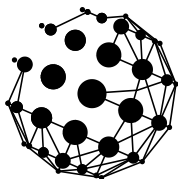


Институт экологии растений и животных УрО РАН

**ЭКОЛОГИЯ:
ФАКТЫ, ГИПОТЕЗЫ, МОДЕЛИ**

Материалы конференции молодых ученых,
12–15 апреля 2021 г.



Екатеринбург

2021

ИЭРиЖ
ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИИ
РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ



**Совет молодых
учёных ИЭРиЖ**

Экология: факты, гипотезы, модели. Материалы конф. молодых
Э 40 ученых, 12–15 апреля 2021 г. / ИЭРиЖ УрО РАН — Екатеринбург:
ООО Универсальная Типография «Альфа Принт», 2021. — 206 с.

В сборнике опубликованы материалы юбилейной Всероссийской конференции молодых ученых «Экология: факты, гипотезы, модели», посвященной 60-летию Молодежной конференции ИЭРиЖ УрО РАН и Году науки и технологий в России, прошедшей в г. Екатеринбурге в апреле 2021 г. Впервые работы участников конференции молодых ученых были представлены очно и дистанционно в форме устных докладов и oral-poster. В очередной раз состоялся традиционный конкурс докладов, членами комиссии было отмечено высокое качество докладов юбилейной конференции. Исследования молодых ученых посвящены проблемам изучения биологического разнообразия на популяционном, видовом и экосистемном уровнях, анализу экологических закономерностей эволюции, поиску механизмов адаптации биологических систем к экстремальным условиям, а также популяционным аспектам эколо- гии, радиобиологии и радиоэкологии, часть докладов носили прикладной характер.

В оформлении обложки использованы фотографии победителя фотоконкурса конференции Майоровой Е.Ю.

ISBN 978-5-907502-26-0



9

785907 502260

© Авторы, 2021

© ИЭРиЖ УрО РАН, 2021

© ООО Универсальная Типография
«Альфа Принт», 2021

Кормовые запасы тундровых сообществ полуострова Ямал в нижнем течении р. Еркутаяха

А.М. Горбунова

Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург

Ключевые слова: кормовые запасы, олени пастбища, южные тундры, Ямал

Полуостров Ямал – центральный район оленеводства в Ямало-Ненецком автономном округе. К оленьим пастбищам подзоны южных тундр Ямала относятся все доступные к выпасу территории, покрытые растительностью. Умеренный выпас, когда на одного оленя приходится не менее 100 га пастбищ, не опасен для тундровых экосистем. При высокой численности оленей выпас становится разрушающим фактором. Самое опасное при чрезмерном выпасе – многократное увеличение воздействия механических нагрузок на растительность посредством вытаптывания, приводящее к разрушению почвенно-растительного покрова. Начиная с 1950 г., на Ямале численность домашних оленей постоянно растёт (Колпащиков, 2011). В 1990 г. выпасалось 177 тыс., в 2016 г. – 255 тыс. (Логинов и др., 2017), в 2020 г. – 357 тыс. (Управление..., 2020) голов.

Актуальность работы связана с необходимостью мониторинга ресурсного потенциала растительности южных субарктических тундр в условиях сильной пастбищной нагрузки на экосистемы полуострова Ямал. Результаты исследований растительности Арктики методами ГИС-технологий сформировали представление об её «позеленении» – увеличении проективного покрытия осок и злаков, «закустаривании» тундры, росте значений вегетационных индексов (Forbes et al., 2010; Белоновская и др., 2016). Такие выводы плохо согласуются с наземными наблюдениями на исследуемых нами территориях Ямала. **Цель** работы – оценить состояние растительности и кормовые запасы оленьих пастбищ в южных субарктических тундрах Ямала в окрестностях стационара «Еркута».

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На территории района исследования промышленные объекты отсутствуют, выпас минимальный. В настоящее время через район олени проходят к зимним пастбищам. Растительность пригодна для выпаса

в бесснежные периоды. Состояние растительного покрова репрезентативно для подзоны южных субарктических тундр (Горбунова, 2021).

Изучение растительности проведено в 2017–2019 гг. методами геоботанического описания. В 2017 г. были исследованы деградированные тундры, в 2018 г. – малонарушенные. В 2019 г. повторно обследованы пробные площади 2017–2018 гг. Площадь описания – 100 м². Запас надземной фитомассы определён методом укусов, предполагающим случайный отбор образцов на учётных площадках 25x25 см в 3-кратной повторности. Кормовые запасы определены в камеральных условиях. При разборе укусов выделены фракции, поедаемые оленями (лишайники, осоки, злаки, разнотравье, листья и побеги кустарников, и кормовые виды кустарничков). Всего за три полевых сезона выполнено 79 геоботанических описаний и собрано 180 укусов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На малонарушенных площадях, по сравнению с деградированными, было выше видовое богатство сосудистых растений (табл. 1).

