

УДК 599.735.31:591.52(470.22)

ОСВОЕНИЕ ПРОСТРАНСТВА И СЕЗОННЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ЛЕСНОГО СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ (*RANGIFER TARANDUS* *FENNICUS* (LÖNNB. 1909)) В РЕСПУБЛИКЕ КАРЕЛИЯ

© 2024 г. Д. В. Панченко^а, *, К. Ф. Тирронен^а, П. И. Данилов^а

^аИнститут биологии — обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра “Карельский научный центр Российской академии наук”, Петрозаводск, 185910 Россия

*e-mail: danja@inbox.ru

Поступила в редакцию 22.07.2023 г.

После доработки 09.11.2023 г.

Принята к публикации 14.11.2023 г.

Представлены результаты изучения использования местообитаний и сезонных перемещений самок (важенок) топорозерской территориальной группировки лесного северного оленя Республики Карелия. В работе применен метод спутниковой телеметрии, с использованием GPS-ошейников. Отмечены индивидуальные различия выраженности сезонных перемещений: две важеньки были относительно оседлыми, третья перемещалась на большие расстояния в течение года, и удаленность ее крайних местонахождений друг от друга составила более 70 км. Сроки начала сезонных перемещений варьировали по годам. Выявлено использование одних и тех же летних местообитаний в разные годы, однако территории гона и зимние пастбища были разными. Отмечены внезапные перемещения животных на довольно большие расстояния, что, вероятно, связано с фактором беспокойства со стороны хищников или человека.

Ключевые слова: антропогенное воздействие, миграции, северный олень, суточные перемещения, телеметрия

DOI: 10.31857/S0044513424020062, EDN: VXIRBG

Дикий северный олень (*Rangifer tarandus* L.) — вид, включенный в Красный список МСОП (статус VU) (Gunn, 2016). Все популяции дикого северного оленя европейской части России занесены в Красную Книгу РФ (категория 3, EN, II) (Красная Книга РФ, 2021). Лесная форма вида (*Rangifer tarandus fennicus* Lönnb. 1909) включена в Красную Книгу Республики Карелия (2020) и Финляндии (NT) (The 2019 Red List of Finnish Species. Mammals, 2019). В Финляндии лесной северный олень обитает в двух крупных очагах: Кайнуу, где численность животных составляет около 900 экз., и в местности Суоменсельска — 2000 экз. (LUKE, 2023). В Республике Карелия в настоящее время численность этой формы не превышает 2000 особей и ее сохранение в регионе требует особого внимания. Популяция испытывает жесткий пресс со стороны человека, выражающийся в прямом преследовании (браконьерство) и сокращении местообитаний в результате лесозаготовки. Значительное воздействие оказывает также фактор беспокойства в результате возрастающей туристической активности.

Характер и выраженность территориальных перемещений млекопитающих зависят от их биологических особенностей и пригодности среды обитания (Tucker et al., 2018; Kauffman et al., 2021), которая обусловлена влиянием многих факторов. Для северного оленя это глубина снежного покрова, состояние кормовой базы, беспокойство со стороны хищников, человека, кровососущих насекомых и др.

Миграции дикого северного оленя сформировались как адаптация к существованию в условиях Севера и имеют определяющее значение в его жизни на всем пространстве ареала вида. Вместе с тем распределение диких северных оленей очень динамично, они быстро реагируют на изменения внешних условий и внутривидовой организации (Семенов-Тянь-Шанский, 1977; Сафронов и др., 1999; Баскин, 2009; Neikura et al., 1985).

Изучение сезонных перемещений северного оленя необходимо для понимания процессов, происходящих в популяциях: изменения распространения, численности, микроэволюционных преобразований. Несомненно и практическое значение

этих данных для оценки состояния и разработки основ научно-обоснованного управления и сохранения популяции: выделения ключевых территорий, изучения изменений в выборе летних и зимних стадий под влиянием внешних факторов.

В настоящее время во всем мире для изучения миграций животных, в т.ч. копытных, широко используется метод спутниковой телеметрии (Данилов и др., 2020; Васильченко и др., 2023; Kumpula et al., 2007; Panzacchi et al., 2013; Corre et al., 2017; Kauffman et al., 2021; Pollanen et al., 2023 и др.). Данные спутниковой телеметрии позволяют с высокой точностью отслеживать суточные и сезонные перемещения животных, выделять летние и зимние местообитания, места отела и гона, выживаемость телят и смертность животных. Известно, что протяженность перемещений лесной формы северного оленя значительно меньше, чем тундровой, что отмечено во всех частях его ареала (Геллер, Боржонов, 1975; Сафронов и др., 1999; Колпашиков и др., 2011; Heikura et al., 1985; Fancy et al., 1989; Shaefer, Mahoney, 2013).

В Карелии выделено 9 группировок (субпопуляций) (Данилов и др., 2020; Danilov, Markovskij, 1983), из которых наиболее изучена трансграничная кухмо-каменноозерская группировка (рис. 1). Часть ее животных приходит на летние пастбища в Карелию, а на зиму возвращается в Финляндию (Heikura et al., 1985; Heikura, 1997; Tuomivaara, Heikura, 2010). Первые результаты радиотелеметрии для этой группировки получены более 30 лет назад (Heikura et al., 1985), а число животных, снабженных только GPS-ошейниками за период 2009–2020, составило 271 экз. (Pöllänen et al., 2023). Первые шаги в изучении перемещений тодозерской и поньгомо-куземской группировок были сделаны в конце 1980-х гг. (Блюдник и др., 1989). Недавно результаты аналогичных исследований на востоке ареала (водлозерская группировка) лесного северного оленя в Карелии опубликованы Мамонтовым (2020).

Целью нашей работы стало изучение (с использованием GPS-ошейников) перемещений лесного северного оленя (*Rangifer tarandus fennicus* Lönbn.) тодозерской группировки в Республике Карелия в 2015–2018 гг. для выявления особенностей освоения пространства, определения сроков и путей миграций, факторов, влияющих на передвижения животных, а также ключевых для животных территорий.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Изучение перемещений лесного северного оленя на основе данных спутниковой телеметрии выполнены в Республике Карелия в 2015–2018 гг. на территории, занимаемой тодозерской (Лоухский, Кемский районы) группировкой подвиды (рис. 1).

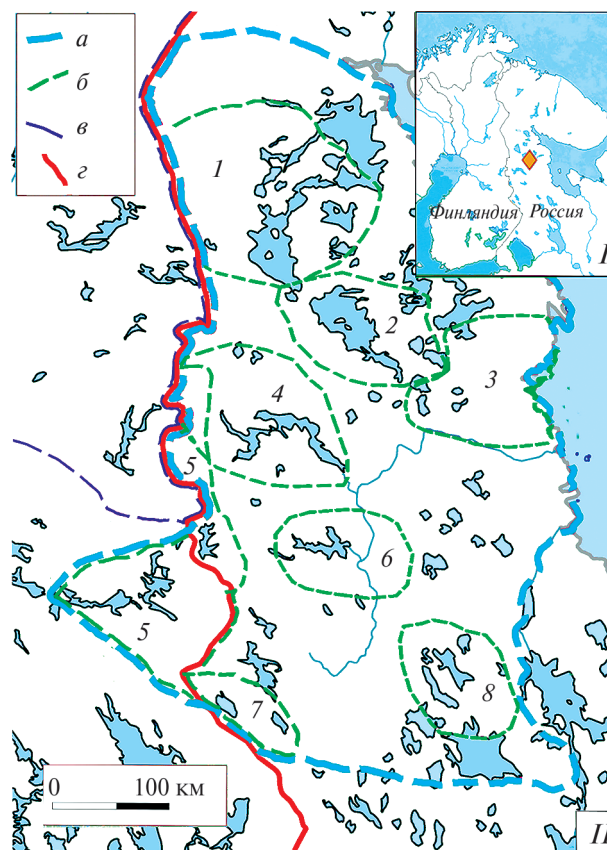


Рис. 1. Район исследований (I, ромб) и территориальная структура популяции лесного северного оленя в Карелии (II): а – область распространения, б – район обитания группировок (1 – тикшеозерская, 2 – тодозерская, 3 – поньгомо-куземская, 4 – калевальская, 5 – кухмо-каменноозерская, 6 – нюкозерская, 7 – лексозерская, 8 – ондозерская), в – зона домашнего оленеводства Финляндии, г – государственная граница (территория, занимаемая водлозерской группировкой, находится за пределами карты).

