

DOI 10.69571/SSPU.2024.93.6.020

УДК 502.313(571.6)(091)

ББК 26.888.9г(211,99)6

А.С. НЕКРИЧ

**ОСОБЕННОСТИ ТРАНСФОРМАЦИИ
ТРАДИЦИОННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
В ТУНДРОВОЙ ЗОНЕ ПЕЧЕРСКОЙ
НИЗМЕННОСТИ И ПОЛУОСТРОВА МЕЛВИЛЛ**

A.S. NEKRICH

**FEATURES OF TRADITIONAL NATURE
MANAGEMENT TRANSFORMATION IN TUNDRA
ZONE OF PECHORA PLAIN
AND MELVILLE PENINSULA**

*Исследование выполнено в рамках темы государственного задания Института географии
РАН FMWS-2024-0007 (1021051703468-8).*

В условиях современной неустойчивости климатических систем коренное население Арктики вынуждено адаптировать свой образ жизни к меняющейся среде. Обостряются экологические, хозяйственные и социальные проблемы, порождающие угрозы осуществления охотничьего промысла, оленеводства, рыболовства и сохранения самобытной традиционной хозяйственной культуры коренных народов Севера. **Цель:** на примере тундровой зоны Печерской низменности и полуострова Мелвилл определить ключевые изменения, приводящие к нарушению механизмов традиционного природопользования и уязвимости тундровых экосистем. **Материалы и методы:** анализ литературных, статистических и картографических источников, данных гидрометеорологических наблюдений и полевых отчетов о трансформации природной среды. **Результаты и научная новизна:** получена современная картина хода адаптации традиционного природопользования к меняющемуся климату. Установлены ключевые природно-климатические факторы, представляющие угрозу для существования традиционного природопользования в тундре. Выявлено, что (1) традиционный опыт и знания о пространственных закономерностях распределения ресурсов претерпевают трансформацию в условиях меняющейся природной среды. Снижается доступность ресурсов для охоты и рыболовства, уменьшаются ареалы произрастания лекарственных растений. На смену традиционным приходят современные средства для передвижения и охоты. (2) Традиционное природопользование остается ресурсно-ценностным, с выраженным компонентом хозяйственной культуры, несмотря на трансформацию его способов, а также их динамичность и появление новых элементов. (3) Полученные результаты могут стать основой для разработки механизмов поддержания традиционного уклада жизни коренных народов Севера как компонента глобальной экосистемы и регулятора ее функций.

Due to unsustainability of climate systems, indigenous peoples of the Arctic are forced to adapt their traditional way of life to a changing environment. Environmental, economic and social problems are increasing, giving rise to threats to the traditional hunting, reindeer breeding, fishing, and conservation of the original culture of the indigenous peoples living in the North. **The purpose** of the work is to determine key changes leading to transformation of traditional environmental management mechanisms and vulnerability of tundra ecosystems on the case study of Pechora plain and Melville Peninsula. **Materials and methods:** analysis of literature, statistical, and cartographic materials, and field reports on the transformation of the natural environment are applied. **Results**

and scientific novelty: a modern picture of the adaptation of traditional nature management to a changing climate has been shown. Key natural and climatic factors leading to a threat of traditional nature management in tundra have been identified. It has been revealed that (1) traditional experience and knowledge on spatial patterns of the natural resource allocation are under transformation owing to a changing environment. The availability of resources for hunting and fishing is reduced, the areas of medicinal plants growth are reduced too. Modern means of movement and hunting are replacing by traditional ones. (2) Traditional nature management is still resource-value and includes an economic cultural component, despite the transformation of its methods, as well as their dynamism and new elements appearance. (3) The obtained results could be the basis for the development of mechanisms supporting the traditional way of life of the North peoples as a component of the global ecosystem and regulator of its functions.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Арктическая тундра; изменение климата; традиционное природопользование.

KEY WORDS: Arctic tundra; climate changes; traditional nature management.

