

УДК 636.294:636.082(571.56)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАЗВИТИИ ПАСТБИЩНОГО ОЛЕНЕВОДСТВА ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА

Елсаков Владимир Валериевич

кандидат биол. наук, ведущий научный сотрудник

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН

г. Сыктывкар, Республика Коми, Россия

e-mail: elsakov@ib.komisc.ru

Аннотация. В работе дана общая характеристика развития оленеводства на территории европейского севера России, представлены особенности региональных проблем, возникших перед отраслью. Наиболее важные процессы трансформации тундровых пастбищ региона связаны как с глобальными климатическими перестройками, промышленным освоением территории (широкомасштабное влияние нефтяной и газовой добычи, дорожное строительство, угольная и горнодобывающая промышленность) так и социальными трансформациями (изменения в рынках сбыта, профессиональная ориентированность работников). В качестве возможных инструментов решения рассмотрены возможности привлечения современных информационных технологий (материалы спутниковых съемок, данные позиционирования ошейников, ГИС – системы и атрибутивные базы данных). Успешное развитие отрасли связано с возможностями комплексных исследований, интеграцией архивных и современных данных в единые информационно-аналитические системы.

Ключевые слова: пастбищное оленеводство европейского севера России, информационные технологии, проблемы развития.

INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE DEVELOPMENT OF REINDEER PASTORALISM IN THE EUROPEAN NORTH

Elsakov Vladimir Valerievich

Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher

Institute of Biology of Komi, Science Centre of the Ural Branch of the RAS

Syktывkar, Komi Republic, Russia

e-mail: elsakov@ib.komisc.ru

Abstract. The article gives a general characteristic of reindeer husbandry development in the territory of the European North of Russia, also it presents features of regional problems faced by the industry. The most important processes of transformation of the tundra pastures of the region are associated with both global climate changes, industrial development of the territory

(large-scale impact of oil and gas extraction, road construction, coal and mining industries), and social transformations (market changes, employee orientation). The modern information technologies (satellite survey materials, collar positioning data, GIS systems and attribute databases) are considered as possible solution tools. The successful development of the industry is connected with the possibilities of complex research, integration of archival and modern data into the unified information and analytical systems.

Keywords: pastoral reindeer herding in the European North of Russia, information technology, development problems.

Введение

Крупностадное оленеводство - форма традиционного природопользования, сформировавшаяся на территории Европейского севера России на рубеже XVII-XVIII вв. Выпас домашних северных оленей (*Rangifer tarandus tarandus*) в регионе проводится на площади 49 110 тыс. га из них большая часть приходится на долю тундровой и лесотундровой зон, меньше пастбищ в лесной зоне. Наибольшие площади пастбищ входят в Ненецкий АО (61.9%), Республику Коми (23.9%), меньшие - в Мурманской (12.9%) и Архангельской (1.3%) областях. Расположение участков и сроки выпаса, пути движений стад (*вõрги, коми*), численность животных, исторически и юридически закреплены за хозяйствами долгосрочными проектами обустройства (внутрихозяйственного землеустройства) пастбищных угодий. Это позволило сохранить растительные ресурсы пастбищ оленеводческих хозяйств, которые, несмотря на существенные трансформации (прежде всего дехленизацию, промышленное освоение, климатические трансформации) находятся в менее деградированном состоянии, чем в Западной Сибири (здесь основное поголовье (до 59%) содержат частные мелкие хозяйства). Характерной чертой отрасли в регионе является сосредоточение основных ресурсов в крупных предприятиях. Частные хозяйства не играют существенной роли. На европейском северо-востоке представлено 20 хозяйств. Использование пастбищ имеет трансграничный характер (на территории Коми пасут оленеводы НАО/РК/ЯНАО/ХМАО). Количество крупных хозяйств Мурманской области сократилось до двух (СХПК «Тундра» и СХПК ОПХ МНС «Оленевод»). Численность оленей представлена неравномерно: наибольшая проектная оленеемкость в Ненецком АО (порядка 180 тыс. голов) и Республике Коми (110 тыс. голов). В Мурманской области 64 тыс. голов. К проектным показателям приближены только хозяйства Ненецкого АО. Для всех хозяйств округа остро стоят вопросы нехватки пастбищных земель и снижение качества кормов в связи с высокой нагрузкой выпаса, которая варьирует от 0.4 до 2.3 голов/км² (средние показатели по региону 1.2 голов/км²).

