



УДК 504.064.2.001.18

DOI 10.52575/2712-7443-2024-48-4-604-615

Формирование сети мониторинга воздействия оленеводства на окружающую среду полуострова Ямал

Скрицкая М.К., Петров Ю.В.

Тюменский государственный университет,
Россия, 625003, г. Тюмень, ул. Володарского, 6
E-mail: mskritskaya@bk.ru, petrov19811201@gmail.com

Аннотация. В исследовании рассмотрено традиционное природопользование как фактор воздействия на окружающую среду на примере оленеводства на полуострове Ямал. Целью исследования является разработка рекомендаций по организации мониторинга воздействия традиционного природопользования на окружающую природную среду полуострова (на примере оленеводства). В ходе исследования были проанализированы последствия трансформации оленеводства от экологически-сбалансированной отрасли к аграрно-промышленной, дана характеристика территории как зоны масштабного воздействия традиционного природопользования на окружающую природную среду, продемонстрированы результаты применения современных методов и дистанционного зондирования Земли для мониторинга воздействия, проведен анализ методологических и организационных факторов, определяющих формирование сети мониторинга воздействия традиционного природопользования на окружающую природную среду Ямала. В исследовании применены геоинформационный, картографический метод и хронологический анализ. В результате представлены рекомендации по организации мониторинга воздействия традиционного природопользования на окружающую среду полуострова Ямал, которые заключаются во включении в сеть мониторинга факторий (мониторинг и регулирование численности поголовья оленей), лицензионных участков (локальный экологический мониторинг) и особо охраняемых природных территорий (мониторинг состояния природных комплексов и растительности). В качестве наиболее перспективных методов мониторинга предложены дистанционные методы в связи с масштабом и труднодоступностью территории.

Ключевые слова: традиционное природопользование, оленеводство, полуостров Ямал, NDVI, экологический мониторинг

Для цитирования: Скрицкая М.К., Петров Ю.В. 2024. Формирование сети мониторинга воздействия оленеводства на окружающую среду полуострова Ямал. Региональные геосистемы, 48(4): 604–615. DOI: 10.52575/2712-7443-2024-48-4-604-615

Formation of a Network for Monitoring the Impact of Reindeer Herding on the Environment of the Yamal Peninsula

Margarita K. Skritskaya, Yuriy V. Petrov

Tyumen State University,
6 Volodarsky St, Tyumen 625003, Russia
E-mail: mskritskaya@bk.ru, petrov19811201@gmail.com

Abstract. The article is focused on traditional nature management as a factor of environmental impact exemplified by reindeer herding on the Yamal Peninsula. The study is aimed at developing recommendations on monitoring the impact of traditional nature management on the Yamal environment. The authors analyze the consequences of reindeer herding transformation from an ecologically balanced industry to an agrarian and commercial one, and describe the peninsula as an area where traditional nature management exerts large-scale environmental influence. The paper contains an analysis of methodological and organizational factors determining the formation of a network for monitoring the environmental impact of traditional nature management on the Yamal Peninsula. The results of applying



contemporary methods and remote sensing of Earth are shown. Geoinformational and cartographic methods, chronological and chorological analysis were used in the research. The findings allow to provide recommendations on monitoring the environmental impact of traditional nature management, requiring that the monitoring network should include monitoring stations (deer population number monitoring and control), licensed areas (local environmental monitoring), and protected areas (monitoring of the state of natural complexes and vegetation). Due to the large size and inaccessibility of the area under study, monitoring methods based on remote sensing data are recommended for use.

Keywords: traditional nature management, reindeer husbandry, Yamal Peninsula, NDVI, environmental monitoring

For citation: Skritskaya M.K., Petrov Yu.V. 2024. Formation of a Network for Monitoring the Impact of Reindeer Herding on the Environment of the Yamal Peninsula. *Regional Geosystems*, 48(4): 604–615. DOI: 10.52575/2712-7443-2024-48-4-604-615

Введение

Традиционное природопользование является отраслью народного хозяйства, важной с точки зрения сохранения культурной идентичности коренного населения, и представлено во многих странах, включая Россию. Зачастую под данным видом хозяйства подразумевается экологически сбалансированная деятельность, связанная с рациональным использованием природных ресурсов «без подрыва способности к устойчивому воспроизводству и снижению разнообразия природных ресурсов» [Козин, Петровский, 2005]. В распоряжении Правительства РФ от 8 мая 2009 г. № 631-р закреплён перечень видов традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов РФ, который включает такие отрасли, как животноводство, рыболовство, пчеловодство, охота, земледелие, собирательство и др. Несмотря на устоявшиеся определения данной отрасли хозяйства, на сегодняшний день существует ряд исследований, подтверждающих изменение характера традиционного природопользования с экологически-сбалансированного на промысловый и переход в разряд негативно воздействующих на окружающую природную среду [Морозова, Магомедова, 2006; Богданов и др., 2012; Адаев, 2018; Липски, 2018]. Данный факт демонстрирует необходимость разработки мероприятий, направленных на мониторинг и регулирование воздействия традиционного природопользования на окружающую среду, а также принятие управленческих решений для рационального использования природных ресурсов.