ВВЕДЕНИЕ. Тундровые ландшафты Печерской низменности и полуострова Мелвилл являются резервом арктической части биосферы, создающей условия для существования культуры природопользования, проживающих здесь коренных народов (в Печерской низменности численность ненцев достигает 8200 чел., численность инуитов на полуострове Мелвилл — 2279 чел.) [5; 14]. Исследуемые территории располагаются в квазиоднородных климатических регионах арктической тундры, в зоне многолетней мерзлоты [1; 4]. Средняя температура июля составляет +12 °С, средняя температура января -16 °С, зимний период длится 220–240 дней [5]. Печерская низменность занимает территорию Ненецкого автономного округа (НАО), бассейн реки Печора, Большеземельскую, Малоземельскую и Тиманскую тундры. Низменность омывается водами Печорского моря с Печорской и Хайпудырской губами с выходом в юго-восточную часть Баренцева моря. Полуостров Мелвилл располагается между заливами Фокс и Коммитти и входит в состав этнической канадской территории Нунавут. Исконно проживающие коренные народы Печерской низменности и полуострова Мелвилл занимаются преимущественно оленеводством, охотничьим промыслом и рыболовством, собирают пух гаги, яйца птиц, ягоды и дикоросы [3; 5; 13]. Отличительными особенностями хозяйственной культуры этих коренных малочисленных народов Севера по жизнеобеспечивающим характеристикам являются: высокая приспособленность к жизни в суровых природно-климатических условиях Арктики, умение хорошо ориентироваться на море и открытой местности, сочетать морской зверобойный промысел, рыболовство и сухопутную охоту в соответствии с сезонными изменениями обилия видов [6–8]. Схожесть природных условий исследуемых территорий способствовала возникновению аналогичных культур морского и рыбного промысла, охоты, животноводства и собирательства. Так, инуиты охотятся на моржа (*Odobenus rosmarus*), кольчатую нерпу (*Pusa hispida*), гренландского кита (*Balaena mysticetus*), нарвала (*Monodon monoceros*), белуху (*Delphinapterus leucas*), белого медведя (*Ursus maritimus*), росомаху (*Gulo gulo*), карибу (*Rangifer tarandus*) и полярную лисицу (*Vulpes lagopus*); вылавливают треску (*Gadus morhua*), щуку (*Esox*) и арктического гольца (*Salvelinus alpinus*) [13]. Ненцы — на северного оленя (*Rangifer*), полярную лисицу (*Vulpes lagopus*), зайца беляка (*Lepus timidus*), горностая (*Mustela erminea*), белого медведя (*Ursus maritimus*), белуху (*Delphinapterus leucas*) и моржа (*Odobenus rosmarus*). Собирают морошку приземистую (*Rubus chamaemorus*), родиолу розовую (*Rhodiola rosea*), бруснику (*Vaccinium vitis-idaea*) и голубику (*Vaccinium uliginosum*); ловят треску (*Gadus morhua*), арктического гольца (*Salvelinus alpinus*), морскую камбалу (*Pleuronectes platessa*), горбушу (*Oncorhynchus gorbuscha*), сельди (*Clupea*) и омуля (*Coregonus autumnalis*) [3]. Способы охоты и перемещения к местам обитания биологических ресурсов на протяжении столетий были схожи и аналогично преобразовывалась в меняющихся климатических условиях [3; 5–8; 13].

Тундровые ландшафты и акватории изучаемых регионов крайне чувствительны к изменениям климатических величин, являющихся триггером для уменьшения объемов биологических ресурсов доступных для рыболовства, морского и зверобойного промысла, осуществляемого местными жителями. В связи с фиксируемыми современными изменениями климатических величин и ростом числа опасных гидрометеорологических явлений [1; 4; 8–11] **актуальным** становится выявление связей между характером природопользования и меняющейся климатической обстановкой, а также изучение воздействия нарушений природной среды на уклад жизни коренных малочисленных народов Севера. **Научная новизна исследования** состоит в том, что получена современная картина хода адаптации традиционного природопользования к меняющемуся климату для обособленных друг от друга регионов, в которых коренное население применяет идентичные стратегии управления ресурсами, необходимые для выживания в условиях арктической тундры. Установлены ключевые природно-климатические факторы, представляющие угрозу для существования традиционного природопользования. **ЦЕЛЬ** работы — на примере тундровой зоны Печерской низменности и полуострова Мелвилл определить ключевые изменения, приводящие к нарушению механизмов традиционного природопользования и уязвимости тундровых экосистем.

Для достижения поставленной цели потребовалось решить следующие задачи:

1. Изучить и структурировать данные о нарушениях компонентов тундровых ландшафтов Печерской низменности и полуострова Мелвилл, вызванные изменением климата.
2. Выявить ведущие природно-климатические факторы, определяющие механизмы территориальной специфики природопользования ненцев и инуитов на тундровом пространстве данных регионов.
3. Охарактеризовать ограничения и преобразования ресурсопользования, возникающие в результате нарушений природной среды.
4. Установить зависимости между изменением природной среды и хозяйственной культурой, находящимися в непрерывном взаимодействии на исследуемых территориях.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. Для достижения поставленной цели и решения задач привлекались обширные научные, картографические и ежегодно публикуемые официальные статистические материалы, хроники арктических экспедиций, докладные записки, отчеты и доклады профильных ведомств и министерств [1; 4; 7; 10; 11; 15]. Учитывалась информация по мониторингу социокультурного пространства [3; 5–8; 12]. Исходными данными для фиксации сдвигов традиционного природопользования под воздействием меняющихся климатических величин послужили фактически пополняемые базы приземных гидрометеорологических данных для полярных районов мира, начиная с 1970-х гг. и бюллетени оперативного мониторинга климата [1; 10; 11; 15]. Анализировались отчеты и сведения из научных статей, характеризующих особенности традиционного природопользования на изучаемых территориях [2; 3; 5–8; 12; 13].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ. Длительное время основным способом выживания коренных малочисленных народов Севера являлось именно традиционное природопользование, которое, как правило, отличалось комплексностью и щадящим режимом к извлечению ресурсов [2; 3; 5–8; 13]. Способы осуществления природопользования вырабатывались в соответствии с семейно-родовыми традициями и изменялись в процессе адаптации образа жизни населения к нарушениям природной среды [6–8].