Общий тренд развития оленеводства направлен на увеличение поголовья. Однако резервы растительных ресурсов пастбищ сильно ограничены, поэтому осуществляется периодически проводимый (в среднем с шагом в 5-10 лет) расчет емкости пастбищ и соблюдение требований проектов землепользования. Для формирования суточного рациона оленей требуется порядка 3.75÷5.65 кг сухой фитомассы [1, 2], что в различные сезоны года требует разных площадей территории. При увеличении степени деградации пастбищных фитоценозов животным требуется большая территория выпаса, эта площадь увеличивается.

В 1975 Советом Министров РСФСР «в целях улучшения организации выполнения и повышения качества проектно-изыскательских работ по землеустройству в районах Крайнего Севера, выполнения геоботанических обследований и разработки на их основе проектов распределения между землепользователями оленьих пастбищ и охотничьих угодий с внутрихозяйственной организацией территории» [3] были учреждены структурные региональные подразделения землеустроительных предприятий. Северные территории Европейского региона относились к сфере исследований Мурманской изыскательской экспедиции Росземпроекта (ООО «Мурманское землеустроительное предприятие»). В организации собраны и на регулярной основе пополняются архивы данных ранних и современных полевых обследований, обработаны и подготовлены первичные материалы планов использования пастбищ, составлены поконтурные ведомости хозяйств. В период последних десятилетий совместно с Институтом биологии Коми НЦ УрО РАН на территориях хозяйств проведены геоботанические исследования. Материалы инструментальных полевых наблюдений и архивные данные легли в основу единой информационной системы по пастбищам и хозяйствам региона.

Материалы и методы исследования

Согласно Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (утверждена указом Президента Российской Федерации от 01 декабря 2016 № 642) переход к передовым цифровым производственным технологиям является одним из приоритетов государственной политики и научно технического развития. В сфере развития оленеводства Институтом биологии Коми НЦ УрО РАН разработана, защищена патентом и внедрена в практику проведения землеустроительных работ «Технология ресурсной оценки пастбищных угодий северного оленя по спектрально-спутниковым данным» (патент РФ №2521755). Межгодовые и сезонные оценки изменений количественных показателей фитоценозов проводятся на основании привлечения и сравнения снимков разных дат. Возможности пространственно-временного анализа позволяют использовать спутниковые изображения как источники данных для количественных характеристик запаса зеленых и лишайниковых кормов, расчёта нанесённых ущербов, со стороны про-

мышленных предприятий и выявления трендов климатически обусловленных изменений растительного покрова.

Результаты исследования

Наиболее важные процессы трансформации природных экосистем региона связаны с промышленным освоением территории, широкомасштабным влиянием нефтяной и газовой добычи, дорожным строительством, угольной и горнодобывающей промышленностью. Интенсивное промышленное освоение природных ресурсов северных территорий существенно сократило возможности ведения традиционных видов хозяйственной деятельности. Из хозяйственного оборота изъяты значительные площади оленьих пастбищ и охотничьих угодий. Требуется совершенствование законодательное регулирование компенсаторных механизмов возмещения ущерба ресурсодобывающими компаниями, которые могут стать и эффективным инструментом сохранения и развития традиционного образа жизни и традиционной хозяйственной деятельности малочисленных народов Севера [4]. Для урегулирования споров за земельные ресурсы между промышленными и оленеводческими предприятиями необходимо создание комплексной методики, обеспечивающей компенсаторные механизмы за нарушение пастбищ. Расчет ущерба проводят по регионально адаптированным вариантам методики исчисления размера убытков, причиненных объединениям коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока (Утверждена приказом Министерства регионального развития РФ №565 от 9.12.2009). Несмотря на массовые конфликты судебные разбирательства единичны.