Животные оснащались GPS-ошейниками Vectronic Iridium Plus¹. В июне 2015 г. на оз. Топозере (Лоухский р-н РК) мечение животных проводилось методом “прогона” островов – загонщики выгоняли животных в воду. После схода животных в воду их отлавливали с помощью аркана и обездвигивали, а после оснащали ошейниками. Для иммобилизации животных использовали смесь золотила и ксилозина (Морозов и др., 2010). Таким способом были помечены две самки лесного северного оленя (№ 1 и № 2). В марте 2016 г. была обездвигивана с использованием (со снегохода) дистанционного инъектора и оснащена ошейником третья важенька (№ 3).

¹ Ошейники были приобретены в рамках совместного финляндско-российского проекта приграничного сотрудничества ENPI KA-518.

Продолжительность функционирования ошейников, т.е. продолжительность наблюдений, у разных особей была разной. Получено следующее число позиций: важенька № 1—2696 (2015—2016 гг.), № 2—6037 (2015—2018 гг.), № 3—2288 (2016—2017 гг.). Учитывая особенности биологии вида, при анализе данных были выделены следующие периоды: 1) летний, 2) гон, 3) осенняя миграция, 4) зимний, 5) весенняя миграция, 6) весенний. Летний период определяли с наступления фенологического явления “зеленая весна” и до начала гона. Начало периода гона определяли по перемещениям животных на участки гона, а конец — по началу осенней миграции. В случаях, если гон проходил в пределах летней территории или на территориях, смежных с летней территорией, то его сроки определяли условно с 25 сентября до 1 ноября. Зимний период начинался с окончания осенней миграции, или со 2 ноября, если животное в начале зимы оставалось в летних местообитаниях. В этом случае зимний участок обитания делили условно на два кластера — до миграции и после. Весенний период выделяли, если животное начинало весеннюю миграцию и приходило в летние местообитания или на территории, смежные с ними, значительно раньше начала “зеленой весны” и до схода снежного покрова. Тогда площадь этого участка обитания рассчитывали отдельно от площадей зимнего и летнего. День начала “зеленой весны” определяли по фенологическим наблюдениям в заповеднике “Костомукшский” (Летопись природы, 2015—2017). В 2015 г. “зеленая весна” началась 26 мая, 2016 г. — 14 мая, 2017 г. — 6 июня.

Территория, на которой происходили перемещения меченых животных, весьма мозаична и представлена несколькими преобладающими типами ландшафтов: озерные и озерно-ледниковые сильно- и среднезаболоченные равнинные ландшафты с преобладанием сосновых местообитаний;

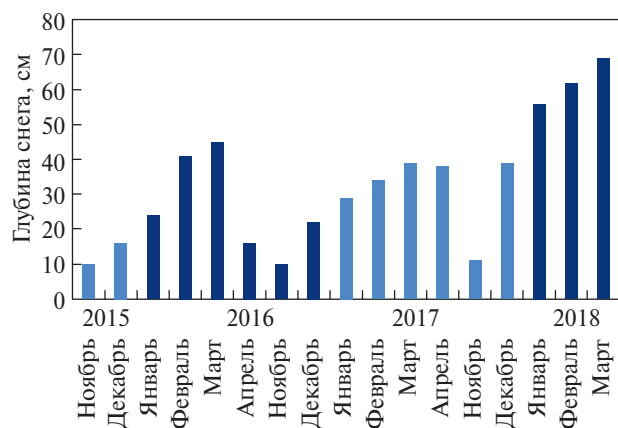


Рис. 2. Глубина снежного покрова в районе исследований (данные метеостанции Калевала (Архив погоды в Калевале, 2023).

ледниковые холмисто-грядовые среднезаболоченные ландшафты с преобладанием сосновых местообитаний; денудационно-тектонические ландшафты с комплексами ледниковых образований холмисто-грядовые сильно-заболоченные ландшафты с преобладанием сосновых местообитаний. В сильно заболоченных ландшафтах доля открытых болот и заболоченных лесов составляет более 50 %, а в среднезаболоченных — 21—50 % (Громцев, 2008). По данным спутниковой съемки (Modified Copernicus Sentinel data, 2023), а также по информации о малонарушенных лесных территориях (Леса высокой продуктивной ценности, 2023) и о потере и восстановлении лесного покрова с 1986 г. (Hansen, 2013; Potapov, 2014), изучаемый участок в значительной мере затронут лесохозяйственной деятельностью: 17 % представлено вырубками и другими участками, где произошла потеря лесного покрова за последние 40 лет. Малонарушенные лесные массивы (площадь не менее 1000 га) составляют около 8 % от общей доли суши, а более 30 % полигона, где происходили перемещения животных, занята озерами.

Привлекательность исследуемой территории для оленей определяется и присутствием ягельников. По данным изучения его состояния, запасы этого корма на разных участках значительно различаются. Так, в районе оз. Поньгома пробная площадь, заложенная на материке, была покрыта двумя видами этих лишайников на 32.9 %, при плотности биомассы ягеля 1118.6 кг/га, тогда как эти показатели на участке скального сосняка составили 62.6 % и 2633 кг/га. Острова оз. Поньгома покрыты ягелем на 41.1 % при биомассе 1585.5 кг/га. Относительно небольшая биомасса ягельников была отмечена на островах оз. Топозеро — всего 784.2 кг/га при покрытии ягельниками 43 %, что объясняется присутствием оленей во все сезоны года и высокой пораженностью лишайников — 76.1 % (Анненков и др., 1989).

Территория характеризуется довольно суровыми климатическими условиями: изотерма января составляет -12°C , а изотерма июля — $+15^{\circ}\text{C}$. Переход средней суточной температуры воздуха через ноль градусов и разрушение устойчивого снежного покрова отмечаются обычно в конце апреля (Атлас ..., 2021). В течение периода наблюдений за перемещениями меченых важенок время образования снежного покрова, его глубина и сход довольно сильно различались год от года (рис. 2).

Анализ данных проводился с помощью Microsoft Excel, QGIS 2.8.1 (QGIS, 2023) и SAS.Planet (SASGIS, 2023). Для расчета площади участков обитания использовали Home Range Analysis and Estimation (HoRAE) toolbox для бесплатного программного обеспечения OpenJUMP (Steiniger, Hunter, 2013). Расчет производили методами минимального полигона (Minimum convex polygon, MCP) и кернел

(Worton, 1989; Powell, 2000; Steiniger, Hunter, 2013a) в значении вероятностного контура 95 % — участки обитания и в значении вероятностного контура 50 % — зона ядра с использованием ad-hoc сглаживания (h_{ad-hoc}) (Kie, 2013). При расчете площади летних участков обитания исключали водную поверхность крупных озер. С этой целью на растровом изображении карты с участком обитания, полученной с помощью программы QGIS, в фоторедакторе производили подсчет пикселей, относящихся к суше и воде, и далее производили расчет.

В сравнительном аспекте проанализированы данные об участках обитания животных кухмо-каменноозерской (Panchenko et al., 2021) и топорской группировок лесного северного оленя. Обработка данных выполнена общепринятыми методами статистики в программах MS Excel и Statgraphics Plus 5.0. Статистически значимыми считали различия при $p < 0.05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Весенняя миграция

Сроки сезонных перемещений и их протяженность в разные годы были разными (табл. 1). Перемещения в направлении летних пастбищ происходили как задолго до схода снежного покрова, так и в дни начала “зеленой весны”. Все меченые особи топорской группировки сразу приходили на летние и смежные с ними участки. Важенка № 2 в процессе весенних перемещений в 2016 и 2017 гг. проходила примерно одними и теми же маршрутами, но “совпадали” только некоторые участки ее пути (рис. 3).

Весенний период

Меченые важеньки проводили это время частично на участках, где они были зимой, частично в пути, на “остановках” во время сезонных перемещений или в пределах летних пастбищ (рис. 4).

