми в государственных и муниципальных образовательных организациях, реализующих образовательные программы дошкольного образования, в Мурманской области» // КонсультантПлюс URL: https://minsoc.gov-murman.ru/newfiles/soc/postanovlenie-pravitelstva-mo-ot-08_10_2021--730_pp.pdf (дата обращения: 24.03.2023).
6. Постановление Правительства Мурманской области от 16.12.2022 № 1018-ПП «Об установлении дополнительных мер социальной поддержки гражданам, участвующим в специальной военной операции, и членам их семей и о внесении изменений в некоторые постановления Правительства Мурманской области» // КонсультантПлюс URL: https://minsoc.gov-murman.ru/newfiles/soc/postanovlenie-pravitelstva-mo-ot-16_12_2022--1018_pp.pdf (дата обращения: 24.03.2023).
7. Постановление Губернатора Мурманской области от 22.12.2022 № 178-ПГ «Об утверждении Порядка освобождения от начисления пеней граждан Российской Федерации, заключивших контракт о прохождении военной службы в связи с призывом на военную службу по мобилизации

References

1. Families with children // Ministry of Labor and Social Development of the Murmansk region URL: <https://minsoc.gov-murman.ru/activities/msp/semyam-s-detmi/?ysclid=lfr2ibe47y304718043> (date of application: 03/24/2023).
2. Decree of the Government of the Murmansk Region dated 06/28/2022 No. 500-PP (ed. dated 09/28/2022) «On the establishment of an additional measure of social support in the form of one-time financial assistance» // ConsultantPlus URL: https://minsoc.gov-murman.ru/newfiles/soc/postanovlenie-pravitelstva-mo-ot-28_06_2022--500_pp.pdf (accessed: 03/24/2023).
3. Decree of the Government of the Murmansk Region dated 09/24/2022 No. 749-PP (ed. dated 12/16/2022) «On the establishment of an additional measure of social support in the form of one-time financial assistance» // ConsultantPlus URL: https://minsoc.gov-murman.ru/newfiles/soc/postanovlenie-pravitelstva-mo-ot-24_09_2022--749_pp.pdf (accessed: 03/24/2023).
4. The Law of the Murmansk region of 26.10.2007 No. 900-01-ZMO (ed. of 14.10.2022) «On providing meals to certain categories of students of state regional and municipal educational organizations of the Murmansk region» // ConsultantPlus URL: https://minsoc.gov-murman.ru/newfiles/soc/zakon-murmanskoy-oblasti-ot-26_10_2007--900_01_zmo.pdf (accessed: 03/24/2023).
5. Decree of the Government of the Murmansk region dated 08.10.2021 No. 730-PP (ed. dated 21.10.2022) «On the establishment of the average amount of parental fees for the supervision and care of children in state and municipal educational organizations implementing educational programs of preschool education in the Murmansk region» // ConsultantPlus URL: https://minsoc.gov-murman.ru/newfiles/soc/postanovlenie-pravitelstva-mo-ot-08_10_2021--730_pp.pdf (accessed: 03/24/2023).
6. Decree of the Government of the Murmansk Region dated 12/16/2022 No. 1018-PP «On the establishment of additional measures of social support to citizens participating in a special military operation and their family members and on Amendments to some resolutions of the Government of the Murmansk Region» // ConsultantPlus URL: https://minsoc.gov-murman.ru/newfiles/soc/postanovlenie-pravitelstva-mo-ot-16_12_2022--1018_pp.pdf (accessed: 03/24/2023).
7. Resolution of the Governor of the Murmansk Region dated 12/22/2022 No. 178-PG «On Approval of the Procedure for Exemption from the Accrual of Penalties for Citizens of the Russian Federation who have Signed a Contract for Military Service in Connection with Conscription for Military Service in the Armed Forces of the Russian Federation,

- в Вооруженные Силы Российской Федерации, и членов их семей в случае несвоевременного и (или) неполного внесения ими платы за жилое помещение и коммунальные услуги, взноса на капитальный ремонт общего имущества в многоквартирном доме, установленных жилищным законодательством Российской Федерации» // КонсультантПлюс URL: https://minsoc.gov-murman.ru/newfiles/soc/postanovlenie-gubernatora-murmanskoy-oblasti-ot-22_12_2022--178_pg.pdf (дата обращения: 24.03.2023).
8. Постановление Правительства Мурманской области от 30.12.2022 № 1100-ПП «Об установлении дополнительных мер социальной поддержки детям граждан, участвующих в специальной военной операции, в сфере образования» // КонсультантПлюс URL: https://minsoc.gov-murman.ru/newfiles/soc/postanovlenie-pravitelstva-mo-ot-30_12_2022--1100_pp.pdf (дата обращения: 24.03.2023).
9. Закон Мурманской области от 18.11.2002 № 368-01-ЗМО (ред. от 30.11.2022) «О транспортном налоге» // КонсультантПлюс URL: https://minsoc.gov-murman.ru/newfiles/soc/zakon-murmanskoy-oblasti-ot-18_11_2002--368_01_zmo.pdf (дата обращения: 24.03.2023).
10. Закон Мурманской области от 27.12.2021 № 2723-01-ЗМО (ред. от 26.12.2022) «О содействии развитию льготного ипотечного кредитования и мерах государственной поддержки по улучшению жилищных условий граждан в Мурманской области» // КонсультантПлюс URL: https://minsoc.gov-murman.ru/newfiles/soc/zakon-murmanskoy-oblasti-ot-27_12_2021--2723_01_zmo.pdf (дата обращения: 24.03.2023).
11. Послание Президента Федеральному Собранию URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/statements/70565> (дата обращения: 24.03.2023).
12. Перечень поручений по реализации Послания Президента Федеральному Собранию URL: <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/70689> (дата обращения: 24.03.2023).
- and Their Family Members in Case of Late and (or) Incomplete Payment of Housing premises and utilities, a contribution to the overhaul of common property in an apartment building established by the housing legislation of the Russian Federation» // ConsultantPlus URL: https://minsoc.gov-murman.ru/newfiles/soc/postanovlenie-gubernatora-murmanskoy-oblasti-ot-22_12_2022--178_pg.pdf (date of appeal: 03/24/2023).
8. Decree of the Government of the Murmansk region dated 12/30/2022 No. 1100-PP «On the establishment of additional measures of social support for children of citizens participating in a special military operation in the field of education» // ConsultantPlus URL: https://minsoc.gov-murman.ru/newfiles/soc/postanovlenie-pravitelstva-mo-ot-30_12_2022--1100_pp.pdf (accessed: 03/24/2023).
9. The Law of the Murmansk region of 18.11.2002 No. 368-01-ZMO (ed. of 30.11.2022) «On transport tax» // ConsultantPlus URL: https://minsoc.gov-murman.ru/newfiles/soc/zakon-murmanskoy-oblasti-ot-18_11_2002--368_01_zmo.pdf (accessed: 03/24/2023).
10. The Law of the Murmansk Region dated 27.12.2021 No. 2723-01-ZMO (ed. dated 26.12.2022) «On promoting the development of preferential mortgage lending and state support measures to improve the housing conditions of citizens in the Murmansk region» // ConsultantPlus URL: https://minsoc.gov-murman.ru/newfiles/soc/zakon-murmanskoy-oblasti-ot-27_12_2021--2723_01_zmo.pdf (accessed: 03/24/2023).
11. President's Message to the Federal Assembly URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/statements/70565> (accessed: 03/24/2023).
12. List of instructions for the implementation of the President's Address to the Federal Assembly URL: <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/70689> (accessed: 03/24/2023).

ОПЫТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ УЧЕНИЯ МЧС РОССИИ «БЕЗОПАСНАЯ АРКТИКА – 2023»

EXPERIMENTAL RESEARCH EXERCISES OF THE RUSSIAN EMERGENCIES MINISTRY «SAFE ARCTIC – 2023»

Фирсов А. Г.
Надточий О. В.
Загуменнова М. В.
Малёмина Е. Н.

Firsov A. G.
Nadtochiy O. V.
Zagumennova M. V.
Malemina E. N.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

Арктическая зона Российской Федерации, научно-исследовательская экспедиция, опытно-исследовательское учение, научно-практическая конференция, круглый стол, профилактика рисков, профилактический визит, профилактическое мероприятие, предостережение, практическая отработка.

KEY WORDS:

Arctic Zone of the Russian Federation, research expedition, pilot research exercise, scientific-practical conference, round table, risk prevention, preventive visit, preventive measure, caution, practical exercise

АННОТАЦИЯ

В числе важных для России задач в Арктике — развитие сферы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Россия активно работает над выявлением и анализом рисков возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, выработкой способов их предупреждения, совершенствованием мер защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и пожаров. В статье рассмотрены итоги опытно-исследовательских учений МЧС России «Безопасная Арктика – 2023».

ABSTRACT

Among the important tasks for Russia in the Arctic is the development of the sphere of prevention and elimination of emergency situations. Russia is actively working to identify and analyze the risks of natural and manmade emergencies, develop ways to prevent them, and improve measures to protect the population and territories from emergencies and fires. The article discusses the results of the experimental research exercises of the Russian Emergencies Ministry “Safe Arctic - 2023”.



Фирсов А. Г.

Кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник отдела Пожарной статистики Научно-исследовательского центра организационно-управленческих проблем пожарной безопасности ФГБУ ВНИИПО МЧС России.

—
otdel-16@vniipo.ru

Firsov A. G.

Candidate of Technical Sciences, leading researcher of the Department fire statistics of the Research center of organizational and management problems of fire safety FGBU VNIIPPO EMERCOM of Russia.

—
otdel-16@vniipo.ru



Надточий О. В.

Старший научный сотрудник отдела Пожарной статистики Научно-исследовательского центра организационно-управленческих проблем пожарной безопасности ФГБУ ВНИИПО МЧС России.

Nadtochiy O. V.

Senior Research Fellow of the Department fire statistics of the Research center of organizational and management problems of fire safety FGBU VNIIPPO EMERCOM of Russia.



Загуменнова М. В.

Начальник научно-исследовательского сектора отдела Пожарной статистики Научно-исследовательского центра организационно-управленческих проблем пожарной безопасности ФГБУ ВНИИПО МЧС России.

Zagumennova M. V.

Head of the research sector of the Department fire statistics of the Research center of organizational and management problems of fire safety FGBU VNIIPPO EMERCOM of Russia.



Малёмина Е. Н.

Старший научный сотрудник отдела Пожарной статистики Научно-исследовательского центра организационно-управленческих проблем пожарной безопасности ФГБУ ВНИИПО МЧС России.

Malemina E. N.

Senior Research Fellow of the Department fire statistics of the Research center of organizational and management problems of fire safety FGBU VNIIPPO EMERCOM of Russia.

МЧС России ежегодно проводятся масштабные учения в Арктической зоне

В Арктической зоне прошла научно-исследовательская экспедиция МЧС России

Безопасность Арктической зоны вызывает активный интерес мирового сообщества. В последнее десятилетие она находится под пристальным вниманием практически всех государственных структур управления начиная от социальноэкономического сектора и заканчивая военнокосмическим блоком. Арктическая зона Российской Федерации (далее — Арктическая зона) является самой большой по протяженности и малоосвоенной территорией. Она насыщена различными ископаемыми ресурсами и морепродуктами, и к тому же через неё проходят кратчайшие логистические маршруты между множествами пунктов. Потому сегодня как никогда важно не только ускорить освоение Арктической зоны на основе рационального использования современных технологий, но и осуществлять деятельность по снижению влияния существующих рисков причинения вреда охраняемым законом ценностям, в том числе от пожаров и чрезвычайных ситуаций (далее — ЧС). В этой связи МЧС России ежегодно проводятся масштабные учения в Арктической зоне, направленные на слаживание и координацию действий арктической группировки МЧС России и в целом территориальных подсистем Единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС (далее — РСЧС).