Среди основных выявленных факторов риска развития отрасли в регионе выделяются, прежде всего, связанные с ограничением доступности растительных ресурсов пастбищ:

– делихинизация, закустаривание и снижение продуктивности фитоценозов вследствие высокой нагрузки выпаса. Средняя плотность животных на пастбищах территории Нечерноземной зоны 6.5-8.3 голов/тыс. га. Для территории Мурманской области для периода 1986-2005 гг. выявлено увеличение сомкнутости и расширение северных границ березовых редколесий, сгущение кустарниковой растительности и продвижение ее в лишайниковую тундру (басс. р. Териберка) [5]. Показано локальное продвижение границы леса в экотоне тундра-тайга на Приполярном Урале [6]. Полевые исследования и аэровизуальные наблюдения, выполненные на территории Большеземельской и Канинской тундр демонстрируют рост проективного покрытия ив (*S.lana*, *S. phyllicifolia*), широкое распространение ерника и низкорослых ивняков с доминированием *S.glauca*, активно осваивающих обширные площади приморских тундр и северной части Югорского п-ва;

– сокращение пригодных для выпаса площадей в связи с промышленным освоением, отводами земель под площадки добычи углеводородов и минерального сырья, транспортную инфраструктуру;

– загрязнение растительных кормов тяжелыми металлами на локальном уровне (аварийные выбросы) и в силу глобального атмосферного переноса. Наиболее вероятная причина накопления токсичных элементов в тканях и органах северных оленей связывается, прежде всего, с техногенезом – промышленным загрязнением окружающей среды, в том числе за счет дальних, трансграничных переносов, следствием которого является их накопление в кормах. В 2016 г. Управлением Россельхознадзора по Республике Коми впервые были опубликованы данные о значительном превышении нормативных показателей содержания токсичных химических элементов - контаминантов (Cd, Hg и диоксины) в оленьих субпродуктах, выработанных на сельхозпредприятиях Республики Коми [7]. Образцы мышечной ткани таких превышений не обнаруживали. Отмечено, что сходные превышения показателей ранее выявлены на территории Мурманской области (наиболее высокая степень загрязнения субпродуктов, превышение нормативных показателей по Cd 4-5 раз, Hg 2-3 раза, в ряде образцов было также обнаружено превышение свинца) [8]. Загрязнение имеет тенденцию к снижению по мере продвижения на восток от Мурманской области.

Рост содержания элементов загрязнителей (Cd и Hg) в субпродуктах оленеводства и ограничение их реализации привел к финансовым потерям у всех хозяйств (в среднем уничтожение 2.0-2.4 т печени/хозяйства). По предварительным расчетам, выполненным на основании наблюдаемой линейной зависимости концентрации элементов в мышечной и печеночной ткани [9], содержание Hg в печени оленей в количестве 0.16 мг/кг приведет к достижению санитарных ограничений по мясной продукции (ПДК 0.03 мг/кг). Это существенно ограничит развитие отрасли, будет формировать напряженность социальной сферы и снизит благосостояние коренных и малочисленных народов.

В 2014-2019 гг. привлечение технологий обработки спутниковой съемки (патент РФ №2521755) позволило выполнить инвентаризацию и актуализацию прежних проектов использования пастбищ практически всех оленеводческих хозяйств Европейского Севера. В ходе работ проведено совершенствование алгоритмов для ресурсной оценки растительного покрова пастбищных угодий северного оленя с использованием средств спутникового мониторинга; расчеты современной потенциальной оленеемкости пастбищ, изучены индикаторные характеристики растительного покрова, раскрывающие особенности интенсивности и направленности изменений фитоценозов (рис. 1).

Разработаны пространственно-временные модели, раскрывающие тренды статистически значимых трансформаций показателей растительного покрова, приведены площадные оценки наблюдаемых изменений.

Обработка полученных материалов выполняется автоматизировано, привлекаются алгоритмы математического моделирования, что позволило увеличить объективность и точность результата. Общая экономическая эффективность, полученная в ходе выполнения работ только по хозяйствам Республики Коми, составила 14-15 млн. рублей (в ценах 2020 г).