В 2016 г. важеньки № 1 и № 2 пришли на летние участки раньше, чем наступила “зеленая весна”: № 1 — за две недели, а № 2 — за месяц. За это время № 1 не выходила за его пределы и площадь (МСП) освоенной территории составила 12.2 км². Важенка № 2 перемещалась шире и вышла за границы летнего участка в глубь побережья, а площадь, на которой происходили эти перемещения (МСП), составила 37.7 км². Важенка № 3 в 2016 г. пришла на летние местообитания после начала “зеленой весны”, однако движение начала именно в день этого фенологического явления. Достигнув побережья, близкого к островам, где провела лето, она остановилась на 7 дней, а 24 мая переправилась на первый из островов (о-в Тараскин), входящих в ее летний участок обитания. В 2017 г. № 2 вновь пришла

Таблица 1. Весенние перемещения лесного северного оленя топорской группировки

Начало	Окончание	Расстояние между крайними точками, км	Весь путь, км
Важенка № 1			
01.05.2016	02.05.2016	18.66	20.60
Важенка № 2			
06.03.2016	13.04.2016	77.79	169.69
17.05.2017	26.05.2017	76.03	89.32
Важенка № 3			
14.05.2016	16.05.2016	16.63	26.91

в летние местообитания до наступления “зеленой весны”, но в этот раз за 10 дней освоила очень небольшой участок — всего 0.7 км².

Летний период

Для двух меченых важенок (№ 1 и № 2), наблюдения за которыми продолжались более одного летнего сезона, отмечено использование почти одних и тех же летних местообитаний. На момент мечения в июне 2015 г. важеньки № 1 и № 2 были с телятами. В летний период 2015 г. они вели себя аналогично: не удалялись от места мечения на большие расстояния, иногда перемещаясь на острова (рис. 4). Звери держались на относительно небольшой территории в зоне побережья: в среднем за два года наблюдений площадь (МСП) участков составила для первой и второй важенок 45.0 и 33.3 км², соответственно. Важенка № 3 все лето 2016 г. провела на двух самых крупных островах (на островах Жилой и Тараскин) оз. Топозера, а площадь участка (МСП) была равна 82.6 км². Анализ данных с помощью метода ядерной оценки показал разделение участков обитания и наличие нескольких кластеров, где животные проводили больше времени. Размеры летних участков обитания указаны в табл. 2.

Гон

Участки животных в период гона находились в пределах летних пастбищ или на смежных территориях. Размеры осваиваемой территории за этот период указаны в табл. 3.

Во время гона в 2015 г. важенька № 1 осталась в летних местообитаниях, совершая перемещения в глубь материковой части, тем самым несколько расширив участок обитания — и его площадь составила 85.3 км². Важенка № 2 в начале сентября 2015 г. удалилась от места мечения вдоль побережья

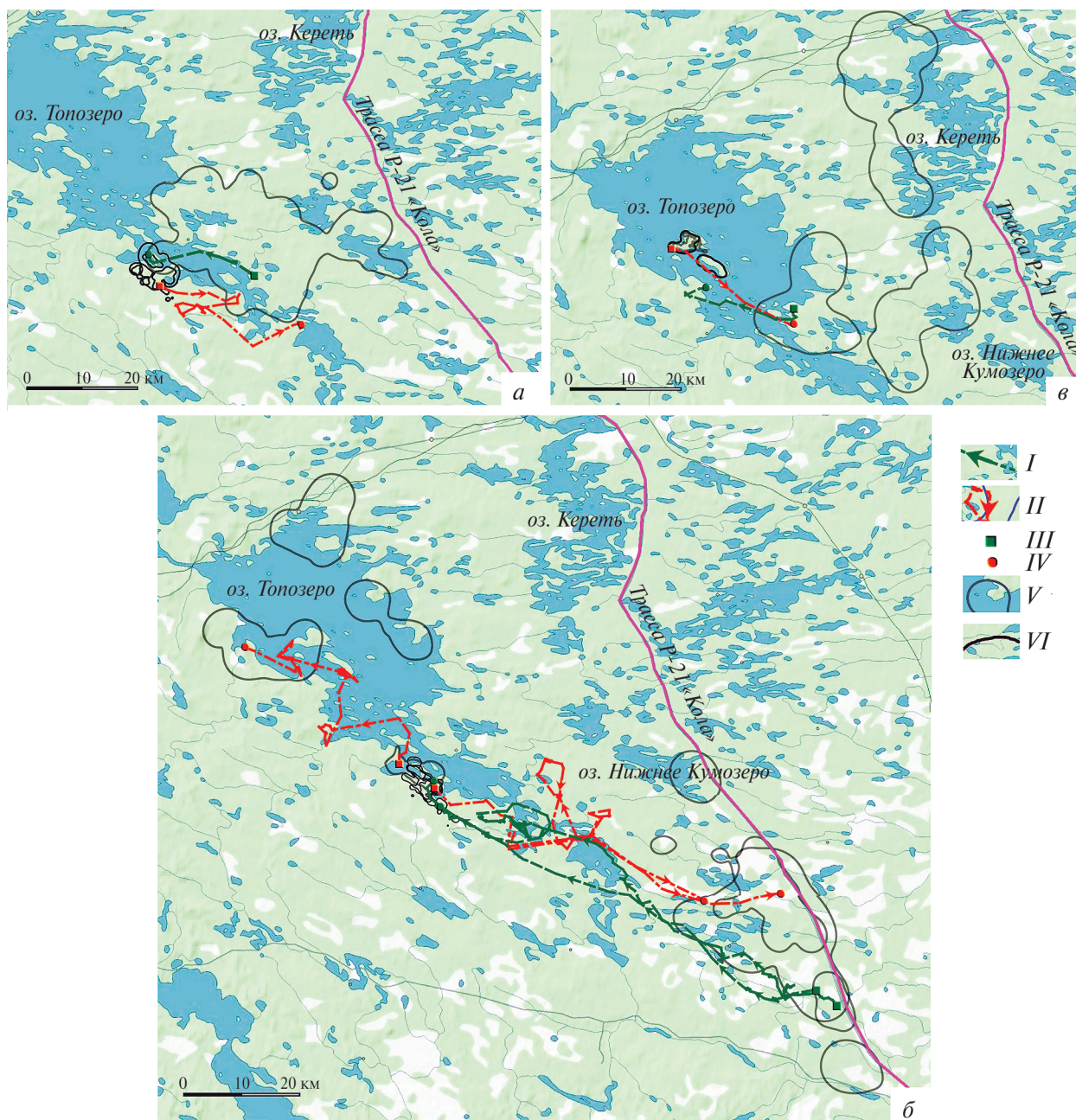


Рис. 3. Схема сезонных перемещений меченых важенок топозерской группировки лесного северного оленя (*а* – № 1, *б* – № 2, *в* – № 3): *I* – весенняя миграция, *II* – осенняя, *III* – начало, *IV* – окончание, *V* – границы зимних и *VI* – летних участков обитания (метод кернел, вероятностный контур 0.95).

на восток на 20 км по прямой. В период гона она находилась на этом участке и только по его окончании (начало ноября) переместилась обратно в пределы летнего участка обитания. В 2016 г. эта важенка первую часть гона провела на летней и смежной с ней территории, а во второй половине октября вернулась на участок, где проходил гон в предыдущий год. В 2017 г. весь период гона она не уходила из летних местообитаний. В среднем за годы

наблюдений в этот период она осваивала 26.2 км². Самка № 3 провела время гона на острове в пределах летнего участка обитания и перемещалась на участке размером 10.1 км².