Перед началом учений с 27 марта по 7 апреля 2023 г. в Арктической зоне прошла научноисследовательская экспедиция МЧС России. В ходе экспедиции участники отработали новые способы и методы спасения людей при ЧС, а также провели сравнительные испытания отечественных образцов спасательной техники и снаряжения. Экспедиция в составе 76 чел. преодолела более 1,6 тыс. километров по территории Ненецкого автономного округа, Республики Коми и Ямало-Ненецкого автономного округа. На остановках в населенных пунктах спасатели проводили обучение населения мерам пожарной безопасности и курсы выживания, а также демонстрировали работу аварийно-пожарной техники в сложных климатических условиях.

Основная часть масштабного межведомственного опытно-исследовательского учения «Безопасная Арктика — 2023» прошла 6 апреля 2023 г. одновременно на территории 9 субъектов Российской Федерации Арктической зоны. На учениях были задействованы более 3,5 тыс. специалистов и 650 ед. различной техники. В учении приняли участие представители свыше 20 федеральных органов исполнительной власти, десять хозяйствующих субъектов, а также сотрудники двух государственных корпораций [1–3]. В ходе учений на территории девяти субъектов силы различных министерств, ведомств, государственных корпораций и организаций, входящих в систему РСЧС, отработали 16 вводных, в основу которых положены наиболее характерные риски для Арктического региона России. В ходе учений спасатели участвовали в решении 110 опытно-исследовательских задач и отработали практические действия по оказанию помощи пострадавшим с воздуха, на воде, под землей и на поверхности. Наиболее значимыми были учения, связанные с:

- ликвидацией пожара на вертолетной площадке атомного ледокола «Арктика» и отработке необходимых действий по эвакуации пострадавшего вертолетом,
- спасением 10 человек из вахтового автобуса, перевернувшегося во время эвакуации в карьере «Центральный» Республики Карелия,
- ликвидацией ЧС, связанной со сходом с рельс железнодорожного состава.

За действиями российских спасателей по оценкам разных средств массовой информации наблюдали представители 16 иностранных государств, среди которых были Белоруссия, Саудовская Аравия, Сербия и Иран [4].



Фото: НИИ-Заполярье

В рамках учений «Безопасная Арктика — 2023» прошла научно-практическая конференция «Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций в Арктической зоне Российской Федерации», а также два круглых стола. Темой обсуждения стали вопросы совершенствования системы спасения в Арктической зоне при реализации арктических инфраструктурных проектов и обеспечение безопасности в Арктической зоне Российской Федерации. Специалисты, эксперты и учёные обсудили риски возникновения ЧС, предотвращение и минимизацию последствий ЧС, проблемы в законодательной сфере, возникающие при ликвидации ЧС, а также организацию межведомственных научных исследований в области обеспечения комплексной безопасности на территории Арктической зоны.

Одно из самых главных мероприятий учений – это проведение «Недели безопасности» на территории субъектов Российской Федерации Арктической зоны

Одно из самых главных мероприятий учений — это проведение «Недели безопасности» на территории субъектов Российской Федерации Арктической зоны [5]. Главными управлениями МЧС России по субъектам Российской Федерации, территориально расположенных в Арктической зоне, был организован комплекс мероприятий по профилактике рисков причинения вреда охраняемым законом ценностям. В том числе были организованы публичные обсуждения актуальных вопросов соблюдения обязательных требований с привлечением уполномоченных по защите прав предпринимателей в субъектах Российской Федерации. Консультирование по вопросам соблюдения требований безопасности и широкомасштабное информирование населения об обязательных требованиях. Организовано проведение профилактических визитов по согласованию с объектами, задействованными в проведении учений. Совместно с исполнительными органами субъектов РФ и органами местного самоуправления осуществлены мероприятия по предупреждению гибели людей и в частности детей во время аварий, пожаров, несчастных случаев и иных происшествий на объектах экономики и в жилом секторе. Данные МЧС России о проведении комплекса мероприятий по профилактике причинения рисков вреда охраняемым законом ценностям в период с 3 по 7 апреля 2023 года в рамках «Недели безопасности» в субъектах Российской Федерации Арктической зоны приведены в таблице 1.

ТАБЛИЦА 1
СВЕДЕНИЯ О ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЯХ В РАМКАХ «НЕДЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ»
В СУБЪЕКТАХ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.

Наименование профилактического мероприятия		Ед. измерения	Всего	
Всего – количество мероприятий по информационному освещению мер пожарной безопасности, необходимых действиях при обнаружении пожара, действиях при угрозе возникновения или при возникновении чрезвычайной ситуации		ед.	480	
Всего организовано и проведено массовых профилактических мероприятий	количество	ед.	1075	
	охват	чел.	32210	
Всего проведено массовых профилактических мероприятий с детьми	количество	ед.	1117	
	охват	чел.	41235	
Проведено совместных рейдов	Всего	ед.	2611	
	в т. ч. с представителями органов социальной защиты по местам проживания социально неадаптированных граждан, неблагополучных многодетных семей	ед.	1441	
Проведено практических отработок	количество	ед.	1644	
	охват	чел.	191470	
из них	эвакуации людей из зданий	количество	ед.	1178
		охват	чел.	195467
	регламентов взаимодействия с администрациями объектов, обслуживающим и дежурным персоналом объектов	количество	ед.	631
		охват	чел.	2679
Проведено профилактических визитов по согласованию с объектами, задействованными в проведении учений		ед.	222	
Всего в профилактических мероприятиях участвовало представителей территориальных подразделений общественных организации, должностных лиц, добровольцев, волонтеров, казачества		чел.	5444	
из них	представителей органов государственной власти субъекта Российской Федерации и органов местного самоуправления	чел.	384	
	представителей контрольных органов региональных надзоров	чел.	85	

из них	работников социальной сферы	чел.	621
	работников образования	чел.	751
	работников здравоохранения (в т. ч., фельдшеров, работников скорой помощи и др.)	чел.	257
	специалистов энергетических, газовых служб	чел.	274
	представителей ВДПО	чел.	50
	представителей общественных организаций	чел.	2680
	добровольцев	чел.	245
	волонтеров	чел.	285
	представителей казачества	чел.	49
Источник информации: ФГБУ ВНИИПО МЧС России.			