Опыт взаимодействия этносов с природой исследуемых регионов представлен в многочисленных трудах ученых из Института этнографии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая РАН, Института географии РАН, Московского государственного университета им. Ломоносова, Университета Макгилла и Гуэлфского университета в Канаде. Традиционное природопользование народов Арктики рассматривается как способ недопущения деградации компонентов ландшафта, способный обеспечить долговременное существование населения и биоты в системе взаимодействия «природа — население — хозяйство» [6–8]. Особенности

традиционного природопользования коренных народов определяются наличием архаичных форм хозяйствования с элементами социальной дифференциации, сохранением обычаев и традиций первобытнообщинного строя, а также связаны с историческими процессами [6; 7]. Современное название Ненецкий автономный округ получил в 1977 г. (с 1929 по 1930 гг. — Ненецкий округ, с 1930 по 1977 гг. Ненецкий национальный округ). Печорская низменность — исконная земля проживания ненцев, первые поселения которых возникли в конце I-го тыс. н.э. [5]. В период коллективизации, проводившейся в СССР с 1928 по 1937 гг., традиционные формы хозяйства на территории округа — охота, звероводство, рыболовство и оленеводство, были признаны нерентабельными. Зачастую они осуществлялись с помощью лука и стрел, а для обработки шкур животных использовали каменные скребки [7]. Коренные народы должны были быть вовлечены в промышленное и сельскохозяйственное производство и переведены на оседлый образ жизни. Происходила перестройка промыслового хозяйства и сокращение численности ненцев в силу ограничения передвижений к охотничьим угодьям, скученности проживания, эпидемий, частичной утраты промысловой и родовой культуры, а также ухудшения быта [7]. В 1943 гг. в НАО произошло восстание ненцев против реформ, проводимых СССР. В знак протеста ненцы стали выходить из оленеводческих и рыболовецких совхозов. Восстание было разгромлено. Часть ненцев сдалась в плен, а часть переместилась вглубь тундры на родовые пастбища и смогла сохранить свою хозяйственную культуру. Как отмечает О.Б. Долгих, «место малых народов Севера именно в рациональном хозяйственном использовании для охоты, оленеводства и рыболовства неосвоенных промышленностью, транспортом и подсобными при промышленных центрах предприятиями пространств Севера» [7, с. 165], где коренное население может «...наилучшим образом проявить свои трудовые навыки и обеспечить себя и свои семьи высоким доходом» [7, с. 168].

В границах полуострова Мелвилл в составе современной этнической территории Нунавут первые поселения инуитов возникли на рубеже I-II тыс. н.э. [6]. Образ жизни и хозяйственная культура этих народов были практически неизменны до XVI в.: длительные охотничьи поездки во внутренние районы тундры (коллективная загонная охота на карибу с применением ловчих ям) и охота на морских млекопитающих на открытой воде полностью обеспечивали потребности в пище, одежде, отоплении и покрывании чумов шкурами животных [6]. С появлением европейцев и заимствованием у них орудий охотничьего промысла, охота на карибу стала индивидуальной. Увеличивалась продолжительность сезона охоты, включая позднюю зиму и раннюю весну. Утрачивались навыки массовой загонной системы охоты, умение поймать оленя арканом, практика охоты с помощью лука и стрел, а также задействование охотничьих собак. Замена гарпунов на ружье отрицательно сказалась на численности морских животных, поскольку истреблялось больше, чем это было необходимо [8]. При этом подстреленные животные могли утонуть прежде, чем охотник успевал подплыть к ним на каяке [6]. Пищевая база стала менее разнообразной, так как охота осуществлялась при случайной встрече с животными и в основном на территориях, расположенных недалеко от поселений [8]. Коренное население полуострова Мелвилл принуждали к торговле пушниной и земледелию, что вызвало изменение уклада жизни и хозяйственной культуры [6]. После 1940-х гг. традиционные жилища иглу стали сооружаться только как временное укрытие для некоторых групп инуитов, которые на длительное время уходили в отдаленные районы для охоты. Добыча зверей осуществлялась луком и стрелами, сохранялись знания о повадках животных, путях их миграции и рельефе местности [6]. В 1970-х гг. произошел новый этап экономического развития севера Канады связанный с разработкой месторождений, которая осуществлялась, в том числе, и на территориях проживания коренного населения [6]. В 1975 г. были заключены соглашения об отказе прав инуитов на землю взамен денежных компенсаций. Коренное население не было полностью интегрировано в экономику Канады и проживало обособленно. Большинство коренных жителей высказывалось за создание отдельного региона Канады и в 1999 г., после утверждения Парламентом Канады Соглашения о разделе земли в Нунавуте и Акта о Нунавуте

(1993 г.), была образована этническая территория, на которой инуиты продолжают осваивать природную среду традиционными способами. Правительство Нунавут имеет расширенные права в решении вопросов связанных с защитой окружающей среды и дикой природы. Тем не менее, Нунавут является не провинцией, а территорией Канады, которая создана на основе федерального закона и встроена в политическую систему страны, поэтому Правительство Канады имеет право контролировать процесс распоряжения земельными участками территории. Так, земли Нунавут отчуждаются для реализации горнодобывающей деятельности и сопутствующих инфраструктурных проектов [12]. В Нунавут и НАО земли подвержены техногенным нарушениям, которые связаны с разработкой месторождений нефти и газа. Распространены территории, деградировавшие вследствие выбросов металлургических комбинатов, предприятий энергетики и разливов нефти [4; 12].