В данном случае ярким примером территории, в пределах которой осуществляется масштабное воздействие традиционного природопользования на окружающую среду, является Ямальский район Ямало-Ненецкого автономного округа. Именно здесь проживает самый крупный по численности населения среди коренных малочисленных народов Севера народ – ненцы (по данным переписи населения 2021 года – 49 787 человек) и наиболее масштабно реализуется один из видов традиционной хозяйственной деятельности – оленеводство, представленное поголовьем оленей, составляющим треть от общемирового (по состоянию на 01.01.2024 г. – 332 434 головы). Оленеводство является важным этническим аспектом для сохранения культуры и языка ненцев [Хомич, 1995], однако, помимо этнической роли, с развитием капиталистических отношений, всё большую роль приобретает и экономический аспект. В истории развития оленеводства Ямала выделяется два тренда в численности поголовья оленей: сокращение в 1960-х гг. вследствие коллективизации и увеличение численности в 1990-х гг. в результате либерализации экономики [Южаков, Детгер, 2020]. Наибольшее внимание органов власти и исследователей оленеводство на Ямале привлекло после вспышки сибирской язвы летом 2014 года, которая стала одним из возможных последствий перевыпаса и нарушения экологического баланса [Южаков, 2016]. Одной из основных проблем оленеводства Ямала исследователи [Богданов и др., 2012] обозначают наличие значительного числа не входящих ни в какие экономические объединения хозяйств. Также в данной работе отмечают внутренний фактор – менталитет



ненцев, направленный на максимальное использование кормовых ресурсов тундры, а промышленное освоение лишь усугубляет ситуацию. Сами ненцы одной из причин перевыпаса называют недостаточно развитую систему приема и сбыта продукции оленеводства, что не позволяет рационально сбывать имеющуюся продукцию [Головнёв, Абрамов, 2014]: цены принимаемой продукции не всегда рентабельны для оленеводов. В связи со всеми вышеперечисленными факторами ведения хозяйства на Ямале возникают трудности для проведения мероприятий мониторинга состояния ландшафтов оленьих пастбищ и разработки регулирующих мер. Именно это является причиной сложности принятия управленческих решений и, как следствие, нерационального использования кормовых ресурсов пастбищ, что влечет за собой их деградацию.

Целью данного исследования является разработка рекомендаций по организации мониторинга воздействия традиционного природопользования на окружающую природную среду полуострова Ямал (на примере оленеводства). Задачи: исследование современного традиционного природопользования как фактора воздействия на окружающую природную среду; характеристика исследуемой территории полуострова Ямал как зоны масштабного воздействия традиционного природопользования на окружающую природную среду; анализ методологических и организационных факторов, определяющих формирование сети мониторинга воздействия традиционного природопользования на окружающую природную среду полуострова Ямал (на примере оленеводства). Объектом исследования является территория современного оленеводства на полуострове Ямал, предмет исследования – воздействие оленеводства на окружающую природную среду полуострова Ямал.

Объекты и методы исследования

Полуостров Ямал является уникальной территорией с точки зрения физико-географической и социально-экономической характеристики. Ключевыми отраслями экономики Ямальского района являются добыча полезных ископаемых, представленная крупнейшими нефтегазоконденсатными месторождениями в мире (Бованенковское, Харасавэйское, Новопортовское), и агропромышленный комплекс, в основном представленный оленеводческими предприятиями. Основная деятельность в оленеводческой отрасли ведётся муниципальным оленеводческим предприятием «Ярсалинское» и малыми формами хозяйствования [Доклад ... за 2023 год, 2024]. По состоянию на 01.01.2024 года поголовье северных оленей в Ямальском районе составляет 332 434 головы, более подробная структура поголовья представлена на рис. 1. Наиболее рентабельным считается крупностадное оленеводство, в результате которого и оказывается наиболее мощное воздействие на ландшафты тундры [Морозова, Магомедова, 2006].



Рис. 1. Структура поголовья оленей в Ямальском районе (в тыс. голов) [Доклад ... за 2023 год, 2024]
Fig. 1. The structure of the reindeer population in the Yamal region (in thousands of heads)
[Report ... for 2023, 2024]

Ямальский район расположен в пределах полуострова Ямал за Северным полярным кругом и входит в Арктическую зону Российской Федерации. Площадь полуострова равна 122 000 км².

Физико-географическая характеристика полуострова Ямал также включает ряд особенностей, которые необходимо учитывать при исследовании воздействия традиционного природопользования на окружающую среду. Первым фактором являются суровые климатические условия на полуострове, такие как низкие температуры и сильные ветры, что обусловлено расположением территории за Северным полярным кругом и влияет на сезонность выпаса и миграции оленей. Вторым фактором является характер рельефа и подстилающих пород. Геоморфология определяет направление сезонной миграции стад – оленеводческие бригады держат путь в северные районы на летние пастбища из южной части Ямала, двигаясь по высоким гипсометрическим уровням срединной части полуострова, постепенно расходясь к побережьям [Панина, 1972]. А особенности рыхлых подстилающих пород способствуют формированию песчаных обнажений по положительным элементам рельефа. Третьим фактором является характер растительности тундры, являющейся кормовой базой для оленеводства, которая включает в себя как мохово-лишайниковые, так и кустарничковые сообщества. Четвертым фактором является природное зонирование территории полуострова, включающее подзоны арктических, типичных и южных тундр [Кулюгина, 2004]. Совокупность данных природно-территориальных факторов в сочетании с прессом антропогенной деятельности приводит к деградации растительного покрова и дальнейшему опустыниванию территории. По данным исследования [Богданов и др., 2012], в результате опустынивания на Ямале безвозвратно потеряно более 580 тыс. га пастбищ. Таким образом, при организации мониторинга воздействия традиционного природопользования на окружающую среду на полуострове Ямал необходимо учитывать ряд территориальных и природных особенностей, влияющих на степень воздействия на окружающую среду.

В ходе исследования использовались картографический и геоинформационный методы, а также был проведен хронологический анализ. Информационной базой исследования послужили открытые источники данных дистанционного зондирования Земли, научные статьи, статистические материалы, данные профильных органов государственной исполнительной власти РФ, субъектов РФ и органов местного самоуправления. В связи с отсутствием систематизированной информации нами были направлены общегражданские запросы в органы власти для формирования базы данных по тематике исследования.