Результаты проведенных учений «Безопасная Арктика – 2023» были высоко оценены руководством МЧС России. По словам Министра Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Александра Куренкова, МЧС России должно быть готово оперативно реагировать на любые угрозы и вызовы, которые могут возникнуть в этом регионе [5].

Такие крупномасштабные учения позволили отработать координацию действий арктической группировки межведомственных сил и средств территориальных РСЧС субъектов Российской Федерации, входящих в Арктическую зону, выявить сильные и слабые стороны взаимодействия подсистем РСЧС, решить ряд уникальных научно-практических задач, связанных с безопасностью Арктической зоны, уточнить перечень проблем, связанных с рисками ЧС и пожаров в Арктической зоне, провести масштабные практические мероприятия по обучению населения мерам пожарной и техногенной безопасности, а также экстренной эвакуации в случае возникновения внештатной ситуации, создать предпосылки для дальнейших широкомасштабных исследований, связанных с безопасностью людей в Арктической зоне.

Литература

1. Безопасная Арктика – 2023 // ФГБОУ ВОСПБ УГПС МЧС России. URL: https://igps.ru/news/bezopasnaya_arktika_-_2023?ysclid=lgdq2cfvqm871513251 (дата обращения: 12.04.2023).
2. Росатом принял участие в учениях «Безопасная Арктика – 2023» // Сайт Маяк. URL: https://mayaksbor.ru/news/society/rosatom_prinyal_uchastie_v_uchenyakh_bezopasnaya_arktika_2023 (дата обращения: 12.04.2023).
3. Утайр приняла участие в учениях МЧС России «Безопасная Арктика – 2023» URL: <https://www.aex.ru/news/2023/4/12/255905/?ysclid=lgdqsy50x9180567475> (дата обращения: 12.04.2023).
4. Более ста опытно-исследовательских задач отработали участники учения «Безопасная Арктика-2023» // Сайт Рамблер. URL: https://news.rambler.ru/troops/50531907/?utm_content=news_media&utm_medium=read_more&utm_source=copylink (дата обращения: 12.04.2023).

References

1. Safe Arctic – 2023 // FGBOU VSPB UGPS of EMERCOM of Russia URL - https://igps.ru/news/bezopasnaya_arktika_-_2023?ysclid=lgdq2cfvqm871513251 (accessed 12.04.2023).
2. Rosatom took part in the exercise «Safe Arctic - 2023» // Beacon Website URL - https://mayaksbor.ru/news/society/rosatom_prinyal_uchastie_v_uchenyakh_bezopasnaya_arktika_2023 (accessed 12.04.2023).
3. Utair took part in Russian EMERCOM's «Safe Arctic - 2023» exercise URL - <https://www.aex.ru/news/2023/4/12/255905/?ysclid=lgdqsy50x9180567475> (accessed 12.04.2023).
4. More than one hundred experimental-research tasks were worked out by the participants of the «Safe Arctic-2023» exercise // Rambler URL - https://news.rambler.ru/troops/50531907/?utm_content=news_media&utm_medium=read_more&utm_source=copylink (accessed 12.04.2023).

КЛЮЧЕВЫЕ КЛИМАТО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АРКТИКИ

KEY CLIMATO GEOGRAPHIC FEATURES OF THE ARCTIC

Спиридонов А. А.
Фадеев А. М.

Spiridonov A. A.
Fadeev A. M.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

Арктика, территория,
климат, углеводороды,
месторождение

KEY WORDS:

Arctic, territory, climate,
hydrocarbons, fields

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается уникальное положение Арктики. Она обладает огромным экономическим потенциалом в сочетании с уникальными природно-климатическими особенностями. Энергетические компании мира на протяжении нескольких десятилетий осваивают арктические месторождения, чтобы иметь резервные запасы углеводородов к моменту истощения уже известных нефтегазовых месторождений. При этом геополитическое значение Арктики закреплено на законодательном уровне государств и сочетание этого фактора с политико-правовой неопределенностью Северного Ледовитого океана делает Арктику важным регионом для дальнейшего изучения в рамках нефтегазовой отрасли. Вопрос арктического будущего в сочетании с интересом к энергетической отрасли в масштабе мировой экономики создают предпосылки для проведения различных научно-практических исследований.

ABSTRACT

The article discusses the unique position of the Arctic. The Arctic has a huge economic potential combined with unique natural and climatic features. The world's energy companies have been developing Arctic deposits for several decades in order to have reserve reserves of hydrocarbons by the time the already known oil and gas fields are depleted. At the same time, the geopolitical importance of the Arctic is fixed at the legislative level of states and the combination of this factor with the political and legal uncertainty of the Arctic Ocean makes the Arctic an important region for further study within the oil and gas industry. The issue of the Arctic future, combined with the interest in the energy industry on the scale of the world economy, create prerequisites for various scientific and practical research.



Спиридонов А. А.

Аспирант Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия.

—
ispbandrei@gmail.com

Spiridonov A. A.

Postgraduate Student, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russia.

—
ispbandrei@gmail.com



Фадеев А. М.

Доктор экономических наук, исполнительный директор Ассоциации полярников Мурманской области, главный научный сотрудник Института экономических проблем им. Г. П. Лузина, Кольский научный центр Российской академии наук, Апатиты, Россия.

—
alexfadeev79@gmail.com

Fadeev A. M.

Dr. Sci. (Econ.), Executive Director of Association of Polar Explorers, Chief Researcher of the Luzin Institute for Economic Studies, Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences, Apatity, Russia.

—
alexfadeev79@gmail.com

Введение

Арктика — территория, охватывающая практически все воды Северного Ледовитого океана, его острова и территории тундры на прибрежных зонах материков. В совокупности территория Арктики составляет около 27 млн км². При этом по вопросу определения границ Арктики существует несколько точек зрения.