Установлено, что в контексте меняющегося климата преобразовываются стратегии выживания коренных народов, населяющих тундровую зону Печерской низменности и полуострова Мелвилл (рис. 1).

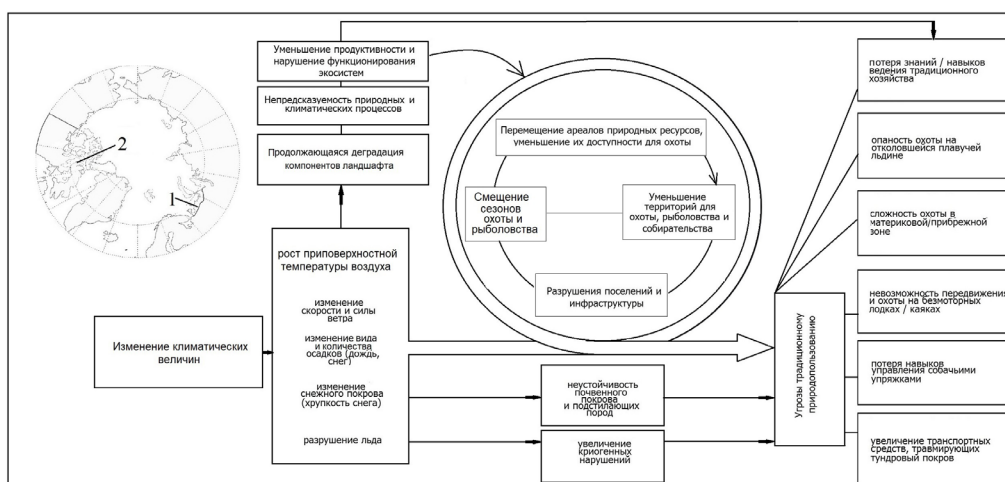
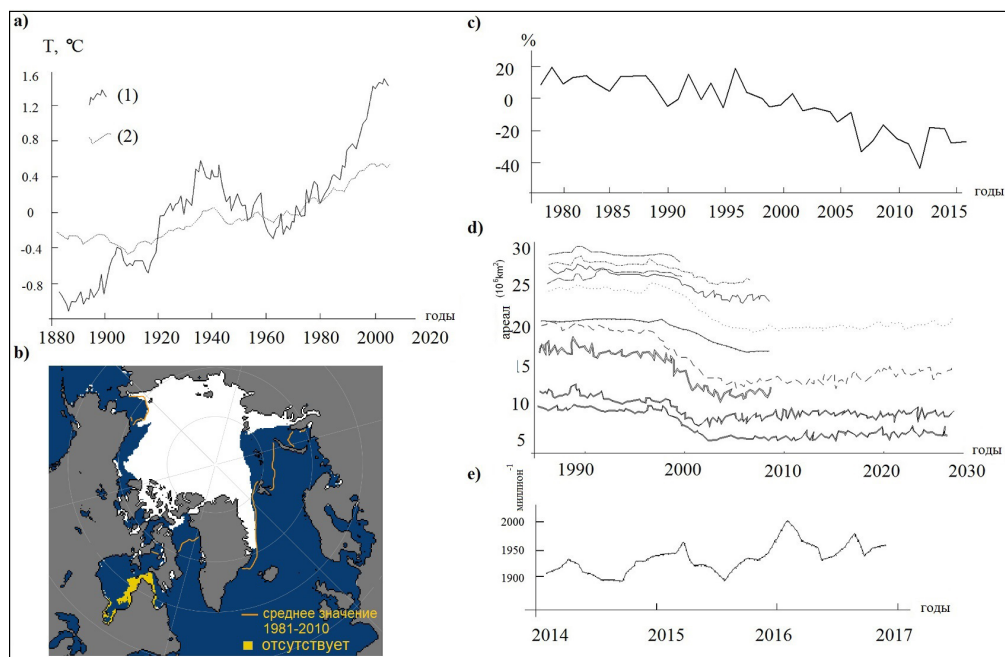


Рис. 1. **Схема трансформации традиционного природопользования, осуществляемого коренными народами тундровой зоны Печерской низменности (1) и полуострова Мелвилл (2) в условиях меняющейся природной среды**

Изменение климатических величин и, как следствие, перестройка функциональных связей между компонентами тундровых ландшафтов обусловили изменение характера исторически сложившегося традиционного природопользования и хозяйственной культуры. В дополнение к этим процессам, следует отметить: трансформацию системы расселения населения, процессы трудовой миграции жителей в города и расширение отраслей топливно-добывающего сектора экономики [4].