Осенняя миграция

Сроки перемещений на зимние пастбища различались в разные годы (табл. 4), и в процессе

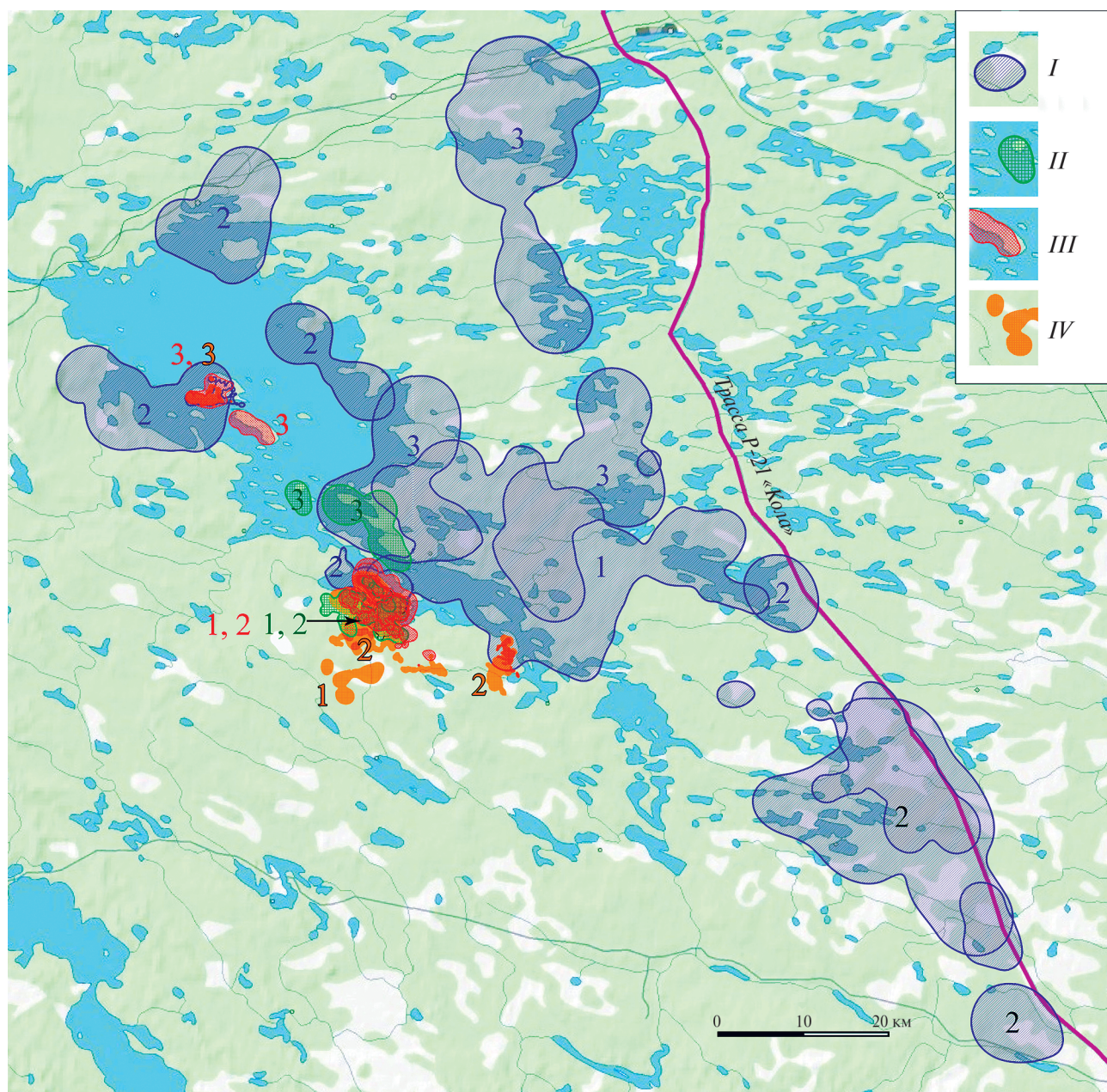


Рис. 4. Участки обитания важенки топозерской группировки лесного северного оленя (метод ядер, вероятностный контур 0.95): I – зима, II – весна, III – лето, IV – гон; 1–3 – номер важенки.

передвижений происходили довольно длительные остановки.

Важенка № 1 осенью 2015 г. передвигалась на восток и достигла оз. Поньгома, а затем стала осваивать территорию к востоку от оз. Топозера. Важенка № 2 в 2015 г. после гона вернулась в летние местообитания, держалась здесь до середины ноября и только потом начала движение с остановками на восток в направлении оз. Поньгома, где провела около 10 дней, но затем продолжила движение

в восточном направлении и дошла до автомобильной трассы Р-21 «Кола» (Санкт-Петербург–Мурманск), где провела всю зиму. В 2016 г. эта самка после гона вновь ушла в направлении зимних местообитаний предыдущего года, а в 2017 г. до середины декабря держалась в районе летних пастбищ и только потом ушла на запад на 20 км, перемещаясь по островам и побережью. Важенка № 3 после окончания гона осталась на о-ве Жилой до 15 декабря, а затем перешла на восточный берег озера.

Таблица 2. Площадь летних участков обитания лесного северного оленя топорерской группировки, км²

№ важенки	Год	Метод определения участка обитания								
		Кернел, значение вероятностного контура						МСП		
		0.95			0.5			Земля	Вода	Всего
		Земля	Вода	Всего	Земля	Вода	Всего			
1	2015	18.6	3.6	22.2	3.4	0.0	3.4	30.6	7.9	38.5
	2016	23.3	19.2	42.5	6.7	2.9	9.6	29.7	21.8	51.5
2	2015	19.7	8.2	27.9	2.6	2.2	4.8	34.4	12.1	46.5
	2016	15.8	5.1	20.9	3.9	0.7	4.6	30.1	6.0	36.1
	2017	12.0	0.3	12.3	2.6	0.4	3.0	12.4	5.0	17.4
3	2016	36.1	45.6	81.7	9.7	5.0	14.7	38.7	43.9	82.6
М		20.9	13.7	34.6	4.8	1.9	6.7	29.3	16.1	45.4
Ме		19.2	6.7	25.1	3.7	1.5	4.7	30.4	10.0	42.5
min		12.0	0.3	12.2	2.6	—	3.1	12.4	5.0	17.3
max		36.1	45.6	81.7	9.7	5.0	14.7	38.7	43.9	82.6

Таблица 3. Площадь участков обитания важенек топорерской группировки лесного северного оленя во время гона, км²

№ важенки	Год	Метод определения участка обитания								
		Кернел, значение вероятностного контура						МСП		
		0.95			0.5			Земля	Вода	Всего
		Земля	Вода	Всего	Земля	Вода	Всего			
1	2015	68.2	0.1	68.3	13.9	2.6	16.5	78.9	6.4	85.3
2	2015	12.2	0.0	12.2	3.0	0.0	3.0	15.1	2.0	17.1
	2016	20.9	0.1	25.5	5.3	0.0	6.5	37.8	0.0	43.5
		4.5	0.0	(21.0, 4.5)	1.2	0.0	(5.3, 1.2)	5.4	0.4	(37.8, 5.8)
	2017	15.9	0.0	15.9	3.1	0.3	3.4	12.8	5.1	17.9
3	2016	7.6	0.0	7.6	1.9	0.0	1.9	8.6	1.5	10.1
М		21.6	0.03	25.9	4.7	0.5	6.3	26.4	2.6	34.8
Ме		14.1	0.0	15.9	3.1	0.0	3.4	14.0	1.8	17.9
min		4.5	0.0	7.6	1.2	0.0	1.9	5.4	0.0	10.1
max		68.2	0.1	68.3	13.9	2.6	16.6	78.9	6.4	85.3

Примечания. В скобках указаны участки, состоящие из двух частей.

Зима

В этот сезон меченые важенки использовали местообитания, удаленные от летних пастбищ и участков гона, а также смежные или перекрывающиеся с ними территории. Расчеты площади зимних участков обитания указаны в табл. 5.

Важенка № 1 в течение зимы 2015–2016 гг. освоила юго-восточный участок побережья оз. Топозера и территории к востоку от него (оз. Нижнее и Верхнее Кумозеро и др.) (рис. 4). Важенка № 2 зимой 2015–2016 гг. держалась в местах, расположенных к востоку от летних местообитаний. Зимой 2016–2017 гг. она провела в тех же угодьях.

В следующую зиму эта важенька осталась на оз. Топозеро, где первую часть сезона провела в зоне летних пастбищ, а с середины декабря осваивала западную и северную часть оз. Топозера. Важенька № 3 начало зимы в 2016 г. провела на о-ве Жилой, а во второй половине декабря начала осваивать территории к востоку и северо-востоку от островов, где провела лето. В процессе перемещений она освоила большую территорию вплоть до оз. Кереть, удаленное на 50 км от островов, где она провела лето (рис. 4).

Многофакторный дисперсионный анализ размеров участков обитания животных топорской группировки и сравнение с таковыми, полученными для важенок кукмо-каменноозерской группировки (Panchenko et al., 2021), показал, что на общую дисперсию значимое влияние оказывали только сезон ($\eta = 45.4\%$ при $p = 0.000$) и индивидуальные особенности поведения особи ($\eta = 17.0\%$ при $p = 0.02$). Значимых различий в размерах площади участков обитания у особей этих двух группировок не выявлено.