В начале исследования территория была условно разделена авторами на 4 участка в соответствии с принятым делением на подзоны: участок арктической тундры, южной (кустарничковой) тундры и 2 участка типичной тундры (северный и южный) (рис.2). Затем были приведены и проанализированы территориальные факторы, учет которых необходим при формировании сети мониторинга воздействия оленеводства на окружающую среду полуострова Ямал. К данным факторам относятся текущее экологическое состояние территории, расположение промышленной и транспортной инфраструктуры, зоны миграции и выпаса оленей, территории муниципальных оленеводческих предприятий, физико-географические характеристики ландшафтов, расположение лицензионных участков, расположение ООПТ, расположение деградированных участков в соответствии с данными предыдущих исследователей.

Воздействие оленеводства на окружающую среду проявляется прежде всего в использовании кормовых растительных ресурсов пастбищ и физическом воздействии на растительный покров тундры посредством вытаптывания. К примеру, по данным [Морозова, Магомедова, 2006] вследствие перевыпаса происходит увеличение площади пятен морозного пучения и песчаных раздувов, что влечет за собой полное выбивание участков тундры с низким проективным покрытием. Масштабы выбитых участков довольно детально продемонстрированы в исследовании [Golovatin et al., 2010] (рис. 2).

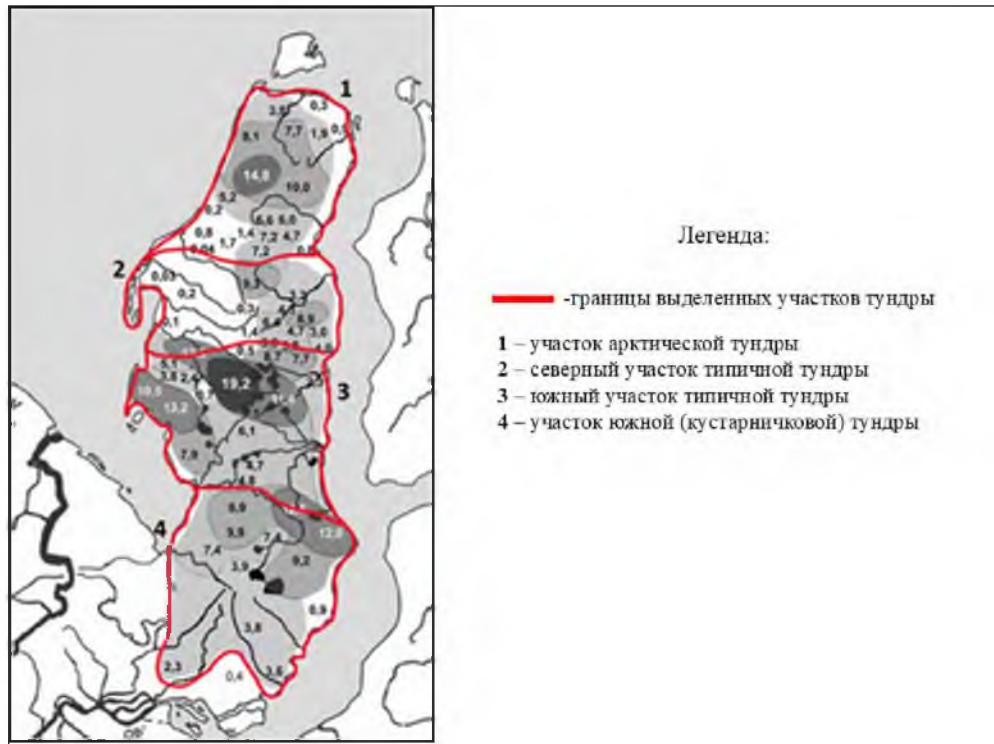


Рис. 2. Карта-схема дефляционных песчаных обнажений на Ямале, образовавшихся под воздействием выпаса оленей

(цифрами обозначена доля участков перевыпаса) [Golovatin et al., 2010]

Fig. 2. Schematic map of deflationary sand outcrops in Yamal which formed under reindeer grazing impact (figures indicate the proportion of overgrazing sites) [Golovatin et al., 2010]

Таким образом, состояние растительности напрямую связано с экологическим состоянием территории. По этой причине для выявления перспективных участков для мониторинга с наиболее критической экологической ситуацией авторами был проведен анализ динамики состояния растительного покрова ямальской тундры за промежуток 1988–2023 гг. на основе данных ДЗЗ [Скрицкая, Петров, 2024a]. Процесс включал подбор и обработку космоснимков спутника *Landsat* на каждый участок за данный период; расчет вегетационного индекса *NDVI* в программе *QGIS*, наиболее часто применяемого в подобных исследованиях [Елсаков, Щанов, 2019; Веселкин и др., 2021; Фахретдинов, Тигеев, 2023]; сопоставление полученных значений индексов с территориальными и другими факторами.

Результаты и их обсуждение

Для формирования системы мониторинга воздействия традиционного природопользования на окружающую природную среду необходимо выделение зон, где комплексное воздействие со стороны промышленного освоения и традиционного природопользования неизбежно и оказывалось или будет оказываться длительное время, соответственно, именно в этих зонах и будут наблюдаться максимальные нарушения растительного покрова. Однако для выделения этих зон требуется учет множества факторов территориального размещения промышленных объектов и природных условий.

Первым фактором, который необходимо учесть при выделении критических зон для мониторинга, является текущее экологическое состояние территории. Для полуострова Ямал наиболее напряженная экологическая ситуация наблюдается в районе наибольшего промышленного освоения и расположения двух крупнейших нефтегазоконденсатных месторождений в западной части полуострова [Доклад ... 2022 году, 2024], что отражено на карте антропогенных нарушений природной среды [Национальный Атлас России, 2024].