В статье рассматривается период, начиная с 1970-х гг., что связано с наличием систематических гидрометеорологических наблюдений в изучаемых регионах. Изменение климата в сторону потепления в Печерской низменности происходит значительно быстрее, чем для России в целом (с 1976 по 2015 гг. на $0,85^{\circ}\text{C}$ за 10 лет и на $0,45^{\circ}\text{C}$ за 10 лет соответственно) (рис. 2) [1; 9–11].

Отмечается потепление среднегодовой приповерхностной температуры воздуха (ПТВ) (до $0,68^{\circ}\text{C}$ за 10 лет) при повышении среднесезонной температуры (на $1,0^{\circ}\text{C}$ за 10 лет) (см. рис. 2). Значение пространственно осредненной аномалии среднегодовой температуры воздуха составляет $2,90^{\circ}\text{C}$ (на 2015 г. при отклонении от нормы 1961–1990 гг.). Тренд потепления за последние 80 лет имеет линейный характер (коэффициент $0,09\text{--}0,12^{\circ}\text{C}$ за 10 лет)



Примечание: а — (1) среднегодовая приповерхностная температура воздуха в Арктике (до 60°N), (2) глобальная осредненная температура [10]; б — распространение арктических морских льдов (2024) [11]; с — годовая динамика изменения площади льдов в Арктике [11]; д — динамика площади вечной мерзлоты в верхних 3 м почвы в северном полушарии по данным климатических моделей проекта СМIP5 [9]; е — временной ход концентрации CH_4 на территории НАО [1, 15]

Рис. 2. Динамика климатических величин в тундровой зоне Печерской низменности, полуострова Мелвилл и в прилегающих акваториях

[9; 10]. Изменения ПТВ связаны с распространением и концентрацией морских льдов [10]. К 2023 г. площадь морского льда Баренцевом море уменьшилась в 2,2 раза по сравнению со значениями 1980-х гг. и составила 4,68 млн км², при этом темпы сокращения площади льда увеличились в 4 раза, а сплоченность снизилась до 60–70% [1]. В акватории залива Фокс площадь морского льда сократилась примерно на 13% за десятилетие, при этом его толщина изменялась с 3,0 м до 1,8–2,4 м (начиная с 1970-х гг.), а продолжительность периода существования уменьшилась на 1,5 месяца. Как следствие, произошло смещение ареалов местообитаний колоний промысловых млекопитающих [8; 13]. За последние 15 лет расстояние, которое необходимо преодолеть охотникам и рыбакам полуострова Мелвилл для достижения лежищ промысловых морских животных, увеличилось в 1,2–1,5 раза. Прибытие к местообитаниям промысловых млекопитающих стало невозможным без моторных лодок. Появились дополнительные финансовые затраты на топливо, увеличилось время передвижения к местам скопления животных по акватории свободной ото льда [8].

С ростом свободной ото льда площади и повышении среднегодовой температуры произошло расширение площади «зоны дрейфующих льдов». Дрейфующий лед в акватории Баренцева моря продвигается до 75°с.ш., а в акватории залива Фокс достигает 70°с.ш. [11]. Коренные народы исследуемых территорий отмечают, что плавающий лед мешает свободному перемещению в акватории, представляет опасность для рыбацких лодок, ограничивает процесс охоты во времени. Вблизи полуострова Мелвилл вскрытие акватории ото льда стало происходить раньше на 1 мес. от начала июня, а замерзание акватории запаздывать на 1–1,5 мес. от позднего октября [8]. По мере смещения сроков вскрытия водоемов ото

льда увеличивается дальность пути, который необходимо пройти охотникам на лодках, чтобы достичь лежбища морских млекопитающих. Становится опасным создание охотничьих лагерей на дрейфующих льдинах [8].

Начиная с 2000-х гг. в Печерской низменности происходит раннее освобождение рек и водоемов ото льда с одновременно более поздними сроками его установления. На реке Печора ледообразование начинается до 7–12 дней позже нормы [1]. Весеннее половодье наступает в первой декаде мая, раньше нормы на 3–9 дней [1]. Аналогичная тенденция отмечается на реках полуострова Мелвилл [8]. Смещаются даты начала и окончания сезона рыболовства, затрудняется ловля сетями, которые устанавливаются подо льдом рек, происходит нарастание ресурсного дефицита и появляется угроза рыбному промыслу.