Географически Арктикой является вся территория Земли выше Северного полярного круга, что неоспоримо. Вдобавок к этому в состав Арктики включаются не только территории Заполярья, но и территории с суровым арктическим климатом, которые на континентах распространены в разной степени. Кроме того, отдельные государства и международные организации включают в Арктику и прилегающие к ней территории. К примеру, наблюдательное подразделение Арктического совета в рамках АМАР (Arctic Monitoring & Assessment Programme) [1] рассматривает более обширную Арктику.

На национальном уровне каждое государство определяет арктические территории по-разному. Канада, к примеру, считает Арктикой все территории севернее 60°.

Также правительство Канады включает в Арктику территории с субарктическим климатом [2].

Арктика находится в границах восьми арктических государств: России, Канады, США (штат Аляска), Дании с островом Гренландия, Исландии, Финляндии, Швеции, Норвегии. Все эти государства входят в Арктический Совет, формально созданный в 1996 году в Оттаве. Согласно позиции Арктического совета, территория Арктики определяется не строго по географическому принципу, поскольку основной целью работы Совета является наблюдение за регионом в целях решения климатических и экологических проблем. Неизбежное расширение произошло за счет территорий, на которых ведется исследовательская и оценочная деятельность [3].

В современной обстановке Арктика является территорией интересов не только вышеперечисленных стран. Возможные изменения климата могут привести к большей доступности вод и территорий Северного ледовитого океана, что открывает значительные экономические перспективы. Именно потому многие государства, имеющие незначительный выход к водам Северного Ледовитого океана или не имеющие его совсем, пытаются добиться для Арктики статуса нейтральной и свободной территории, не подконтрольной никакому государству. На данный момент в их число входят Китай, Индия, Франция и Великобритания.

Из всей Арктической территории порядка трети — 9 млн км² — относится к российской части (включая исключительную экономическую зону, которая насчитывает порядка 6,2 млн км²). Вторая после России по арктической территории — Канада. Многие исследователи придают важное геополитическое значение энергетической деятельности в Арктике [4], так как экономическое развитие региона может послужить целям безопасности за счет развития военно-промышленного комплекса в труднодоступных местах.

Основные перспективы развития нефтегазовой отрасли в Арктике связаны с шельфовыми проектами, требующими больших затрат и технологических возможностей. Так, на возможность добычи полезных ископаемых влияет отдаленность от континента, глубина добычи, условия, связанные со льдом, сезон таяния ледников. К примеру, активная деятельность в водах Северного Ледовитого океана ведется лишь около 100 дней в году, когда погодные условия наименее суровы.

Основным климатическим барьером, затрудняющим геологоразведку на шельфе Арктики, является ледяной покров Северного Ледовитого океана [5]. Льдом в зимнее время покрыт практически весь океан за исключением единственного участка — Баренцева моря, которое омывает берега Норвегии, России и их островов Шпицберген, Новая Земля и Земля Франца-Иосифа. Тут влияние теплого Северо-Атлантического течения, являющегося продолжением Гольфстрима, позволяет заниматься судоходством на протяжении всего года.

Потому в первую очередь необходимо анализировать глубины морей, прилегающих к северным частям материков в Арктике. Баренцево море, считающееся одним из самых богатых ресурсами, относительно неглубоко: его средняя глубина составляет 230 метров.

На территории российской Арктики находятся два крупных города-порта: Мурманск и Архангельск (с населением 282 тысячи и 344 тысячи человек соответственно). Мурманск при этом является крупнейшим в мире городом, расположенным за Северным полярным кругом. Всего в Заполярье расположено 6 городов с населением, превышающим 50 тысяч человек. 5 из них — в РФ, а шестой — город Тромсё в Норвегии (см. рисунок 1).

Климат и прогнозы глобального потепления

Согласно наблюдениям подразделения Арктического совета АМАР, арктические воды могут полностью освободиться от ледников к лету 2030 года, что намного раньше, чем предсказывают другие модели и прогнозы. Таяние льдов наиболее заметно на острове Гренландия, где растаяло порядка 375 гигатонн льда за один год [6]. При этом данное изменение климата неизбежно приведет к таянию вечной мерзлоты, что изменит особенности почвы, в результате чего будут происходить частые оползни, также возможны наводнения, вредящие инфраструктуре и затрудняющие освоение Арктики.

Климатические изменения — сложный вопрос, который при оценке уровня влияния антропогенной деятельности имеет, скорее, гипотетический характер. Безусловно, промышленная революция и последующая добыча полезных ископаемых приводит к огромным выбросам CO₂ в атмосферу, но не стоит забывать и о естественных климатических изменениях, вызванных внутренними процессами Земли и космогенными факторами. Многие исследователи глобального потепления утверждают, что антропогенное влияние на глобальное потепление не настолько велико, как влияние всех остальных факторов. Методология исследования глобального потепления основывается на приблизительных данных, вдобавок ко всему, скорее всего, подобные температурные изменения происходили и ранее, но не могли быть отслежены ввиду отсутствия технологий [7].

Таким образом, встает вопрос о целесообразности опасений по поводу вреда выбросов углерода в атмосферу. При экологичной добыче, минимизации вреда окружающей среде и устойчивом развитии в нефтегазовой сфере влияние на окружающую среду может быть полностью безвредно и не мешать естественным природным процессам.

Если сопоставить прогнозируемое исчезновение льдов к 2030 с пиком спроса на углеводородное сырье, который придется, по некоторым подсчетам, на 2035–2040 годы, то Арктика безоговорочно становится зоной первостепенной заинтересованности со стороны нефтегазовых компаний, и, даже несмотря на трудности, с которыми энергетика сталкивается на данный момент, Арктика не исчерпает свой потенциал. Ведь континентальные запасы нефти и газа со временем истощаются, ввиду чего необходимо открывать новые месторождения.