Вторым фактором является распределение территорий миграции и выпаса оленей. Выпас северных оленей охватывает всю территорию полуострова целиком. Наиболее чувствительны к вытаптыванию виды плодовых кормовых лишайников, особенно высокая нагрузка создается, когда стадо в 10–12 тыс. голов дважды за сезон пасется и мигрирует на одних и тех же пастбищах. Участки с такими нагрузками в основном располагаются в местах наиболее востребованных путей миграции и размещения стойбищ в южной и центральной части полуострова.

Третьим фактором является размещение объектов промышленной и транспортной инфраструктуры, прямо и косвенно оказывающих воздействие на окружающую природную среду. Активное ее размещение на полуострове началось в 1970–1990-х гг., впоследствии была построена железная и автомобильная дороги. В настоящее время очаги техногенного воздействия локализованы на небольших площадях, подготовленных к эксплуатации газовых и нефтяных месторождений, и в узкой полосе вдоль транспортных магистралей – трубопроводов, автомобильных и железных дорог. По данным Администрации Ямальского района, на его территории по состоянию на 2024 год разведано 26 крупнейших месторождений углеводородов, зарегистрировано 19 лицензионных участков (рис. 3).

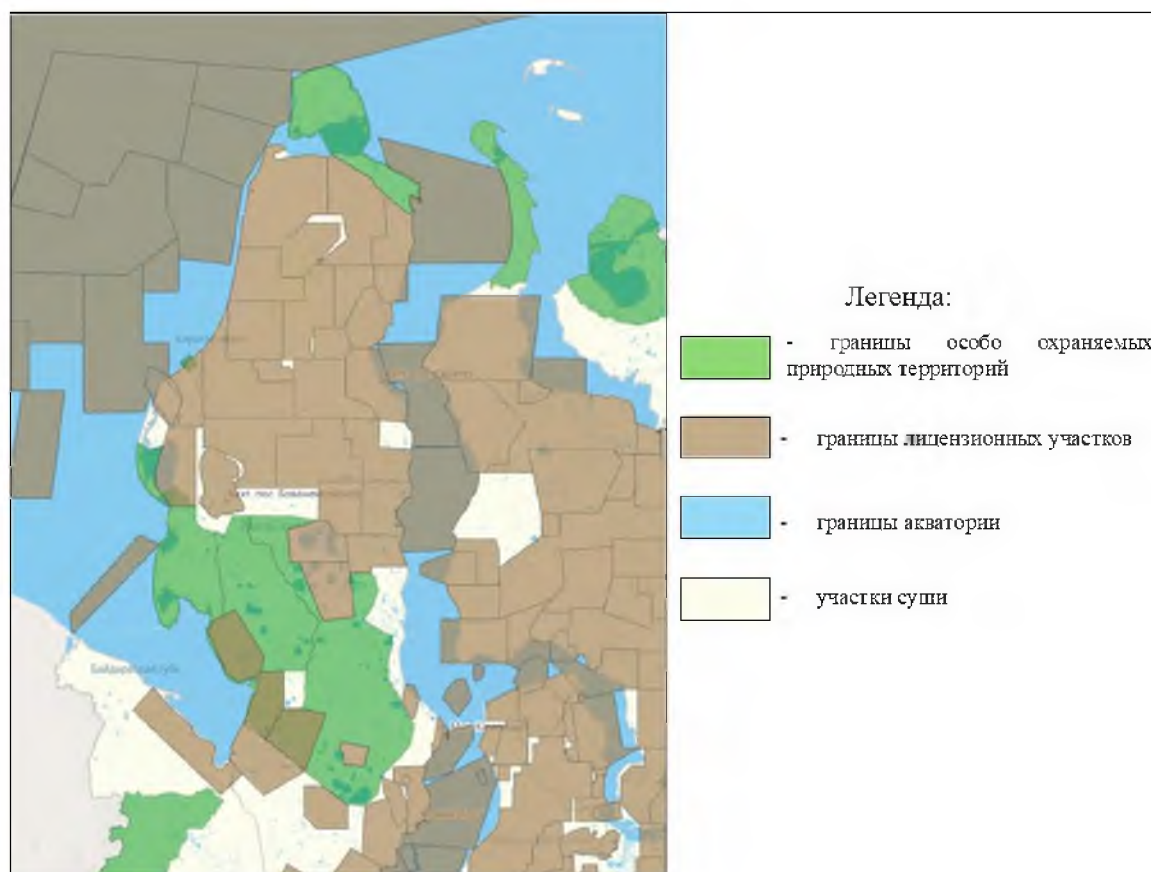


Рис.3. Карта-схема лицензионных участков и ООПТ на полуострове Ямал
[Единая картографическая система ЯНАО]

Fig.3. License areas (brown) and protected areas (green) on the Yamal Peninsula
[Unified Cartographic System of the Yamalo-Nenets Autonomous District]

Четвертым важным фактором при размещении точек мониторинга экологического состояния территории является характеристика природных компонентов исследуемого ландшафта, прежде всего почвенного и растительного покрова. От характерного типа того

или иного компонента зависит степень уязвимости и, соответственно, необходимость мониторинга участка.

Территориями с особым установленным режимом природопользования являются ООПТ, которые также были учтены в ходе исследования. Крупнейшим ООПТ на территории Ямала на сегодняшний день является Ямальский природный заказник, который разделен на несколько участков. Все вышеперечисленные территориальные аспекты были учтены при формировании точек мониторинга воздействия традиционного природопользования на окружающую природную среду на полуострове Ямал.