На территории Печерской низменности и прилегающих акваториях за период 1970–2012 гг. скорость ветра увеличилась на 1,31 м/с и достигает 15 м/с в течение 10 дней за год [1]. Преимущественно отмечаются северные (N), северо-восточные (NE), северо-западные (NW) ветры. Их суммарная повторяемость непостоянна и с 2000-х гг. составляет 35–40% [1]. На полуострове Мелвилл возросла частота смены направления ветров на южные (S). Усиление ветров в заливе Фокс и в Баренцевом море провоцирует риск выноса морских льдов в открытые части акватории. Местные рыболовы-охотники вынуждены приспосабливаться к меняющемуся ветровому режиму и дрейфующему льду: использовать преимущественно моторные лодки; тщательно планировать время, затрачиваемое на охоту; сверять маршрут с ледовой обстановкой и ветровым режимом; использовать современные средства связи и навигации; уметь обходить на лодках скопления льдин; использовать современную теплосберегающую и непромокаемую одежду в контраст традиционному одеянию, что приводит к постепенной утрате навыков по ее пошиву [6; 8]. Кроме того, ненцы и инуиты перед выездом на охоту просматривают прогнозы погоды и информацию о неблагоприятных природных явлениях, которые стало сложно предсказывать по приметам в условиях меняющегося климата [8]. Народные приметы о погоде теряют свою актуальность, нарушается процесс передачи подрастающему поколению сведений о признаках, указывающих на предстоящие изменения погоды [8].

Данные за период 1984–2015 гг. в Печерской низменности свидетельствуют об уменьшении толщины снежного покрова в среднем на 0,3 см/год. При этом продолжительность его залегания уменьшилась с 230–290 суток до 210–270 суток [1]. Сроки появления первого снега за период 2001–2015 гг. стали запаздывать до 10-ти дней по сравнению с датами климатической нормы 1970–2000 гг. Варьирование толщины снежного покрова в сочетании с изменчивостью глубины промерзания сезонно-мерзлого грунта и динамикой его термического режима способствует хрупкости структуры снега, затрудняющего перемещение с использованием собачьих и оленьих упряжек. Данные факторы влияют на выбор транспортных средств для передвижения по термически неустойчивой поверхности. В поселках Печерской низменности и полуострова Мелвилл вместо собачьих упряжек и саней население использует снегоходы. Согласно результатам опросов, у подрастающего поколения постепенно утрачиваются навыки перемещения с использованием собачьих и оленьих упряжек [3]. В поселках, где проживают инуиты, картина схожая [8].

За период 1973–2015 гг. в Печерской низменности наблюдалась выраженная тенденция роста суммарной продолжительности оттепелей и количества жидких осадков (с 12 до 22 суток и с 60 до 120 мм соответственно) [1]. По-видимому, этот фактор в сочетании с уменьшением кислотности почв, является причиной того, что сужаются ареалы произрастания брусники, голубики и морошки — источников витаминов для местных жителей [12]. Отмечается снижение доли ягод этих растений в рационе питания [5]. Происходит уменьшение ареалов кустарников, которые используются как топливо для приготовления пищи и отопления жилищ, а также лекарственных растений и лишайников, применяемых в народной медицине. Наблюдается отрицательная динамика продуктивности Большеземельской тун-

дры за 2007–2019 гг. (со 175 до 150 г/С/м² в год) [4]. Сокращение площади лишайниковых листовицников и смена их осоково-вейниковыми ассоциациями привели к сокращению площади зимних пастбищ оленей и поголовья диких оленей [4].

В пределах Печорской низменности распространена дефляция, скорость выдувания составляет до 3 см в год [1]. Повышение уровня многолетней мерзлоты при отсутствии сплошного растительного покрова, а также усиление скорости ветра и смена ветрового режима привели к усилению эолового переноса, аккумуляции песка во внутренних районах и корразии с обнажением коренных пород. Общая площадь дефлированных участков в НАО достигает 58 тыс. га [4]. Песчаные заносы затрудняют передвижение населения и охоту. В результате действия перемещающегося песка происходит смещение границ населенных пунктов в южную часть тундры. Жители вынуждены возводить заслоны от песчаных заносов, строить из дерева площадки для хранения транспортных средств и настилы для передвижения.

На исследуемых территориях зафиксированы термические сдвиги и снижение устойчивости многолетнемерзлых грунтов (ММГ) [1; 14]. Уменьшение толщины снежного покрова (в среднем на 2,23 см за 1967–2015 гг. для Баренцева региона и на 0,3 см в год за период 1984–2015 гг. для северо-востока Канады) в сочетании с изменением толщины промерзания сезонно-талого слоя (СТС) и ММГ приводит к дестабилизации грунтов, размыву и оттаиванию почвенного покрова, развитию процессов криотурбации, солифлюкции и ускорению эрозии [1; 4; 13]. С 2013 по 2023 гг. в районе Печерской низменности мощность СТС увеличилась на 6–10 см, а на полуострове Мелвилл — на 9 см [11]. Для перемещения по динамически неустойчивой поверхности местные жители стали использовать квадроциклы и гусеничные вездеходы, травмирующие почвенно-растительный покров, несмотря на предписания властей о разрешении передвижения по тундре только на транспортных средствах на воздушной подушке. Следует отметить, что к активизации эрозии и деградации растительного покрова приводит перевыпас оленей [4]. В условиях тундры необходимо сохранять пастбища: не допускать превышения оленеемкости и сокращения маршрутов кочевания оленей, создавать проходные пути для перегона животных, регулировать размеры оленьего стада в зависимости от пастбищного сезона и исключать из использования участки с угнетенным растительным покровом [4].