Расположение углеводородов в Арктике

Как уже было упомянуто, в недрах Арктики сокрыты огромные запасы углеводородов. По оценкам многих исследователей, углеводороды, сосредоточенные в Арктике, составляют приблизительно от 25 до 30 % от мировых запасов [8]. Самые богатые нефтью районы — Аляска (порядка 30 % от запасов всей нефти в Арктике — 3,8 млрд тонн нефти), прибрежные территории России и континентальной Евразии, а также Гренландия. Согласно докладу геологической службы США за 2008 год, наиболее крупные месторождения в акватории Северного Ледовитого океана — это Западно-Сибирский нефтегазовый бассейн (крупнейшее газовое месторождение в Арктике), арктическая Аляска (крупнейшее скопление нефти), восточная часть Баренцева моря, Восточная Гренландия [11]. При этом практически неразведанными являются акватории Чукотского и Восточно-Сибирского морей.

Основная часть неоткрытых месторождений скрывается под водой. В России наиболее перспективными являются Карское, Печорское и Баренцево море, в акватории которых уже ведется активная геологоразведка [9]. Также геологоразведка ведется на Аляске в море Бофорта. При этом зачастую геологоразведка идет на далеком расстоянии от берега — около 250 км. В Норвегии же уже идет добыча углеводородов из недр Норвежского моря.

Арктические шельфы России, на которых идет геологоразведка и добыча ресурсов, делят на две территории: шельф Западной и Восточной Арктики. Наиболее разработанными на данный момент являются территории Западной Арктики, так как они находятся ближе к Европе, оснащены газопроводами и обладают более высокой транспортной доступностью.

Также существует экономический и технический потенциал нефтегазовых месторождений, определяющий целесообразность их использования. Наиболее оптимальны месторождения, географически выгодно расположенные недалеко от районов с развитой инфраструктурой. В России наиболее выгодны для разработки акватория Баренцева моря с его близко расположенными к суше месторождениями, а также акватории с доказанными запасами нефти, превышающими среднестатистические (самый удачный пример — Штокмановское месторождение, богатое газом и находящееся в 550 км от Мурманска; находится в пользовании ПАО «Газпром»). Перспективным для развития является также Мурманское месторождение, расположенное всего в 200 км от крупнейшего города Арктики, а также месторождения недалеко от Ямала (Ленинградское, Русановское) [12]. Помимо них существует несколько прибрежных месторождений (например, Варандей-море в Печорском море, где максимальная глубина достигает всего 18 метров).

При этом, благодаря существующим договоренностям, Арктика стала регионом с приоритетом устойчивого развития и экологии. Безусловно, эти договоренности напрямую влияют на скорость освоения и ведения добычи углеводородов, но ограничительные меры принимаются и ко всей мировой нефтегазовой отрасли. Например, Норвегия — государство, имеющее наибольшие запасы нефти и газа среди всех стран Западной Европы. Несмотря на то, что она широко применяет типичные для скандинавских стран экологические принципы, она занимает 8 место в мире по годовой добыче газа и 11 место по добыче нефти (для сравнения: Норвегия добыла за 2020 год 111 млрд кубометров природного газа, Саудовская Аравия — около 112; производство нефти в 2020 году увеличилось на 15,3 % при доле порядка 2,3 % мирового рынка). Нефтегазовая отрасль Норвегии дает около 20 % от всего ВВП государства, а также 45 % от общей экспортной выручки.

Впрочем, есть и страны, не испытывающие интереса к энергетике, — это Исландия, Швеция и Финляндия. Энергетический комплекс Исландии на 90 % представлен возобновляемыми источниками энергии: гидроэнергетикой и использованием геотермальных источников [10], а Финляндия и Швеция практически полностью удовлетворяют свою потребность в углеводородах импортом сырья.

Также на данный момент не рассматривается как перспективный регион для нефтедобычи в ближайшее десятилетие Гренландия. На ее территории велась геологоразведка, но в результате энергетическими компаниями проекты в Гренландии были свернуты.

Для Российской Федерации развитие Арктики является не просто необходимым, но неизбежным вектором развития, так как это позволит повысить темпы развития экономики страны, а также эффективно освоить, развить и использовать территории.

Литература

1. Географический охват // Официальный сайт АМАР. [Электронный ресурс] URL: <https://www.amap.no/about/geographical-coverage> (дата обращения: 24.04.2023)
2. Канада // Официальный сайт Арктического института. [Электронный ресурс] URL: <https://www.thearcticinstitute.org/countries/canada/> (дата обращения: 24.04.2023)
3. Учредительное заседание Арктического совета – Совместное коммюнике, Арктический совет. [Электронный ресурс] URL: <https://oaarchive.arctic-council.org/handle/11374/2742> (дата обращения: 24.04.2023)
4. Чанышева, А.; Ильинова А. Будущее российских арктических нефтегазовых проектов: проблемы оценки перспектив. Дж. Мар. Науч. англ. 2021, 9, 528. [стр.3] <https://doi.org/10.3390/jmse90505285>.
5. Пассивные микроволновые спутниковые наблюдения арктического морского льда с 1978 г. // Система наблюдения NERSC за арктическим морским льдом. [Электронный ресурс] URL: <https://iceobs.nersc.no/observations/total-icearea-from-1978-2007> (дата обращения: 24.04.2023)
6. Программа арктического мониторинга и оценки (АМАР). «Снег, вода, лед и вечная мерзлота в Арктике (SWIPA) 2017». 2017. С. 14.
7. Язев С. А., Леви К. Г., Задонина Н. В. Глобальное потепление и вопросы научной методологии // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Науки о Земле. 2009. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/globalnoe-poteplenie-i-voprosy-nauchnoy-metodologii> (дата обращения: 24.04.2023).
8. Оценка для Отчета 2015 года «Арктический потенциал»; Реализация перспектив арктических ресурсов нефти и газа США. Национальный нефтяной совет 2019. 26 апреля 2019 г. С. 7.
9. Алифирова Е. Без газовой шапки. Equinor открыла новые запасы нефти на шельфе Баренцева моря // Neftegaz.Ru/ 10.03.2021 [Электронный ресурс] URL: <https://neftgaz.ru/amp/news/Geological-exploration/670259-bez-gazovoy-shapki-equinor-otkryla-novye-zapasy-nefti-na-shelfe-barentseva-morya/> (дата обращения: 24.04.2023).
10. МЭА, Энергетический отчет Исландии. [Электронный ресурс] URL: <https://www.iea.org/countries/iceland> (дата обращения 24.04.2023).
11. Информационный бюллетень USGS 2008-3049: Оценка циркумарктических ресурсов: оценки неразведанных запасов нефти и газа к северу от полярного круга // [Электронный ресурс] URL: <https://pubs.usgs.gov/fs/2008/3049/fs2008-3049.pdf> (дата обращения: 24.04.2023).
12. Фадеев А. М., Череповицын А. Е., Ларичкин Ф. Д., Федосеев С. В. Оценка приоритетности разработки месторождений российской Арктики как инструмент эффективного природопользования в современных макроэкономических условиях // ЭП. 2018. № 4. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-prioritetnosti-razrabotki-mestorozhdeniy-rossiyskoy-arktiki-kak-instrument-effektivnogo-prirodopolzovaniya-v-sovremennyh> (дата обращения: 24.04.2023).