В результате сопоставления вышеобозначенных факторов с данными, полученными в ходе исследования состояния пастбищ по материалам ДЗЗ за 1986–2023 гг. [Скрицкая, Петров, 2024б], по итогам которого были выделены участки тундры с наибольшими изменениями под воздействием перевыпаса, была составлена схема предполагаемого мониторинга воздействия оленеводства на ландшафты полуострова Ямал (рис. 4).

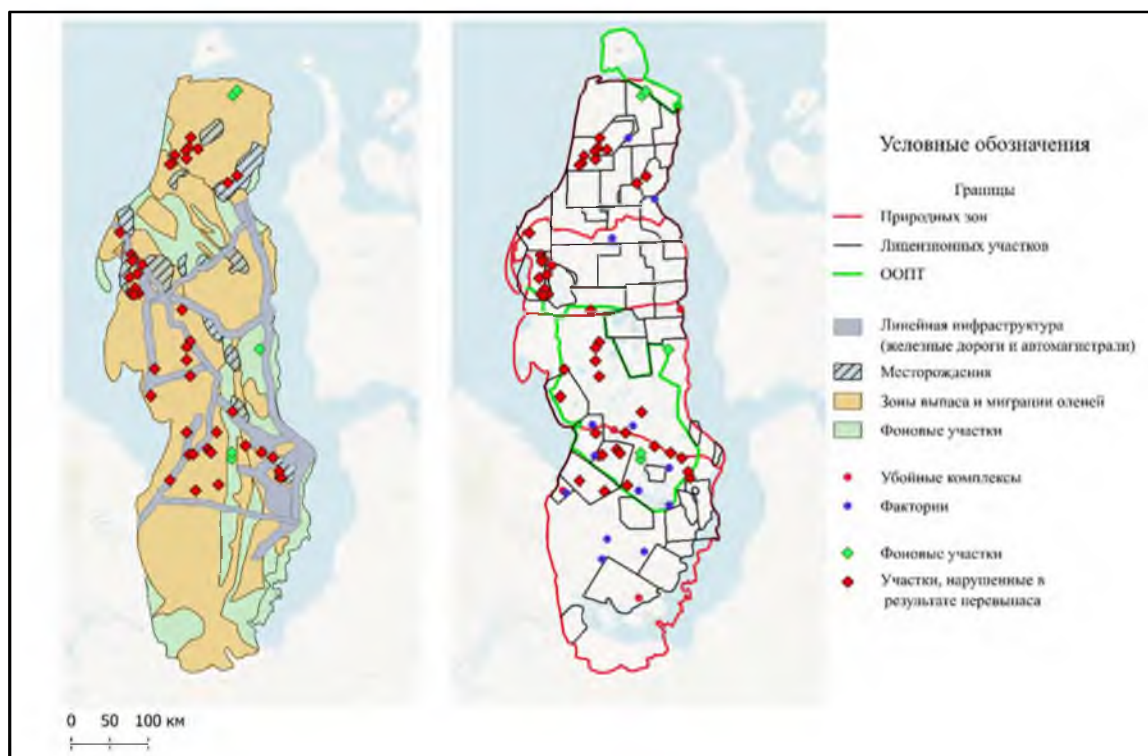


Рис. 4. Мониторинг воздействия оленеводства на окружающую природную среду полуострова Ямал
Fig. 4. Monitoring the impact of reindeer herding on the environment of the Yamal Peninsula

Данная карта-схема демонстрирует локализацию участков с наибольшей деградацией растительного покрова в основном в зоне выпаса и миграции оленей и на границе участков миграции и линейных объектов промышленной инфраструктуры (автомобильные и железные дороги, трубопроводы). Также участки деградации растительного покрова располагаются в основном на участках тундры с наиболее уязвимыми видами растительности, к которым относятся лишайниковые и мохово-кустарничково-лишайниковые ассоциации. При рассмотрении многолетней динамики индекса вегетации растительности $NDVI$ в разрезе 4 выделенных участков тундры выявлено, что наиболее устойчивым к перевыпасу и дальнейшей деградации оказался участок подзоны южной (кустарничковой) тундры, так именно на этом участке среднее значение $NDVI$ подверглось наименьшим колебаниям за период 1986–2023 гг. (рис. 5). В этой подзоне наиболее распространена кустарничковая растительность, которая более устойчива к внешнему воздействию с точки зрения скорости процессов восстановления.