ОБСУЖДЕНИЕ

Миграции. Результаты нашего исследования освоения пространства оленями изучаемой группировки оказались схожи с данными исследований, выполненными ранее. Финскими исследователями была предложена гипотеза “знакомой территории — familiar area” (Pulliainen, 1986), согласно которой молодое поколение изучает места обитания, где ему предстоит жить в период следования за матерью, т.е. в течение всего года, а не осваивает территорию самостоятельно после распада

Таблица 4. Сроки и протяженность сезонных перемещений на зимние пастбища у лесного северного оленя топорской группировки

Начало	Окончание	Расстояние между крайними точками, км	Весь путь, км
Важенька № 1			
11.11.2015	19.11.2015	26.12	61.74
Важенька № 2			
15.11.2015	01.12.2015	62.99	123.76
12.11.2016	14.11.2016	34.41	56.15
15.12.2017	27.12.2017	33.11	91.41
Важенька № 3			
15.12.2016	15.12.2016	25.99	26.70

выводка, как это бывает у других животных (хищники, грызуны и др.). В той или иной степени сезонные перемещения отмечались у всех меченых важенок. Показано, что у оленей некоторых стад в Карелии миграции хотя и существуют, но их протяженность невелика и составляет 15–30 км, что ранее было отмечено именно для оленей топорской популяционной группировки (Блюдник и др., 1989; Данилов, 2009). Современные GPS-ошейники позволяют получать более детальную информацию о перемещениях животных и проследить особенности освоения пастбищ. В нашей работе из трех важенок, меченых на оз. Топозеро, только особь № 2 два года подряд осенью мигрировала на расстояние около 70 км на восток. В предыдущие

Таблица 5. Площадь зимних участков обитания лесного северного оленя топорской группировки, км²

№ важеньки	Год	Метод определения участка обитания		
		Кернел, значение вероятностного контура		MCP
		0.95	0.5	
1	2015	684.0	155.4	1015.9
2	2015	261.6	58.6	343.9
	2016	618.5	131.3	741.0
	2017	446.3 (36.6, 409.7)	74.6 (6.6, 68.0)	737.2 (60.3, 676.9)
3	2016	920.5 (9.7, 910.8)	180.6 (2.3, 178.3)	1914.2 (13.4, 1900.8)
M		586.2	120.1	950.4
Me		618.5	131.3	741.0
min		261.6	58.6	343.9
max		920.5	180.7	1914.2

Примечания. Перед скобками — общая площадь участка, состоящего из двух частей, в скобках — площадь части участка, освоенного до миграции, и площадь части участка, освоенного после миграции.

годы такие довольно дальние миграции были отмечены для животных поньгомо-куземской группировки, мигрирующих от оз. Поньгома в восточном направлении к побережью Белого моря (Блюдник и др., 1989). В третий год наблюдений № 2 в середине декабря сделала небольшой переход в западном направлении и осталась на оз. Топозеро. Две другие важеньки совершали короткие перемещения, однако в течение зимы осваивали участки, удаленные от летних пастбищ на расстояние до 40–50 км.

Работы финских исследователей показали, что средняя дистанция кочевки оленей кухмо-каменноозерского стада составляла 62 км, а пути весенних и осенних миграции оставались прежними год от года. Однако часть животных оставалась в пределах летних и зимних местообитаний, где они передвигались на очень короткие дистанции (Данилов и др., 1986; Pullianen et al., 1983; Sulkava et al., 1983; Heikura et al., 1985; Heikura, 1997). В исследовании на территории резервата “Метсола”² было отмечено, что важеньки этой группировки совершали продолжительные миграции ежегодно, однако направление миграций и расположение зимних пастбищ у некоторых животных менялось за период наблюдений (Panchenko et al., 2021).

Ранее было отмечено, что весенняя миграция у животных кухмо-каменноозерской группировки начинается в Финляндии, как правило, в середине или второй половине апреля, а осенняя миграция — вскоре после гона — в октябре–ноябре (Heikura, 1997). По нашим наблюдениям сроки миграций, как весенних, так и осенних, сильно различались в разные годы. Весенние начинались с марта по май, а глубина снежного покрова на момент старта варьировала от 0 до 50 см в разные годы. В целом можно отметить, что этот показатель и дата начала миграции, хотя и зависимые один от другого показатели, определить их статистическую зависимость сложно. Работы в Канаде показали отсутствие связи этого фактора с началом весенних перемещений для тундровых карибу (Corgre et al., 2017). Вместе с тем, известно, что глубокий мягкий снег увеличивает энергетические затраты на передвижение копытных (Fancy, White, 1987; Richard et al., 2014). Известно также, что карибу избегают движения по мягкому снегу и замедляют миграции в таких условиях (Duquette, 1988). Более ранние даты начала миграции в мягкие зимы снижают негативное влияние тяжелых снежных условий во время движения, а также дает возможность перемещаться по замерзшим озерам и рекам (Fancy, White, 1987; Leblond et al., 2016).

² Биосферный резерват “Метсола” под эгидой ЮНЭСКО создан в 2017 г. Его общая площадь 404 613 гектаров. В резерват вошли территории заповедника “Костомукшский”, нацпарк “Калевальский” и земли Костомукшского городского округа.

Интересно, что сроки весенних и осенних миграций лесного карибу на Ньюфаундленде больше связаны с изменениями поголовья. В фазу устойчивого роста, в 1957–2000 гг. весенняя и осенняя миграция постепенно смещались на более поздние даты (Mahoney, Schaefer, 2002). Отмечена также связь численности и распределения оленей — после достижения популяцией пика численности протяженность перемещений сократилась, а верность летним участкам обитания усилилась (Schaefer, Mahoney, 2013). В Финляндии животные кухмо-каменноозерской группировки до середины — конца 1980-х годов в процессе весенних миграций довольно редко переходили советско-финляндскую границу, которая в то время соответствовала восточной границе этого оленя. В последующем по мере роста численности оленя начали осваивать новые летние местообитания на востоке. В то же время животные смещались и на запад, расширяя зимние территории (Tuomivaara, Heikura, 2010). Очевидно, сходство изменений освоения пространства животными разных популяций позволяет использовать мониторинг распространения и перемещений северных оленей как показателей, отражающих динамику численности (Schaefer, Mahoney, 2013).

Согласно нашим данным, сезонные перемещения трех самок имеют индивидуальные особенности и отличались в разные годы. Так, важенька № 2 весной 2016 г. сделала остановку в районе участка гона и продержалась там около двух недель, а в 2017 г. передвигалась на летние пастбища практически без остановок, так же как и две другие важеньки, которые совершали непродолжительные перемещения. Ранее для кухмо-каменноозерской группировки было показано, что миграции весной происходили поэтапно и в пути животные замедляли движение (фиксировалось как остановка) (Heikura et al., 1985). Траектории движения животных также были разнообразны: пути важеньки № 2 весной и осенью пролегли почти по одним и тем же местам, хотя полного совпадения не было. Общие маршруты перемещений животных кухмо-каменноозерской группировки также различались при общем сохранении направления движения: животные делали большие петли, возвращались к местам начала движения (Panchenko et al., 2021).

Участки обитания. Изучение перемещений оленей показало значительные индивидуальные различия в использовании ими местообитаний. Так, важенька № 2 меняла зимние пастбища, а на лето также как и важенька № 1, приходила в одни и те же места. Такое же поведение отмечалось и для животных кухмо-каменноозерской группировки в прошлом (Heikura et al., 1985; Heikura, 1997; Panchenko et al., 2021), что свидетельствует о ключевом значении в жизненном цикле животных именно летних стадий.

Конец зимы и весну меченые важенки проводили частично на зимних пастбищах, и этот период практически не отличался от зимнего по характеру передвижений, что, вероятно, обусловлено использованием в пищу тех же зимних кормов. Тем не менее есть и некоторые особенности освоения территории — в это время олени часто выходят на озера, где отдыхают, а весной находят доступный корм на южных берегах, где проталины образуются в первую очередь.

Места отела важенек кухмо-каменноозерской популяции известны и находятся преимущественно на территории Финляндии (Heikura, 1997), а летние участки обитания состоят зачастую из двух крупных кластеров (Heikura et al., 1985).