Рост толщины СТС приводит к усилению термокарста, что снижает устойчивость жилых и хозяйственных сооружений на ММГ [4]. Местное население вынуждено дополнительно укреплять свои дома, помосты для хранения саней и хозяйственные сооружения вследствие их малой устойчивости в условиях проседания почв и деформации подстилающих пород, а также просадок земной поверхности. На полуострове Мелвилл население сооружает из легких материалов дома, которые можно разбирать и переносить в случае ухудшения устойчивости поверхности. Для того чтобы безопасно перемещаться по переувлажненной территории жители исследуемых регионов сооружают деревянные дорожки-настилы между домами в периметре поселений. Конструктивно, такие дорожки способствуют предотвращению вытаптывания растительного покрова и уплотнения верхнего слоя почвы.

При таянии многолетней мерзлоты в почву и растения могут попадать споры ранее замороженных инфекционных болезней смертельно опасных для человека и животных. На глобальном уровне СТС сдерживает выход метана на поверхность. По данным метеостанции Териберка уровень концентрации метана увеличился на 53 млрд¹ с 2005 по 2015 гг. и к 2023 г. достиг 2023,1 млрд¹. На станции Новый Порт с 2017 по 2023 гг. зафиксировано увеличение концентрации СН₄ на 100 млрд¹ (2175 млрд¹ в 2023 г.), а на станции вблизи залива Фокс концентрация СН₄ изменилась от 1800 до 2000 млрд¹ [1; 15]. Неконтролируемый выход метана создает угрозу для формирования тундровых экосистем как ниши существования коренного населения.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Изменение климата и увеличение числа опасных гидрометеорологических явлений следует рассматривать как триггеры, которые приводят к появлению сдвигов в устоявшемся природопользовании Печерской низменности и полуострова Мелвилл. Традиционный опыт и знания о пространственных закономерностях распределения ресурсов претерпевают трансформацию. Снижается доступность охотничьих ресурсов в силу их меняющейся локации и изменений среды обитания: перемещаются лежбища морских животных и нерестилищ рыб, а также ареалы обитания сухопутных видов, уменьшаются площади произрастания лекарственных растений. На смену традиционным средствам для передвижения и охоты (безмоторным лодкам, собачьим и оленьим упряжкам) приходят моторные лодки, снегоходы, квадроциклы и вездеходы. Применение современного транспорта приводит к утрате навыков управления традиционными средствами передвижения и нарушению почвенно-растительного покрова, восстановление которого длится более 20 лет.

Современное природопользование ненцев и инуитов нельзя охарактеризовать как полностью измененное или исчезнувшее. Оно остается ресурсно-ценностным, с выраженным компонентом традиций и хозяйственной культуры, несмотря на трансформацию его способов, а также их динамичность и появление новых элементов.

Проведенный анализ показал необходимость дальнейших исследований последствий, связанных с трансформацией природопользования в арктической тундре в условиях меняющегося климата. Результаты таких исследований могут стать универсальной основой для разработки механизмов поддержания традиционного уклада жизни коренных малочисленных народов Севера как компонента глобальной экосистемы и регулятора ее функций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2015. М.: Росгидромет, 2016. 68 с.
2. Евсеев А.В., Красовская Т.М. Экологические буферные территории в структуре природопользования Российской Арктики // Биосферное хозяйство. 2016. № 1. С. 33–37.
3. Матонин В.Н., Тюкина С.Л. Мониторинг арктического социокультурного пространства: современность и традиции / Комплексная научно-образовательная экспедиция «Арктический плавающий университет-2014»: [Сб. ст.] / под ред. К.Г. Боголицына. Архангельск, 2014. С. 207–261.
4. Национальный доклад «Глобальный климат и почвенный покров России: Арктическая зона, мерзлотные почвы — будущему России (сельское и лесное хозяйство)» / под ред. Р.С.-Х. Эдельгериева и А.Л. Иванова. Том 4. М.: ФГБНУ ФИЦ «Почвенный институт им. В.В. Докучаева», 2024. 672 с.
5. Ненецкий автономный округ // Арктические ведомости. 2014. № 2(10). С. 112–131.
6. Файнберг Л.А. Охотники Американского Севера (индейцы и эскимосы). М.: Наука, 1991. 184 с.
7. Этнологическая экспертиза. Народы Севера России 1959–1962 годы / под ред. З.П. Соколовой, Е.А. Пивневой. М.: Издательство ИЭА РАН, 2005. 410 с.
8. Ford J.D., Smit B., Wandel J., Allurut M., Shappa K., et al. Climate change in the Arctic: current and future vulnerability in two Inuit communities in Canada // The geographical journal. 2008. N. 174. Part 1. Pp. 45–63.
9. Koven C., Riley W., Stern A. Analysis of permafrost thermal dynamics and response to climate change in the CMIP5 Earth System Models // Journal of climate. 2013. N. 26. Pp. 1877–1900.
10. Masson-Delmotte V., Zhai P., Pörtner H.-O., Roberts D., Skea J. et al. IPCC, 2018: global warming of 1.5 °C. UK and USA: Cambridge UP. Press, 2019. 616 p.
11. National snow and ice data center. Arctic sea ice news and analyses. URL: <https://nsidc.org/arcticseaicenews/> (дата обращения: 07.08.2024)
12. Nekrich A. Community-based resource management in the Arctic: transformation caused by the changing environment // IOP conference series: earth and environmental science. 2020. Vol. 539. Pp. 012178.