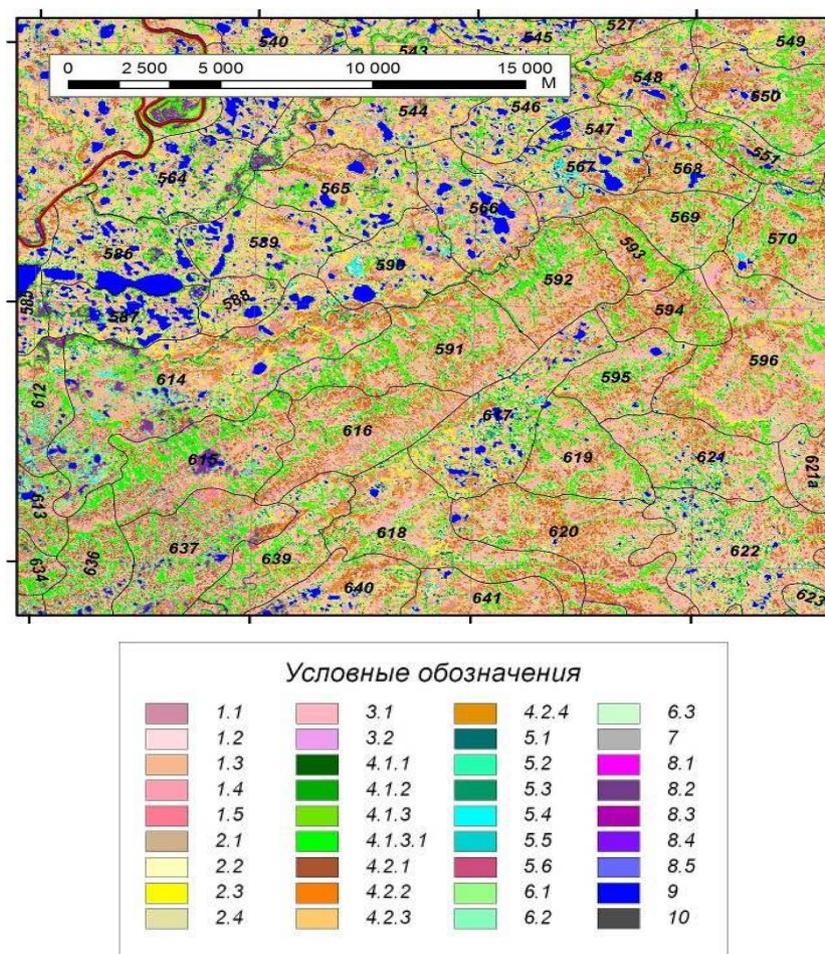


Рис.1. Устоявшиеся хозяйственные контура в комбинации с тематической картой растительного покрова (обработка материалов спутниковых съемок) участка пастбищных угодий ОАО «Абезь» (Республика Коми). Каждый цвет соответствует классу растительности.

На базе ООО «Мурманское землеустроительное предприятие» (г. Мурманск) и Института биологии Коми НЦ УрО РАН (г. Сыктывкар) сформирована единая информационная система по организации пастбищного оленеводства территории. Основная единица используемых данных - хозяйственный контур, включающий сочетания комплексов однородных ландшафтов, растительных со-

обществ. За 2-3 цикла проведенного землеустройства зафиксированы изменения для каждого выдела для 30 летнего периода работ. Возможности системы позволяют выполнять:

- оценку современного состояния растительного покрова пастбищ (состав растительного покрова, запас лишайниковых и зеленых (травянистые, кустарники) кормов, показатели сомкнутости фитоценозов, оценка степени нарушенности) с расчетом допустимой оленеемкости, проводить прогноз и ретрогноз изменения показателей;

- выделить наиболее ценные участки пастбищ, проводить расчеты упущенной выгоды при оформлении субарендных отношений;

- мониторинг ресурсов пастбищ, связанный с долговременными природными и антропогенными трансформациями;

- организация охраны пастбищ, расчет и формирование оценок ущербов.

В последнее время система дополняется и материалами о миграционной активности оленей с использованием тестовых спутниковых систем наблюдения (GPS/ГЛОНАСС ошейники) российского производства (изготовитель ООО «Эс-ПАС», Москва) (Рис. 2.).