Проективное покрытие лишайников было ниже, чем на деградированных площадях. Это, вероятно, связано с тем, что выбитые участки в прошлом были лишайниковыми тундрами; в настоящее время это, в основном, кустарничковые тундры. Олений помёт присутствовал на 15 из 24 малонарушенных площадей, а на деградированных участках помёт присутствовал на всех пробных площадях.

Таблица 1. Признаки состояния растительных сообществ деградированных и малонарушенных участков, обследованных, соответственно, в 2017 и 2018 гг.

Признаки	Деградированные участки, 2017 г. (n=15)	Малонарушенные участки, 2018 г. (n=24)	Результат сравнений
Число площадей с помётом / без помёта оленей	15/0	15/9	$\chi^2 = 5.35; P = 0.02$
Признаки состояния растительных сообществ			
Общее проективное покрытие, %	79±6	98±4	$F = 0.68; P = 0.41$
Проективное покрытие лишайников, %	33±9	5±2	$F = 17.70; P < 0.01$
Число видов сосудистых растений на 100 м ²	15±1	21±2	$F = 4.78; P = 0.04$

Примечание. Здесь и в табл. 2 приведены средние значения ± ошибка среднего; χ^2 – критерий хи-квадрат с поправкой Йейтса, P – уровень значимости, F – критерий Фишера.

Соотношение числа площадей с помётом и без помёта значимо различалось по критерию χ^2 , подтверждая, что мы, при выборе пробных площадей, правильно выделили деградированные (т.е. интенсивно посещаемые оленями) и менее деградированные, малонарушенные, участки (хотя бы часть из которых, вероятно, не посещалась оленями).

При повторном обследовании в 2019 г. на деградированных участках: снизилось покрытие лишайников и увеличилось число видов сосудистых растений; помёт оленей присутствовал на 14 из 16 площадей. На малонарушенных участках в 2019 г.: общее проективное покрытие снизилось; покрытие мхов и лишайников и число сосудистых видов увеличились; помёт оленей присутствовал на 16 из 24 площадей. Общее проективное покрытие не различалось ни в зависимости от нарушенности участков, ни в разные годы (табл. 2).

Таблица 2. Признаки состояния растительных сообществ деградированных и малонарушенных участков с учётом межгодовой изменчивости

Признаки	Деградированные участки (n=31)	Малонарушенные участки (n=48)	Факторы изменчивости		
			Нарушенность (df=1)	Год (df=1)	Год*нарушенность (d=1)
Общее проективное покрытие, %	75±4	85±3	$F=3.91$ $P=0.05$	$F=0.66$ $P=0.42$	$F=0.63$ $P=0.43$
Проективное покрытие лишайников, %	23±5	8±2	$F=13.09$ $P<0.01$	$F=4.45$ $P=0.04$	$F=14.18$ $P<0.01$
Число видов сосудистых растений на площади	17±1	23±1	$F=11.34$ $P<0.01$	$F=3.83$ $P=0.05$	$F=0.22$ $P=0.64$

Примечание. Фактор год представлен как переменная с двумя градациями: «2017–2018 гг.» (первое обследование) и «2019 г.» (повторное обследование).

Проективное покрытие лишайников значимо различалось в зависимости от степени нарушенности участков. В оба периода деградированные участки имели большее покрытие лишайников, чем малонарушенные; но в отношении этого признака выражена также межгодовая изменчивость. Число видов сосудистых растений на пробной площади не зависело от года описаний, оно было меньше на деградированных участках, и больше – на малонарушенных.

Кормовые запасы (рис. 1) на деградированных площадях от 2017 г. к 2019 г. увеличились в два раза и составили 8.7 ц/га. На малонарушенных площадях кормовые запасы от 2018 г. к 2019 г. уменьшились в 1.6 раз и составили 17.9 ц/га. Это, вероятно, может быть связано с особенностями условий вегетационных сезонов. В 2018 г. полевые работы

совпали с пиком значений NDVI, а в 2017 и 2019 гг. – не совпали, и пик развития растительности был позже.

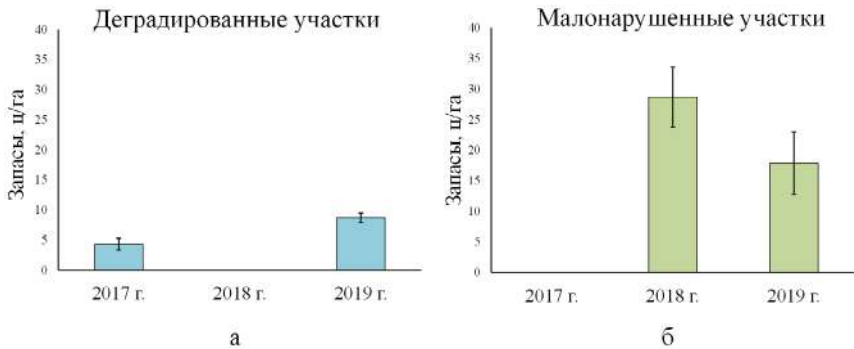


Рис. 1. Динамика кормовых запасов на дегradированных (а) и малонарушенных (б) участках. Вертикальные линии – ошибка среднего.