Животные топозерской группировки, вероятно, телились на участках, смежных с летними, или пределах этих пастбищ. Летом меченые важенки держались на относительно небольшой территории (табл. 2). Важенка № 3 провела на крупных островах (острова Жилой и Тараскин) все лето, осень и начало зимы, а № 1 и № 2 в 2015 г. посещали острова, входящие в участок их обитания, но регулярно возвращались на материк. В последующие два года последняя провела все лето на материке. Использование островов крупных озер в качестве местообитаний — одна из особенностей экологии лесного северного оленя в Карелии (Блюдник и др., 1989; Данилов, 2009). Животные часто остаются на островах на отел, находя там защиту от крупных хищников и кровососущих насекомых. Перемещаясь с острова на остров, звери могут удаляться от материка на довольно большие расстояния.

Гон северных оленей в наших широтах проходит с сентября до начала ноября (Семенов-Тянь-Шанский, 1977; Heikura et al., 1985), но сроки включения важенек в гон, вероятно, могут сильно варьировать, что было отмечено для важенки № 2. По мере приближения гона число животных в группах увеличивается, удлиняются и суточные переходы оленей. Однако такие перемещения не могут рассматриваться как начало осенних кочевков. Они не имеют определенного направления и совершаются почти исключительно в пределах летних стадий (Данилов и др., 2020; Heikura, 1985). Так, важенка № 3 в 2016 г. весь период гона провела на о-ве Жилой, входящий в летний участок обитания. Примечательна смена зимних местообитаний важенкой № 2, которая осенью 2017 весь гон провела на летних и смежных с ними местообитаниях, но после не ушла на восток, как в предыдущие два года, а осталась на оз. Топозеро. Сходное поведение отмечалось ранее и для кухмо-каменноозерской группировки, когда несколько важенек сменили зимние пастбища Финляндии на расположенные в противоположном направлении в Карелии (Panchenko et al., 2021). Вероятно, во время гона

важенки могли включаться в гаремы оленей разных территорий, а после этого периода в составе этих гаремов уходили на зиму в разных направлениях.

Размещение диких оленей на зимних пастбищах в значительной мере зависит от особенностей распределения снежного покрова (Насимович, 1955; Семенов-Тянь-Шанский, 1977). Установлено, что на территории Финляндии олени зимой выбирают ягельные участки, где высота снега меньше средних значений, и перестают копать там, где этот показатель превышает 70 см. Оптимальными для животных следует считать условия, когда глубина снега не превышает 55 см (Хейкура и др., 1989). По нашим наблюдениям, животные начало зимы проводили на летних пастбищах или смежных с ними территориях, а затем уходили в места, где проводили время до весны. Однако и здесь участок обитания зачастую состоял из нескольких фрагментов, на которых животные держались некоторое время, а после переходили в другую часть, что, вероятно, связано с особенностями залегания снегового покрова. Зимние участки обитания лесных северных оленей кухмо-каменноозерской группировки также были неоднородны и в большинстве случаев состояли из двух частей (Heikura et al., 1985; Panchenko et al., 2021).

В Карелии зимой большое значение для диких оленей имеют озера, где животным легче передвигаться по льду, покрытому плотным слоем снега, а также заметить приближение хищников.

Важно отметить, что при анализе перемещений были выявлены “скачки” животных с одного участка на другой, которые могут быть объяснены беспокойством со стороны хищников или человека. Часто после таких перемещений животные оставались в местах, куда “убегали”, и какое-то время осваивали эти участки. Смещение групп оленей в результате воздействия хищников неоднократно регистрировалось в ходе полевых наблюдений. Так, во время слежения за перемещениями гаремных групп оленей в национальном парке “Калевальский”, в октябре 2019 г. рядом со следами группы северных оленей, в состав которой входила меченая важенка, были отмечены следы волков. Последующее слежение показало, что в течение нескольких часов меченая важенка преодолела расстояние более 10 км, возможно, в результате преследования ее хищниками. Наблюдения за важенкой № 2 закончились 25 марта 2018 г. именно по причине гибели ее от волка. Этот хищник преследовал важенку более 20 км, что было установлено в процессе полевых наблюдений, а расстояние между двумя последними точками (интервал 4 часа), полученными с GPS-ошейника, составило 18.9 км.

Многочисленные в Республике Карелия туристы, рыбаки и охотники также могут быть беспокойшим фактором и влиять на распределение

зверей и освоение ими пространства во все сезоны года. Снегоходы используются повсеместно, и при встрече с оленями люди зачастую пытаются догнать группы животных, тем самым распугивая их.

Несмотря на негативный эффект использования снегоходной техники как беспокоящего фактора в Карелии, необходимо сослаться на альтернативные примеры. Так, согласно результатам исследований лесных карibu на Ньюфаундленде, на территории национального парка Грос-Морн, животные отдавали предпочтение участкам со снегоходными трассами, что связывается авторами со снижением энергетических затрат на передвижение. В процессе полевых исследований нами также неоднократно регистрировались перемещения оленей по снегоходным трассам. В Финляндии мечение животных в прошлом проводили в кораллах, подходы к которым накатывались с помощью снегоходов. Отсутствие реакции на технику может свидетельствовать о привыкании животных к снегоходному транспорту, не представляющему для них угрозы, в условиях отсутствия альтернативных местообитаний (Mahoney et al., 2016).

Известно, что строительство линейных объектов ограничивает передвижения копытных (Curatolo, Murphy, 1986; Wilson et al., 2016; Nandintsetseg et al., 2019). Так, в Мурманской обл. популяция дикого северного оленя в начале XX века была разделена на две части в результате строительства железной дороги (Семенов-Тянь-Шанский, 1977). То же произошло в Сибири, где разрыв ареала диких северных оленей образовался по железной дороге Красноярск–Иркутск (Друри, 1949). Изучение влияния автодорог на сезонные перемещения дикого северного оленя в Норвегии показало, что развитие дорожной сети и связанной с ней инфраструктуры прервало и ограничило несколько традиционных путей миграций этих животных (Panzacchi et al., 2013). Следует заметить, что важенька № 2 в процессе освоения зимних пастбищ в 2016 и 2017 гг. хотя и доходила до автодороги Р-21 “Кола” (Санкт-Петербург – Мурманск), но ни разу не пересекла ее. Известно, что олени поньгомо-куземского стада во время миграций переходили эту дорогу (Блюдник и др., 1989). Согласно опросным сведениям и материалам полевых исследований, полученным в настоящий период, олени время от времени все-таки пересекают эту дорогу, в т.ч. и в районе зимовок важеньки № 2, однако высокая интенсивность движения и сопряженный с трассой фактор браконьерства создают серьезную преграду для перемещений животных. Интенсивное движение несет и прямую опасность гибели: в 2019–2023 гг. в Кемском р-не на разных участках этой автодороги в ДТП погибло 8 особей лесного северного оленя. При обсуждении строительства линейных объектов следует учитывать, что перемещения зверей кумо-каменноозерской группировки на летние

участки и последующие в их пределах на территории России происходят, главным образом, в приграничной зоне, расположенной между оленеводческим забором в Финляндии и полосой инженерно-технических сооружений (забор с колючей проволокой) на стороне России. Очевидно, что эти преграды в значительной мере ограничивают передвижения зверей и освоение ими местообитаний.

В Республике Карелия и Финляндии лесной северный олень использует мозаику местообитаний, представленных таежными лесами, болотами и озерами (Данилов и др., 2020; Paasivaara et al., 2018). Лесохозяйственная деятельность – одна из главных в экономике Карелии, и в результате воздействия этого фактора происходит фрагментация лесных массивов, изменение пастбищ, мест отела и гона вплоть до их исчезновения. Кроме того, с возобновлением растительности на вырубках увеличивается направленность хищничества волков на оленей, которым становится труднее избегать стадий, предпочитаемых лосями, а следовательно и встреч с хищниками (Kojola et al., 2009). Лесной северный олень в течение жизненного цикла осваивает довольно большие пространства (Данилов и др., 2020; Мамонтов, 2020; Pulliainen et al., 1983; Neikura et al., 1985), а результаты наших исследований показали, что олени разных территорий могут менять свои сезонные пастбища. Поэтому одним из оптимальных решений проблемы сохранения популяции на фоне активной лесохозяйственной деятельности является создание сети ООПТ, включающей ключевые местообитания животных и экологические коридоры, связывающие эти местообитания. Важным и перспективным для сохранения оленей участкам за границами ООПТ можно придать статус особо защитных участков леса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение перемещений и особенностей освоения пространства лесным северным оленем топозерской группировки показало, что животные сохраняют пути миграций и приходят на традиционные зимние и летние пастбища. При этом отмечен ряд моментов, расширяющих представления об этой группировке. Впервые определены размеры и форма участков обитания, выявлены общие черты и индивидуальные особенности освоения пространства. Сроки начала сезонных перемещений по годам варьируют, и в ходе миграций животные могут перемещаться на довольно большие расстояния на восток. Отмечено, что автодорога Р-21 “Кола” ограничивает перемещения лесного северного оленя. Особи, совершающие небольшие по протяженности сезонные перемещения, в процессе освоения пространства зимой могут удаляться от летних пастбищ. Наблюдение за передвижениями в течение нескольких лет позволило проследить изменение

предпочтений в выборе местообитаний: летние пастбища оставались теми же, но зимние участки обитания могли меняться и находиться на большом удалении от таковых в предыдущий год. Вероятно, присоединение животных к разным гаремным группам во время гона может определять дальнейшее распределение оленей зимой, как это произошло с важеной № 2, которая на третий сезон наблюдений поменяла место гона и зимние пастбища.