References

1. 1. Geographical Coverage // AMAP Official Website. [Electronic resource] URL: <https://www.amap.no/about/geographical-coverage> (accessed: 04/24/2023).
2. Canada // The Arctic Institute Official Website. [Electronic resource] URL: <https://www.thearcticinstitute.org/countries/canada/> (accessed: 04/24/2023).
3. Inaugural Meeting of the Arctic Council – Joint Communique, Arctic Council. [Electronic resource] URL: <https://oaarchive.arctic-council.org/handle/11374/2742> (accessed 04/24/2023).
4. Chanyшева, A.; Ilinova, A. The Future of Russian Arctic Oil and Gas Projects: Problems of Assessing the Prospects. J. Mar. sci. Eng. 2021, 9, 528. [p.3] <https://doi.org/10.3390/jmse9050528>.
5. Passive microwave satellite observations of Arctic Sea Ice since 1978. // NERSC Arctic Sea Ice Observing System. [Electronic resource] URL: <https://iceobs.nersc.no/observations/total-icearea-from-1978-2007> (accessed 24.04.2023)/
6. Arctic Monitoring and Assessment Program (AMAP). «Snow, Water, Ice and Permafrost in the Arctic (SWIPA) 2017». 2017. P. 14.
7. Yazev S. A., Levi K. G., Zadonina N. V. Global warming and issues of scientific methodology. Bulletin of the Irkutsk State University. Series: Earth Sciences. 2009. [Electronic resource] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/globalnoe-poteplenie-i-voprosy-nauchnoy-metodologii> (accessed: 04/24/2023).
8. Assessment to the 2015 Report Arctic Potential; Realizing the Promise of U.S. Arctic Oil and Gas Resources. National Petroleum Council 2019. April 26, 2019. P. 7.
9. Alifirova E. Without a gas cap. Equinor discovered new oil reserves on the shelf of the Barents Sea // Neftegaz.Ru/ 03/10/2021 [Electronic resource] URL: <https://neftgaz.ru/amp/news/Geological-exploration/670259-bez-gazovoy-shapki-equinor-otkryla-novye-zapasy-nefti-na-shelfe-barentseva-morya/> (accessed: 04/24/2023).
10. IEA, Iceland Energy Report. [Electronic resource] URL: <https://www.iea.org/countries/iceland> (accessed: 04/24/2023).
11. USGS fact Sheet 2008-3049: Circum-arctic resource appraisal: estimates of Undiscovered oil and Gas north of the arctic Circle // [Electronic resource] URL: <https://pubs.usgs.gov/fs/2008/3049/fs2008-3049.pdf> (accessed: 04/24/2023).
12. Fadeev A. M., Cherepovitsyn A. E., Larichkin F. D., Fedoseev S. V. Priority assessment of the development of deposits in the Russian Arctic as a tool for effective environmental management in modern macroeconomic conditions // EP. 2018. No. 4. [Electronic resource] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-prioritetnosti-razrabotki-mestorozhdeniy-rossiyskoy-arktiki-kak-instrument-effektivnogo-prirodopolzovaniya-v-sovremennyh> (accessed: 04/24/2023).

ТРЕБОВАНИЯ К СТАТЬЯМ

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ, ПРИНИМАЕМЫХ
К ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Текст статьи набирается в текстовом редакторе Microsoft Word, оформляется по шаблону, пример которого находится по следующей ссылке: <https://porarctic.ru/upload/articleexample.doc>, записывается с расширением .doc, .docx или .rtf. Название файла должно состоять из фамилии автора и названия статьи.

ОФОРМЛЕНИЕ СТАТЬИ

Статья должна содержать:

- блок 1 — на русском языке: информация об авторах: фамилия, имя, отчество полностью; должность; учёная степень; учёное звание; адресные данные автора(ов) (организация(и), адрес организации(й), электронная почта всех или одного автора; название статьи; аннотация (100–250 слов); ключевые слова (57 слов или словосочетаний, разделённых точкой с запятой);
- блок 2 — на английском языке: информация блока 1 в той же последовательности;
- блок 3 — полный текст статьи на русском языке (шрифт основного текста — Times New Roman; размер шрифта основного текста — 12 пт; поля: верхнее и нижнее — 2 см, правое и левое — 3 см; межстрочный интервал — полуторный; отступ первой строки абзаца — 1,25 см; выравнивание текста — по ширине; ссылки на формулы даются в круглых скобках; формулы набираются в редакторе формул; рисунки — средствами Word; растровые иллюстрации предоставляются отдельными файлами в формате .jpg с разрешением не менее 300 dpi);
- блок 4 — список литературы на русском языке (название «Литература»); пристатейные библиографические списки оформляются в соответствии с ГОСТ Р 7.0.52008. Отсылки к списку в основном тексте даются в квадратных скобках, например: [3, с. 25];
- блок 5 — список литературы на английском языке (название «Литература»); пристатейные библиографические списки оформляются в соответствии с ГОСТ Р 7.0.52008. Отсылки к списку в основном тексте даются в квадратных скобках, например: [3, с. 25].