Кормовые ресурсы растительных сообществ в южных субарктических тундрах Ямала изучены значительно хуже, чем в арктических и северных субарктических тундрах. Усредненные данные по кормовым запасам южных субарктических тундр получены М.А. Магомедовой с коллегами в окрестностях фактории Хадыта в 90-е гг. (Магомедова и др., 2006). Авторы указали, что их исследования проводились на ненарушенных выпасом оленей участках. Методики сбора полевого материала были одинаковыми. Сопоставление оценок показало, что кормовые запасы ни на одной пробной площади в 2017–2019 гг. не превышали среднее значение запасов в 1990 г. (рис. 2).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Растительные сообщества южных субарктических тундр Ямала в разной степени нарушены выпасом домашних северных оленей. На большинстве пробных площадей присутствуют следы выпаса и помёт оленей. При этом с ростом интенсивности воздействия снижается видовое богатство и обилие сосудистых растений. Кормовые запасы в обследованных сообществах 2017–2019 гг. варьировали в диапазоне 4–29 ц/га. Прослеживается закономерность уменьшения кормовых запасов при увеличении пастбищной нагрузки.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена в рамках государственного задания ИЭРиЖ №АААА-А19-119031890084-6 и поддержана: в 2018 г. – Комплексной программой УрО РАН (проект № 18-9-4-22); в 2019 г. – Правительством ЯНАО и НП «Центр освоения Арктики».

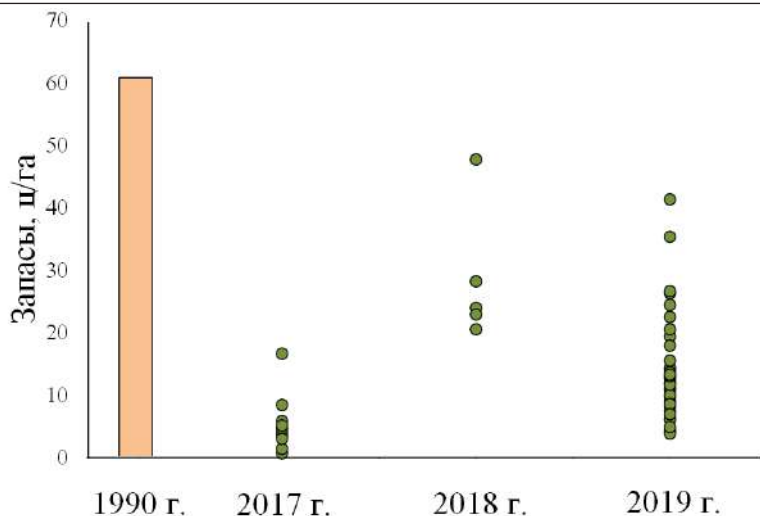


Рис. 2. Сравнение кормовых запасов в 2017–2019 гг. (каждая точка – среднее значение на одной пробной площади) со средним значением запасов в 1990 г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Белоновская Е.А., Тишков А.А., Вайсфельд М.А. и др. «Позеленение» Российской Арктики и современные тренды изменения её биоты // Известия РАН. Серия географическая. 2016. № 3. С. 28–39.
- Горбунова А.М. Изменение кормовых запасов оленьих пастбищ в южных субарктических тундрах Ямала // Аграрный вестник Урала. 2021. № 02 (205). С. 26–32.
- Колтащиков Л.А., Михайлов В.В., Мухачев А.Д. Экосистема: северные олени – пастбища – человек. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. 336 с.
- Логинов В.Г., Игнатъева М.Н., Балащенко В.В. Вред, причиненный ресурсам традиционного природопользования, и его экономическая оценка // Экономика региона. 2017. Т. 13. Вып. 2. С. 396–409.
- Магомедова М.А., Морозова Л.М., Эктова С.Н. и др. Полуостров Ямал: растительный покров. Тюмень, 2006. 360 с.
- Управление Федеральной службы государственной статистики по Тюменской области, Ханты-Мансийскому автономному округу – Югре и Ямало-Ненецкому автономному округу. URL: <https://tumstat.gks.ru> (дата обращения 27.05.2021).
- Forbes B.C., Macias-Fauria M., Zetterberg P.I. Russian Arctic warming and ‘greening’ are closely tracked by tundra shrub willows // Global Change Biology. 2010. № 16. P. 1542–1554.