Сравнение размеров участков обитания меченых важенок с таковыми, полученными для оленей кухмо-каменноозерской группировки, не выявило значимых различий этого показателя, влияние на их величину оказывали только сезон и индивидуальные особенности особи.

Пространственная общность группировок северных оленей подразумевает важность организации именно сети ООПТ. В последние годы в Карелии были подготовлены обоснования создания пяти заказников, и сейчас требуется содействие органов государственной власти для скорейшего введения их в правовой статус. Это позволит организовать охрану ключевых местообитаний вида, включенного в Красную Книгу Российской Федерации (2021).

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают благодарность и глубокую признательность финским коллегам Паасивааре А. и Миттунен Й. за плодотворное сотрудничество и неоценимую помощь при проведении работ.

ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ

Финансовое обеспечение исследований осуществлялось в рамках совместного финляндско-российского проекта приграничного сотрудничества ENPI KA-518 и из средств федерального бюджета на выполнение государственного задания FMEN-2022-0003.

СОБЛЮДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ НОРМ

В данной работе отсутствуют исследования человека или животных, соответствующих критериям Директивы 2010/63/EU. Все применимые международные, национальные и/или институциональные принципы ухода и использования животных были соблюдены.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы данной работы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Анненков В.Г., Блюдник Л.В., Данилов П.И., Марковский В.А., Хейкура К., 1989. Сравнительная

характеристика зимних пастбищ лесного северного оленя Восточной Фенноскандии // Лесной северный олень Фенноскандии. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР. С. 47–54.

Архив погоды в Калевале. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://rp5.ru/archive.php?wmo_id=22408&lang=ru (дата обновления: 15.04.2023)

Атлас Республики Карелия, 2021. Петрозаводск: Версо. 48 с.

Баскин Л.М., 2009. Северный олень. Управление поведением и популяциями. Оленеводство. Охота. М.: Товарищество научных изданий КМК. 283 с.

Блюдник Л.В., Данилов П.И., Марковский В.А., Хейкура К., Анненков В.Г., 1989. О суточных и сезонных перемещениях лесного северного оленя в Карельской АССР (1986–1988 гг.) // Лесной северный олень Фенноскандии. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР. С. 47–54.

Васильченко А.А., Найденов С.В., Чистополова С.В., Рожнов В.В., 2023. Пространственная экология лесного северного оленя (*Rangifer tarandus valentinae* Flerov, 1932) Кузнецкого Алатау // Доклады Российской академии наук. Науки о жизни. Т. 508. № 1. С. 73–78.

Геллер М.Х., Боржонов Б.Б., 1975. Миграции и сезонное размещение диких северных оленей таймырской популяции // Дикий северный олень в СССР. М.: Советская Россия. С. 61–67.

Громцев А.Н., 2008. Основы ландшафтной экологии европейских таежных лесов России. Петрозаводск: КарНЦ РАН. 238 с.

Данилов П.И., 2009. Новые виды млекопитающих на Европейском Севере России. Петрозаводск: КарНЦ РАН. 308 с.

Данилов П.И., Пуллайнен Э., Хейкура К., Эркинар Э., Сулкава С., Марковский В.А., Блюдник Л.В., 1986. Сезонные перемещения дикого лесного северного оленя в районе Кухмо (Финляндия) — Каменное озеро (СССР) // Экология наземных позвоночных Северо-Запада СССР. Петрозаводск. С. 139–151.

Данилов П.И., Панченко Д.В., Тирронен К.Ф., 2020. Северный олень Восточной Фенноскандии. Петрозаводск: КарНЦ РАН. 187 с.

Друри И.В., 1949. Дикий северный олень Советской Арктики и Субарктики. Л.: Изд-во Главсевморпути. 80 с.

Красная книга Республики Карелия, 2020. Петрозаводск: Карелия. 368 с.

Красная книга Российской Федерации, 2021. Т. “Животные”. 2-е издание. М.: ФГБУ “ВНИИ Экология”. 1128 с.

Колпашиков Л.А., Михайлов В.В., Мухачев А.Д., 2011. Экосистема “северные олени — пастбища — человек”. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та. 336 с.

- Леса высокой продуктивной ценности, 2023. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://hcvf.ru/gu> (дата обновления: 11.03.2023)
- Летопись природы 2015. Государственный природный заповедник "Костомукшский", 2016. Книга 30. Костомукша. 172 с.
- Летопись природы 2016. Государственный природный заповедник "Костомукшский", 2017. Книга 31. Костомукша. 106 с.
- Летопись природы 2017. Государственный природный заповедник "Костомукшский", 2018. Книга 32. Костомукша. 210 с.
- Мамонтов В.Н., 2020. Индивидуальные суточные участки обитания и суточные перемещения лесного северного оленя (*Rangifer tarandus fennicus* Lönnb.) на востоке Республики Карелии // Вестник охотоведения. Т. 17. № 1. С. 4–10.
- Морозов М.А., Новиков Б.В., Царев С.А., 2010. Применение золетила (zoletil) при обездвиживании лесного северного оленя (*Rangifer tarandus fennicus*) в Карелии // Вестник охотоведения. Т. 7. № 2. С. 388–390.
- Насимович А.А., 1955. Роль режима снежного покрова в жизни копытных животных на территории СССР. М.: Изд-во Акад. наук СССР. 404 с.
- Сафронов В.М., Решетников И.С., Ахременко А.К., 1999. Северный олень Якутии. Новосибирск: Наука. 224 с.
- Семенов-Тянь-Шанский О.И., 1977. Северный олень. М.: Наука. 94 с.
- Хейкура К., Линдгрен Э., Пуллиайнен Э. и др., 1989. Влияние снега на перемещение и добычу кормов лесными северными оленями в Кухмо // Лесной северный олень Финноскандии. Материалы 1 советско-финляндского симпозиума. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР. С. 55–63.
- Corre M.L., Dussault C., Côté S.D., 2017. Weather conditions and variation in timing of spring and fall migrations of migratory caribou // Journal of Mammalogy. V. 98. I. 1. P. 260–271.
- Curatolo J.A., Murphy S.M., 1986. The effects of pipelines, roads, and traffic on the movements of caribou, *Rangifer tarandus* // The Canadian Field-Naturalist. V. 100. I. 2. P. 218–224.
- Danilov P.I., Markovskij V.A., 1983. Forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus* Lönnb.) in Karelia // Acta Zool. Fennica. V. 175. P. 33–34.
- Duquette L.S., 1988. Snow characteristics along caribou trails and within feeding areas during spring migration // Arctic. V. 41. № 2. P. 143–144.
- Fancy S.G., White R.G., 1987. Energy expenditures for locomotion by barren-ground caribou // Canadian Journal of Zoology. V. 65. P. 122–128.
- Fancy S.G., Pank L.F., Whitten K.R., Regelin W.L., 1989. Seasonal movements of caribou in arctic Alaska as determined by satellite // Canadian Journal of Zoology. V. 67. P. 644–650.
- Gunn A., 2016. Rangifer tarandus. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T29742A22167140 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T29742A22167140.en>. Дата обновления: 11.04.2023
- Hansen M.C., 2013. High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change / M.C. Hansen [et al.] // Science. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://glad.earthengine.app/view/global-forest-change>. (дата обновления: 11.03.2023)
- Heikura K., Pulliainen E., Danilov P., Erkinaro E., 1985. Wild forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus* Lönnb.) its historical and recent occurrence and distribution in Finland and Karelian ASSR (USSR) with special reference to the development and movement of the Kuhmo (Finland) – Kamennojezero subpopulation // Aquillo Ser. Zool. V. 23. P. 22–45.
- Heikura K., 1997. Some aspects on the recent changes in the Kuhmo – Lake Kiitechensjarvi subpopulation of the wild forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus* Lönnb.) // Ecosystems fauna and flora of the Finnish-Russian Nature Reserve Friendship. Helsinki: Finnish Environment Institute. P. 203–211.
- Kauffman M.J., Cagnacci F., Chamaillé-Jammes S. et al., 2021. Mapping out a future for ungulate migrations // Science. V. 372. I. 6542. P. 566–569.
- Kie J.G., 2013. A rule-based ad hoc method for selecting a bandwidth in kernel home-range analyses // Animal Biotelemetry. V. 1. № 13. P. 1–11.
- Kojola I., Tuomivaara J., Heikkinen S. et al., 2009. European wild forest reindeer and wolves: endangered prey and predators // Annales Zoologici Fennici. V. 46. P. 416–422.
- Kumpula J., Colpaert A., Anttonen M., 2007. Does forest harvesting and linear infrastructure change the usability value of pastureland for semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*)? // Annales Zoologici Fennici. V. 44. P. 161–178.
- Leblond M., St-Laurent M.H., Côté S.D., 2016. Caribou, water, and ice – fine-scale movements of a migratory arctic ungulate in the context of climate change // Movement Ecology. V. 4. № 14. P. 1–12.
- LUKE, 2023. Kainuun metsäpeurakanta edelleen lievässä kasvussa [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.luke.fi/fi/seurannat/kainuun-metsapeurakanta-edelleen-lievassa-kasvussa>. Дата обновления: 20.03.2023.
- Mahoney S.P., Schaefer J.A., 2002. Long-term changes in demography and migration of Newfoundland caribou // Journal of Mammalogy. V. 83. P. 957–963.
- Mahoney S.M., Lewis K., Mawhinney K., McCarthy C., Taylor S. et al., 2016. Effects of snowmachine disturbance on the energetics and habitat selection of Caribou (*Rangifer tarandus terranova*) in Gros Morne