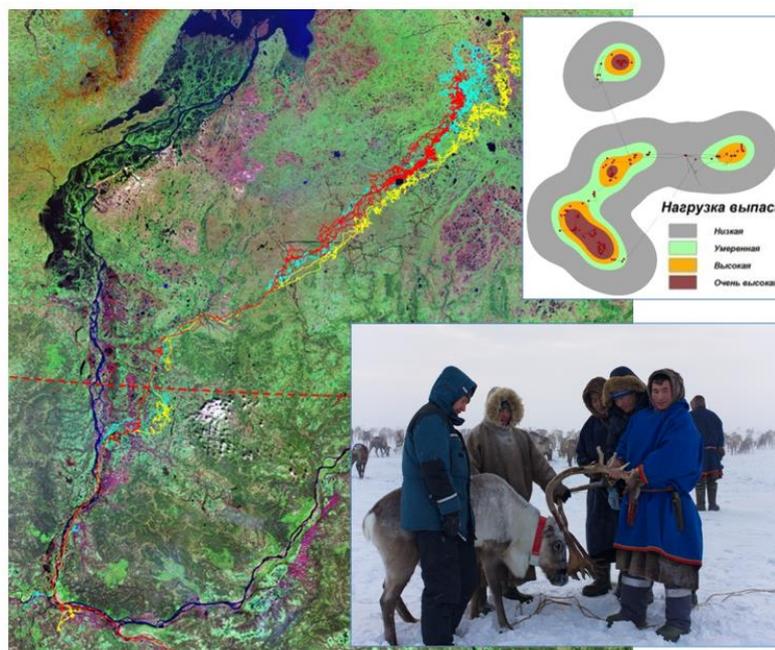


Рис. 2. Межгодовые маршруты оленеводческих бригад СПК «Ижемский оленевод» фиксированные с привлечением спутниковых ошейников. Цветом показаны сезонные неперекрывающиеся перемещения животных разных бригад. Расчет нагрузки выпаса по данным ошейников

Тестируемые выгоды от использования ошейников: on-line позиционирование положения стада/оленеводческой бригады; расчет и долговременное

контролирование/планирование пастбищной нагрузки с выделением участков максимальной нагрузки выпаса; анализ возможных источников поступления загрязнений / ветеринарный контроль; совершенствование системы планирования пастбищного устройства.

Выводы

Анализ результатов исследований хозяйств европейского севера показал целесообразность организации постоянного мониторинга территории оленьих пастбищ с привлечением возможностей современных информационных технологий. Территории пастбищ, исторически закреплённые за крупными оленеводческими хозяйствами, демонстрируют большую сохранность ресурсов кормовых растений, численность животных в стадах ограничена границами обоснованных показателей оленеемкости, соблюдается сезонность выпаса и пастбищеоборот. Хозяйства проводят работы с промышленными предприятиями для минимизации нарушенных площадей, негативных влияний или компенсации ущербов. Пастбища мелких хозяйств, часто не имеют долгосрочных планов выпаса, обнаруживают большую степень деградации.

В «Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу» территория Крайнего Севера рассматривается в качестве стратегической ресурсной базы, прежде всего для промышленного развития. В какой форме сохранится, и насколько успешно будет развиваться оленеводство как традиционная форма природопользования в условиях такого освоения, покажут ближайшие годы.

Использованная литература

1. Сыроватский Д.И. Организация и экономика оленеводческого оленеводства. — Якутск: Сахаполиграфиздат, 2000. — 408 с.
2. Мухачев, А.Д. Оленеводство: [Для спец. "Зоотехния"]/А.Д. Мухачев. - М.: Агропромиздат, 1990. – 271 с.
3. Об улучшении организации выполнения и повышении качества проектно-исследовательских работ по землеустройству. Постановление Совета Министров РСФСР от 10.04.1975г. №225. –
URL:http://www.businesspravo.ru/Docum/DocumShow_DocumID_33244.html (дата обращения 09.08.2023).
4. Агумава Ф. Коренным народам компенсируют издержки за освоение территорий // Парламентская газета. – URL: www.pnp.ru/social/korennyim-narodam-kompensiruyut-izderzhki-za-osvoenie-territoriy.html. (дата обращения 09.08.2023).
5. Кравцова В.И., Лошкарева А.Р. Динамика растительности экотона тундра-тайга на Кольском полуострове в связи с климатическими колебаниями // Экология. 2013. № 4. С. 275–283.

6. Елсаков В.В., Марущак И.О. Спектрональные спутниковые изображения в выявлении трендов климатических изменений лесных фитоценозов западных склонов Приполярного Урала // Компьютерная оптика. 2011. Т35. №2. С. 281-286.

7. О выявлении опасных токсичных химических элементов в оленьих субпродуктах. URL:<https://www.fsvps.ru/fsvps/structure/terorgs/komi/newsDetails.htm?id=216626> (дата обращения 9.03.2016).

8. О высокой концентрации диоксинов, полихлорированных бифенилов, кадмия и ртути в печени Северных оленей с Кольского полуострова - URL: <http://www.fsvps.ru/fsvps/news/ld/150574.html> (дата обращения 9.03.2016)

9. Большакова К.А. Санитарно-гигиеническая оценка продуктов убоя северных оленей при обнаружении ртути содержащих соединений и хлорорганических пестицидов: Автореф. ... канд. ветерин. наук:16.00.06. М.: 1979. 26 с.

© Елсаков В.В., 2023