Для выделения в тексте допустимо полужирное курсивное написание. Примеры рекомендуется выделять курсивом, новые термины и понятия — полужирным шрифтом.

Вместе с текстом статьи должны быть переданы:

- обязательно — фотография(и) автора(ов) размером не менее 0,5 Мбайт;
- опционально — иллюстративные материалы (графики, диаграммы, схемы, картографический материал и т. п.) — подписи под таблицами, схемами и картинками должны быть набраны текстом и включены в статью;
- по возможности — фотографии, иллюстрирующие отдельные тезисы статьи (с подписями, указанием места в тексте и авторства);
- все иллюстративные материалы необходимо посылать только отдельными файлами.

Недопустимы такие элементы оформления, как ПРОПИСНЫЕ БУКВЫ, р а з р я д к а через пробел и подчёркивание. Недопустимо набирать название статьи ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ. Недопустимо использовать подстрочные и затекстовые (кроме ссылок на список литературы) ссылки: вводите все пояснения в основной текст.

Книга

Один автор

1. Адамар Ж. Задача Коши для линейных уравнений с частными производными гиперболического типа. М.: Наука, 1978. 352 с.
2. Крохина Ю.А. Финансовое право России: учебник для вузов. М.: Норма, 2004. 298 с.

Два-три автора

1. Агафонова Н.Н., Богачева Т.В., Глушкова Л.И. Гражданское право: учеб. пособие для вузов. 2 е изд., перераб. и доп. М.: Юристъ, 2002. 542 с.
2. Самуэльсон П.Э. Экономика. 16е изд. М.: Вильямс, 2001.
3. Дмитриев А.П., Мариев Е.Н. Численные методы анализа: учебное пособие для вузов. 3е изд., перераб. и доп. М.: Наука, 1999.

Больше трёх авторов

1. Пути улучшения качества изготовления одежды / П.П. Кокеткин [и др.]. М.: Легпром-бытиздат, 1998. 240 с.
2. История России: учеб. пособие для студентов всех специальностей / В.Н. Быков [и др.]. 2е изд., перераб. и доп. СПб.: СПбЛТА, 2001. 231 с.
3. Теория солитонов. Метод обратной задачи / В.Е. Захаров, С.В. Манакон, С.П. Новиков, Л.П. Питаевский; под ред. С.П. Новикова. М.: Наука, 1980. 320 с.

Многотомное издание

Шабат Б.В. Введение в комплексный анализ. В 2 т. Т. 1: Функции одного переменного: учебник для унтов / Б.В. Шабат. 3е изд., перераб. и доп. М.: Наука, 1985. 336 с.

Глава из книги

Макаров И.М., Глазырина И.Б., ГлазыринБ.Э. Робототехника и нанотехнический прогресс // Робот. Компьютер. Гибкое производство. М., 2007. Гл. 2. С. 2736.

Статьи

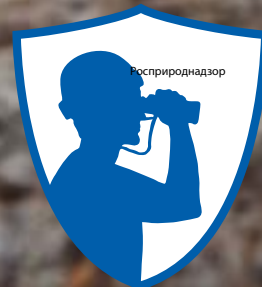
1. Скроцкий Г.В., Тропинин В.Н. К термодинамике спиновых систем // Статистическая физика и квантовая теория поля: сб. статей. М.: Наука, 1973. Вып. 28. С. 120200.
2. Иванов А.А. Теорема Ферма и ее применение в различных областях математики // Изв. АН СССР. Техн. кибернетика. 1984. Т. 36. № 3. С. 295304.
3. Корявко В.И. Эволюция форм применения объединений ВМФ // Воен. мысль. 2006. № 4. С. 6467.
4. Головачев А. Книги в формате «флипбук» исчезнут из книжных магазинов: голландская технология печати карманных книг оказалась слишком дорогой для издателей // Известия. 2015. 5 сент. С. 3.

Законодательные и нормативные акты

1. О противодействии терроризму: федер. закон Рос. Федерации от 6 марта 2006 г. № 35ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 26 февр. 2006 г.: одобр. Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 1 марта 2006 г. // Рос. газ. 2006. 10 марта.
2. Гражданский кодекс Российской Федерации. Часть четвертая от 18 дек. 2006 г. № 230ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 24 нояб. 2006 г.: одобр. Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 8 дек. 2006 г.: ввод. Федер. законом Рос. Федерации от 18 дек. 2006 г. № 231ФЗ // Парламент. газ. 2006. 21 дек.; Рос. газ. 2006. 22 дек.; Собр. законодательства Рос. Федерации. 2006. № 52, ч. 1, ст. 5496. С. 480314949.
3. О введении надбавок за сложность, напряженность и высокое качество работы: указание Мва соц. защиты Рос. Федерации от 14 июля 1992 г. № 149У. Документ опубликован не был. Доступ из справ.правовой системы «КонсультантПлюс».
4. Федеральный закон от 29.04.2008 № 57ФЗ «О порядке осуществления иностранных инвестиций в хозяйственные общества, имеющие стратегическое значение для обеспечения обороны страны и безопасности государства».



Росприроднадзор



АРКТИЧЕСКИЙ
ВОЛОНТЕР

ЭКОЛОГИЯ — ДЕЛО КАЖДОГО!

Пройди обучение и стань общественным инспектором по охране окружающей среды в Арктике на платформе www.avolonter.ru

Совместный проект Федеральной службы по надзору в сфере природопользования, Проектного офиса развития Арктики и Всероссийского общества охраны природы

АРКТИКА

2035 АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
ПРОБЛЕМЫ
РЕШЕНИЯ

porarctic.ru



Адрес редакции:
Заменить адрес на:
107078, Россия, Москва,
Большой Козловский пер., 13/17
тел.+7 495 777-91-64,
contact@porarctic.ru