- National Park, Newfoundland // Canadian Wildlife Biology and Management. V. 5. № 2. P. 46–59.
- Modified Copernicus Sentinel data [2017–2023] processed by Sentinel Hub, 2023. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://scihub.copernicus.eu>. (дата обновления: 11.03.2023)
- Nandintsetseg D., Bracis C., Olson K. et al., 2019. Challenges in the conservation of wide-ranging nomadic species // Journal of Applied Ecology. V. 56. I. 8. P. 1916–1926.
- Paasivaara A., Kaartinen S., Puoskari V., Rytönen S., Pusenius J., 2018. Summer habitats of wild forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus* Lönnb.) in Finland – A preliminary predictive model // Динамика популяций охотничьих животных Северной Европы Тез. 7 межд. симп. Петрозаводск: КарНЦ РАН. С. 207–208.
- Panchenko D., Paasivaara A., Hyvärinen M., Krasovskij Y., 2021. The wild forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus*) in the Metsola biosphere reserve (North-West Russia) // Nature Conservation Research. Заповедная наука. 6 (Suppl. 1). P. 116–126.
- Panzacchi M., Moorter B.V., Strand O., 2013. A road in the middle of one of the last wild reindeer migration routes in Norway: crossing behaviour and threats to conservation // Rangifer. V. 33. P. 15–26.
- Pöllänen A., Pakanen V.-M., Paasivaara A., 2023. Survival and cause-specific mortality in adult females of a northern migratory ungulate // European Journal of Wildlife Research/ V. 69. # 60. P. 1–12.
- Potapov P.V., 2014. Eastern Europe's forest cover dynamics from 1985 to 2012 quantified from the full Landsat archive / P.V. Potapov [et al.] // Remote Sensing of Environment. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://glad.geog.umd.edu/dataset/eastern-europe-forset-cover-dynamics-1985-2012> (дата обновления: 11.03.2023).
- Powell R.A., 2000. Animal home ranges and territories and home range estimators. In: L. Boitani, T. Fuller (Eds): Research techniques in animal ecology: controversies and consequences. New York: Columbia University Press. P. 65–110.
- Pulliainen E., Sulkava S., Erkinaro E., Heikura K., Lindgren E., 1983. Seasonal movements of the wild forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus*) in eastern Finland // Acta Zoologica Fennica. V. 175. P. 15–16.
- Pulliainen E., Danilov P.I., Heikura K., Erkinaro E., Sulkava S., Lindgren E., 1986. The familiar area hypothesis and movement patterns of wild forest reindeer in Karelia, Northern Europe // Rangifer. V. 6. Special Issue # 1. P. 235–240.
- Richard H.J., Wilmschurst John, Côté S., 2014. The effect of snow on space use of an alpine ungulate: Recently fallen snow tells more than cumulative snow depth // Canadian Journal of Zoology. V. 92. P. 1067–1074.
- QGIS, 2023. QGIS A Free and Open Source Geographic Information System. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://qgis.org/ru/site/> Дата обновления: 20.03.2023
- SASGIS, 2023. SAS.Planet. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.sasgis.org/sasplaneta/> Дата обновления: 20.03.2023
- Shhaefer J.A., Mahoney S.P., 2013. Spatial dynamics of the rise and fall of caribou (*Rangifer tarandus*) in Newfoundland // Canadian Journal of Zoology. V. 91. P. 767–774.
- Steiniger S., Hunter A., 2013. A User Manual to perform Home Range Analysis and Estimation with OpenJUMP HoRAE. 41 p.
- Steiniger S., Hunter A., 2013a. A scaled line-based kernel density estimator for the retrieval of utilization distributions and home ranges from GPS movement tracks // Ecological Informatics. V. 13. P. 1–8.
- Sulkava S., Erkinaro E., Heikura K., Lindgren E., Pulliainen E., 1983. Food of the wild forest reindeer, *Rangifer tarandus fennicus*, in Finland in winter and summer 1981 // Acta Zoologica Fennica. V. 175. P. 17–19.
- The 2019 Red List of Finnish Species. Mammals, 2019. In: Hyvärinen E., Juslén A., Kemppainen E., Uddström A. & Liukko U.-M. (Eds) Helsinki: Ministry of Environment and Finnish Environment Institute. P. 571–575.
- Tuomivaara J., Heikura K., 2010. Development of the number of individuals in the Kuhmo-Kamennojezero subpopulation of the wild forest reindeer (*Rangifer tarandus fennicus* Lönnb.) from 1950's to 2010 with special reference to the two latest decades // Вестник охотоведения. Т. 7. № 2. С. 229–233.
- Tucker M.A., Böhning-Gaese K., Fagan W.F. et al., 2018. Moving in the Anthropocene: Global reductions in terrestrial mammalian movements // Science. V. 359. P. 466–469.
- Wilson R.R., Parrett L.S., Joly K., Dau J.R., 2016. Effects of roads on individual caribou movements during migration // Biological Conservation. V. 195. P. 2–8.
- Worton B.J., 1989. Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies // Ecology. V. 70. № 1. P. 164–168.

SPACE USE AND SEASONAL MIGRATIONS OF THE WILD FOREST REINDEER (*RANGIFER TARANDUS FENNICUS* (LÖNNB. 1909)) IN THE REPUBLIC OF KARELIA

D. V. Panchenko¹, *, K. F. Tirronen¹, P. I. Danilov¹

¹*Institute of Biology, Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences, Petrozavodsk, 185910 Russia*

**e-mail: danja@inbox.ru*

The results of studying the space use and seasonal migrations of the Topozero territorial group of wild forest reindeer females in the Republic of Karelia are presented. Telemetry (GPS-collars) was used to assess the migration of the wild forest reindeer. Individual variations were noted in seasonal migrations: two individuals were relatively sedentary, whereas the third moved long distances during the year, with the distance between the extreme locations amounting to more than 70 km. The timing of the start of seasonal migrations varied between years. The use of the same summer habitats in different years was revealed, but the territories of the rut and winter pastures were different for the same animals. Movements of animals over fairly long distances have been noted, which is probably associated with the disturbance factor on the part of predators and/or humans.

Keywords: anthropogenic impact, migration, telemetry