13. Nekrich A.S. Traditional nature management as a way to prevent the loss of wildlife species in a changing environment // E3S web of conference. 2024. Vol. 480. Pp. 02023.
14. Population statistics for countries, administrative divisions, cities, urban areas and agglomerations — interactive maps and charts [web resource] URL: https://www.citypopulation.de/en/canada/nunavut/admin/_/6204012_igloolik/ (дата обращения: 20.08.2024)
15. World data center for greenhouse gases (WDCGG). URL: https://gaw.kishou.go.jp/publications/global_mean_mole_fractions (дата обращения: 07.10.2024).

REFERENCES

1. *Doklad ob osobennostjah klimata na territorii Rossijskoj Federacii za 2015* [Report on climate features in the Russian Federation for 2015]. M.: Roshydromet, 2016. 68 s. (In Russian).
2. Evseev A.V., Krasovskaja T.M. *Ekologicheskie bufernye territorii v strukture prirodopol'zovanija Rossijskoj Arktiki* [Ecological buffer territories in nature management structure in the Russian Arctic] // *Biosfernoe hozjajstvo*. 2016. № 1. S. 33–37. (In Russian).
3. Matonin V.N., Tjukina S.L. *Monitoring arkticheskogo sociokul'turnogo prostranstva: sovremennost' i tradicii* [Monitoring of the Arctic sociocultural space: modernity and traditions] / *Kompleksnaja nauchno-obrazovatel'naja jekspedicija «Arkticheskij plavuchij universitet-2014»*: [Sb. st.] / pod red. K.G. Bogolitsyna. Arhangel'sk, 2014. S. 207–261. (In Russian).
4. *Nacional'nyj doklad «Global'nyj klimat i pochvennyj pokrov Rossii: Arkticheskaja zona, merzlotnye pochvy — budushhemu Rossii (sel'skoe i lesnoe hozjajstvo)»* [National report «Global climate and soil cover of Russia: Arctic zone, permafrost soils — the future of Russia (agriculture and forestry)»] / pod red. R.S.-H. Edel'gerieva i A.L. Ivanova. Tom 4. M.: FGBNU FIC «Pochvennyj institut im. V.V. Dokuchaeva», 2024. 672 s. (In Russian).
5. *Neneckij avtonomnyj okrug* [Nenets autonomous okrug] // *Arkticheskie vedomosti*. 2014. № 2(10). S. 112–131. (In Russian).
6. Fajnbere L.A. *Ohotniki Amerikanskogo Severa (indejcy i eskimosy)* [Hunters of the American North (Indians and Eskimos)]. M.: Nauka, 1991. 184 s. (In Russian).
7. *Etnologicheskaja ekspertiza. Narody Severa Rossii 1959–1962 godi* [Ethnological examination. Peoples of the North of Russia 1959–1962] / pod red. Z.P. Sokolovoj, E.A. Pivnevoj. M.: Izdatel'stvo IEA RAN, 2005. 410 s. (In Russian).
8. Ford J.D., Smit B., Wandel J., Allurut M., Shappa K., et al. *Climate change in the Arctic: current and future vulnerability in two Inuit communities in Canada* // *The geographical journal*. 2008. N. 174. Part 1. Pp. 45–63. (In English).
9. Koven C., Riley W., Stern A. *Analysis of permafrost thermal dynamics and response to climate change in the CMIP5 Earth System Models* // *Journal of climate*. 2013. N. 26. Pp. 1877–1900. (In English).
10. Masson-Delmotte V., Zhai P., Pörtner H.-O., Roberts D., Skea J. et al. *IPCC, 2018: global warming of 1.5 °C. UK and USA: Cambridge UP. Press, 2019. 616 p.* (In English).
11. National snow and ice data center. Arctic sea ice news and analyses. URL: <https://nsidc.org/arcticseaicenews/> (data obrashheniya: 07.08.2024). (In English).
12. Nekrich A. *Community-based resource management in the Arctic: transformation caused by the changing environment* // *IOP conference series: earth and environmental science*. 2020. Vol. 539. Pp. 012178. (In English).
13. Nekrich A.S. *Traditional nature management as a way to prevent the loss of wildlife species in a changing environment* // *E3S web of conference*. 2024. Vol. 480. Pp. 02023. (In English).
14. Population statistics for countries, administrative divisions, cities, urban areas and agglomerations — interactive maps and charts [web resource] URL: https://www.citypopulation.de/en/canada/nunavut/admin/_/6204012_igloolik/ (data obrashheniya: 20.08.2024). (In English).
15. World data center for greenhouse gases (WDCGG). URL: https://gaw.kishou.go.jp/publications/global_mean_mole_fractions (data obrashheniya: 07.10.2024). (In English).