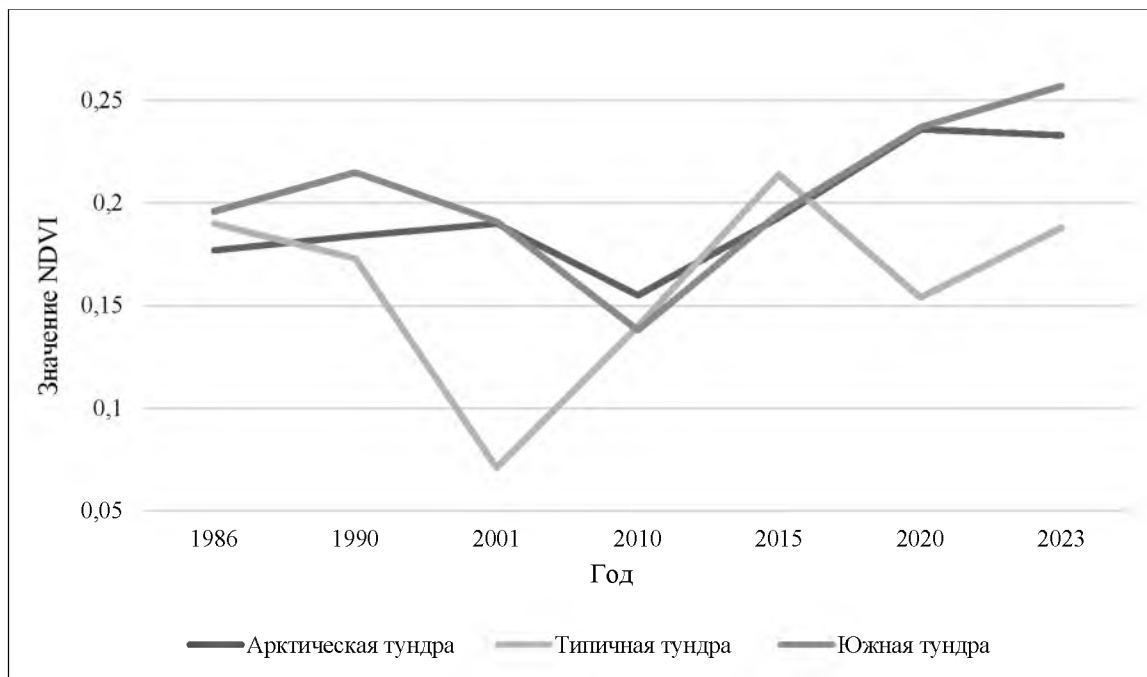


Рис. 5. Динамика индекса NDVI на полуострове Ямал за 1986–2023 гг.
Fig. 5. Dynamics of the NDVI index on the Yamal Peninsula for 1986–2023

В результате проведенного комплексного анализа территориальных особенностей полуострова Ямал, а также ретроспективного индекса состояния растительного покрова в период с 1986 по 2023 год, подтверждается необходимость формирования системы мониторинга воздействия традиционного природопользования на окружающую природную среду полуострова Ямал. Для этого авторами предлагаются следующие рекомендации:

1. При разработке системы мониторинга воздействия необходим учет всех факторов антропогенного воздействия как промышленных, так и традиционных, а также формирование такой региональной системы мониторинга, которая бы учитывала не только территории промышленного освоения и населенных пунктов, но и территории традиционного природопользования, являющиеся неотъемлемой частью культуры и хозяйствования проживающего населения.

2. Для эффективной работы сеть мониторинга должна включать 3 опорных элемента: фактории, отвечающие за мониторинг и регулирование численности поголовья оленей; лицензионные участки, учитывающие экологическое состояние всех природных компонентов (атмосферный воздух, почвенный покров, поверхностные воды, состояние растительности в их пределах); и ООПТ, отвечающие за мониторинг состояния растительного покрова (см. рис. 3).

3. В связи с тем, что для рационального использования пастбищ допускается использование лишь 40–50 % их ресурсов, необходимо своевременное выявление участков с низкими кормовыми ресурсами и их временное изъятие из использования для восстановления, так как невыполнение данного правила может привести к полной деградации участков растительного покрова.

4. Программа мониторинга воздействия оленеводства на ресурсы пастбищ должна включать ежегодное исследование и планирование нормы кормовых запасов, оленеемкости, а также отслеживание площадей выбитых участков и дефляции в результате выпаса на участках с наибольшим риском деградации, выделенных в ходе исследования.

5. В качестве наиболее перспективных методов мониторинга в условиях размера и труднодоступности территорий полуострова предлагаются дистанционные методы мо-



ниторинга, основанного на данных ДЗЗ, что подтверждается имеющимися на сегодняшний день научными исследованиями в данной сфере.

Заключение

В ходе анализа традиционного природопользования как источника антропогенного воздействия на окружающую природную среду полуострова Ямал выявлено, что на сегодняшний день в данной сфере существуют актуальные вопросы, связанные со степенью изменения характера традиционного природопользования и его последствиями для окружающей среды, трансформации территорий традиционного природопользования под воздействием антропогенной нагрузки и климатических изменений, необходимостью разработки мероприятий по мониторингу и регулированию данной отрасли. Для успешной реализации данных мероприятий требуются такие организационные действия, как разработка нормативного правового акта, устанавливающего процесс ведения мониторинга на региональном уровне, создание программы с указанием периодичности проведения наблюдений, объединение всех полученных данных в единую государственную информационную систему для хронологического анализа и принятия управленческих решений. В результате, все принимаемые управленческие решения, связанные с регулированием традиционного природопользования, должны основываться на данных, полученных в ходе мониторинга.

Интенсивное промышленное освоение территории Ямала в результате техногенного воздействия влияет на трансформацию природной среды с одной стороны, а с другой стороны влияние оказывает традиционная хозяйственная деятельность, которая и является главным потребителем биологических ресурсов природной среды. Для соблюдения баланса и восстановления ресурсов ландшафтов Ямала необходимо соблюдение рационального и неистощительного использования ресурсов всеми субъектами природопользования, предотвращение конфликтов природопользования и контроль воздействия на окружающую среду.

В ходе комплексного анализа методологических и организационных факторов, определяющих формирование сети мониторинга воздействия традиционного природопользования на окружающую природную среду полуострова Ямал, выделены территориальные особенности каждой зоны тундры полуострова. Для зоны арктической тундры характерно отсутствие густых путей миграции оленей, отсутствие линейных объектов инфраструктуры, локальное воздействие на окружающую среду в зонах работы месторождений и наличие особо уязвимых видов растительности, которые требуют особого внимания со стороны мониторинга из-за трудности восстановления. Для типичной (северной) тундры характерно наличие наиболее густых путей миграции, размещение линейных объектов инфраструктуры, таких как железные и автомобильные дороги, трубопроводы, а также круглогодичное использование растительных ресурсов, в которых сочетается лишайниковая и кустарниковая растительность. Южная тундра является местом сосредоточения постоянного выпаса оленей, наибольшего сосредоточения стойбищ, с наибольшим количеством транспортной и промышленной инфраструктуры, при этом включает в основном более быстровосстановимую кустарничковую растительность, которая является источником питательных веществ для оленей в течение большей части года.

На основании результатов анализа методологических и организационных факторов мониторинга воздействия традиционного природопользования на окружающую среду полуострова Ямал, разработаны рекомендации по организации мониторинга, которые заключаются в учете традиционного природопользования и промышленности как двух факторов воздействия, оказывающих аддитивный эффект, во включении в сеть мониторинга специальных территориальных опорных пунктов, в составлении программы мониторинга и планировании рационального использования ресурсов территории, использовании наиболее актуальных на сегодняшний день дистанционных методов мониторинга окружающей среды.

Список источников

- Доклад о социально-экономическом развитии в Ямальском районе за 2023 год. Электронный ресурс. URL: <https://yam.yanao.ru/documents/other/330117/> (дата обращения: 03.05.2024).
- Доклад об экологической ситуации в Ямало-Ненецком автономном округе в 2022 году. Электронный ресурс. URL: <https://dpr.yanao.ru/documents/active/273069/> (дата обращения: 03.05.2024).
- Единая картографическая система ЯНАО. Электронный ресурс. URL: <https://karta.yanao.ru/eks> (дата обращения: 03.05.2024).
- Козин В.В., Петровский В.А. 2005. Геоэкология и природопользование: понятийно-терминологический словарь. Смоленск, Ойкумена, 574 с.
- Национальный Атлас России. Электронный ресурс. URL: <https://nationalatlas.ru/tom2/426-428.html> (дата обращения: 03.05.2024).

Список литературы

- Адаев В.Н. 2018. Трансформация культуры: современные материалы и технологии в жизни тундровых ненцев-оленьеводов Ямало-Ненецкого автономного округа. Вестник археологии, антропологии и этнографии, 3(42): 158–168. <https://doi.org/10.20874/2071-0437-2018-42-3-158-168>
- Богданов В.Д., Головатин М.Г., Морозова Л.М., Эктова С.Н. 2012. Социально-экологические условия промышленного освоения полуострова Ямал. Экономика региона. 3(31): 141–150. <https://doi.org/10.17059/2012-3-13>
- Веселкин Д.В., Морозова Л.М., Горбунова А.М. 2021. Снижение значений NDVI в южных тундрах Ямала в 2001–2018 гг. коррелирует с численностью домашних северных оленей. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса, 18(2): 143–155. <https://doi.org/10.21046/2070-7401-2021-18-2-143-155>
- Головнёв А.В., Абрамов И.В. 2014. Олени и газ: стратегии развития Ямала. Вестник археологии, антропологии и этнографии, 4(27): 122–131.
- Елсаков В.В., Щанов В.М. 2019. Современные изменения растительного покрова пастбищ северного оленя Тиманской тундры по результатам анализа данных спутниковой съёмки. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса, 16(2): 128–142. <https://doi.org/10.21046/2070-7401-2019-16-2-128-142>
- Кулюгина Е.Е. 2004. Флора и растительность песчаных обнажений Припечерских тундр. Автореф. дисс... канд. биол. наук. Сыктывкар, 26 с.
- Липски С.А. 2018. Состояние оленьих пастбищ в Арктической зоне Российской Федерации, факторы их деградации и меры по улучшению ситуации. Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъёмка, 62(6): 695–702. <https://doi.org/10.30533/0536-101X-2018-62-6-695-702>
- Морозова Л.М., Магомедова М.А. 2006. Влияние выпаса оленей на ресурсный потенциал растительного покрова. В кн.: Полуостров Ямал: растительный покров. Тюмень, Сити-пресс: 235–247.
- Панина Н.А. 1972. Ресурсы поверхностных вод СССР. Л., Изд-во Гид-рометеиздат, 15: 55–60.
- Скрицкая М., Петров Ю. 2024а. Воздействие оленеводства на экологию полуострова Ямал в эпоху нефтегазового освоения. Энергетическая политика, 8(199): 58–79. https://doi.org/10.46920/2409-5516_2024_8199_58
- Скрицкая М.К., Петров Ю.В. 2024б. Экологические аспекты организации традиционного природопользования в ресурсодобывающем регионе. Арктика: экология и экономика, 14(1): 80–89. <https://doi.org/10.25283/2223-4594-2024-1-80-89>
- Фахретдинов А.В., Тигеев А.А. 2023. Оценка динамики растительного покрова оленьих пастбищ полуострова Ямал при помощи метода полуавтоматической классификации спутниковых снимков. Географический вестник, 3(66): 106–119. <https://doi.org/10.17072/2079-7877-2023-3-106-119>
- Хомич Л.В. 1995. Ненцы. СПб, Русский двор, 336 с.



- Южаков А.А. 2016. Проблемы экологии и мониторинг оленеводства на Ямале. В кн.: Экология древних и традиционных обществ. Материалы V Международной научной конференции, Тюмень, 07–11 ноября 2016. Тюмень, Тюменский государственный университет: 269–274.
- Южаков А.А., Деттер Г.Ф. 2020. Трансформация оленеводства Арктики в условиях рыночной экономики (на примере Ямала). Арктика: экология и экономика, 4(40): 139–150. <https://doi.org/10.25283/2223-4594-2020-4-139-150>
- Golovatin M.G., Morozova L.M., Ektova S.N., Paskhalny S.P. 2010. The Change of Tundra Biota at Yamal Peninsula (the North of the Western Siberia, Russia) in Connection with Anthropogenic and Climatic Shifts. In: Tundra's: Vegetation, Wildlife and Climate trends. Ed. by Gutierrez B., Pena C. New York, Nova Science Publishers: 1–46.

References

- Adaev V.N. 2018. Cultural Transformation: Modern Materials and Technologies in the Life of the Tundra Nenets Reindeer Herders (Yamalo-Nenets Autonomous Okrug, Russia). *Vestnik Arheologii, Antropologii i Etnografii*, 3(42): 158–168 (in Russian). <https://doi.org/10.20874/2071-0437-2018-42-3-158-168>
- Bogdanov V.D., Golovatin M.G., Morozova L.M., Ektova S.N. 2012. Socio-Ecological Conditions of Industrial Development of the Yamal Peninsula. *Economy of Regions*, 3(31): 141–150 (in Russian). <https://doi.org/10.17059/2012-3-13>
- Veselkin D.V., Morozova L.M., Gorbunova A.M. 2021. Decrease of NDVI Values in the Southern Tundra of Yamal in 2001–2018 Correlates with the Size of Domesticated Reindeer Population. *Current Problems in Remote Sensing of the Earth from Space*, 18(2): 143–155 (in Russian). <https://doi.org/10.21046/2070-7401-2021-18-2-143-155>
- Golovnev A.V., Abramov I.V. 2014. REINDEER AND GAS: Development Strategies of Yamal. *Vestnik Arheologii, Antropologii i Etnografii*, 4(27): 122–131 (in Russian).
- Elsakov V.V., Shhanov V.M. 2019. Current Changes in Vegetation Cover of Timan Tundra Reindeer Pastures from Analysis of Satellite Data. *Current Problems in Remote Sensing of the Earth from Space*, 16(2): 128–142 (in Russian). <https://doi.org/10.21046/2070-7401-2019-16-2-128-142>
- Kuljugina E.E. 2004. Flora i rastitel'nost' peschanyh obnazhenij Pripecherskih tundr [Flora and Vegetation of Sandy Outcrops of the Pripechersky Tundra]. Abstract. diss... cand. biol. sciences. Syktyvkar, 26 p.
- Lipiski S.A. 2018. The Condition of Reindeer Pastures in the Arctic Zone of the Russian Federation, the Major Factors of Their Degradation and the Measures to Ease the Situation. *Izvestia VUZOV. Geodesy and aerophotosurveying*, 62(6): 695–702 (in Russian). <https://doi.org/10.30533/0536-101X-2018-62-6-695-702>
- Morozova L.M., Magomedova M.A. 2006. Vliyanie vypasa oleney na resursnyj potencial rastitel'nogo pokrova [The Impact of Reindeer Grazing on the Resource Potential of Vegetation Cover]. *Poluostrov Jamal: rastitel'nyj pokrov [Yamal Peninsula: Vegetation Cover]*. Tyumen, Siti-press: 235–247.
- Panina N.A. 1972. Resursy poverhnostnyh vod SSSR [Surface Water Resources of the USSR]. Leningrad, Publ. Gidrometeoizdat, 15: 55–60.
- Skrickaya M., Petrov Yu. 2024a. The Impact of Reindeer Husbandry on the Environment of the Yamal Peninsula in the Era of Oil and Gas Development. *Energy policy*, 8(199): 58–79 (in Russian). https://doi.org/10.46920/2409-5516_2024_8199_58
- Skritskaya M.K., Petrov Y.V. 2024b. Ecological Aspects of the Traditional Environmental Management Organization in a Resource-Extracting Region. *Arctic: Ecology and Economy*, 14(1): 80–89. <https://doi.org/10.25283/2223-4594-2024-1-80-89>
- Fakhretdinov A.V., Tigeev A.A. 2023. Assessment of the Vegetation Dynamics of Reindeer Pastures in the Yamal Peninsula Using a Semi-Automatic Classification Method of Satellite Images. *Geographical Bulletin*, 3(66): 106–119 (in Russian). <https://doi.org/10.17072/2079-7877-2023-3-106-119>
- Homich L.V. 1995. Nency [Nenets]. Saint-Petersburg, Publ. Russkij dvor, 336 p.
- Yuzhakov A.A. 2016. Problemy jekologii i monitoring olenevodstva na Jamale [Problems of Ecology and Monitoring of Reindeer Herding in Yamal]. In: *Ekologiya drevnikh i traditsionnykh obshestv*



[Ecology of Ancient and Traditional Societies]. Proceedings of the V International scientific conference, Tyumen, 7–11 November 2016. Tyumen, Publ. Tyumen State University: 269–274.

Yuzhakov A.A., Deter G.F. 2020. Transformation of Reindeer Farming Under the Market Economy Conditions (on the Example of Yamal). Arctic: Ecology and Economy, 4(40): 139–150 (in Russian). <https://doi.org/10.25283/2223-4594-2020-4-139-150>

Golovatin M.G., Morozova L.M., Ektova S.N., Paskhalny S.P. 2010. The Change of Tundra Biota at Yamal Peninsula (the North of the Western Siberia, Russia) in Connection with Anthropogenic and Climatic Shifts. In: Tundra's: Vegetation, Wildlife and Climate trends. Ed. by Gutierrez B., Pena C. New York, Nova Science Publishers: 1–46.

*Поступила в редакцию 20.08.2024;
поступила после рецензирования 19.09.2024;
принята к публикации 25.11.2024*

*Received August 20, 2024;
Revised September 19, 2024;
Accepted November 25, 2024*

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Скрицкая Маргарита Константиновна, бакалавр кафедры геоэкологии и природопользования, Тюменский государственный университет, г. Тюмень, Россия

Петров Юрий Владимирович, кандидат географических наук, доцент кафедры геоэкологии и природопользования, Тюменский государственный университет, г. Тюмень, Россия

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Margarita K. Skritskaya, Bachelor of Science, Department of Geoecology and Nature Management, Tyumen State University, Tyumen, Russia

Yuriy V. Petrov, Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor of the Department of Geoecology and Nature Management, Tyumen State University, Tyumen, Russia