

УДК 581.9.(571.651):574.22:574.38

КОРМОВЫЕ РЕСУРСЫ АРКТИЧЕСКИХ ТУНДР О. ВРАНГЕЛЯ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕВЕРНЫМ ОЛЕНЕМ (*RANGIFER TARANDUS*) И ОВЦЕБЫКОМ (*OVIPOS MOSCHATUS*)

В.Д. Казьмин, С.С. Холод

Исследованы (2004–2007) величины надземной массы отдельных видов растений и лишайников в разных ландшафтно-климатических районах о. Врангеля, сезонные показатели избирательности основных кормовых растений, а также динамика уровня годового потребления растительных кормов северными оленями и овцебыками в арктических тундрах острова. Растительная и лишайниковая масса разных районов о. Врангеля (115–210 г/м²) соответствуют южному варианту подзоны арктических тундр. В августе средняя надземная масса высших сосудистых растений составляет 85±6 г/м², мхов – 37±8 г/м², лишайников – 27±8 г/м². Состав рациона и избирательность потребления кормовых растений северного оленя и овцебыка сходны. Коэффициент избирательности питания (*K*) у северных оленей и овцебыков высок для осоковых и ситниковых (8,1), ниже для ивовых и бобовых (3,1–3,4), еще ниже для злаковых и разнотравья (0,9–1,6). Наименее предпочитаемы мхи (*K* = 0,6). Лишайники в трофической нагрузке не зафиксированы. Наибольший уровень годового потребления надземной растительной массы в Южном ландшафтно-климатическом районе достигает 11–14%, в Центральном районе – 10%.

Ключевые слова: северный олень, овцебык, арктические тундры, пастбище, избирательность питания, уровень годового потребления, остров Врангеля.

Для о. Врангеля актуальна проблема воздействия крупных травоядных млекопитающих на растительность. В прошлом веке в сложившуюся экосистему острова были включены два интродуцента – северный олень (*Rangifer tarandus*) и овцебык (*Ovibos moschatus*). При организации совхоза в 1948 г. на остров было завезено стадо оленей, которое к 2003 г. достигало численности 8–10 тыс. особей (Казьмин, 1986, 2006а). Популяция овцебыка на момент выпуска (1975 г.) насчитывала 20 животных, а к 2006 г. составляла предположительно 820 особей (Груздев, Сипко, 2007а, 2007б). Таким образом, в конце 90-х годов растительность острова испытывала значительную нагрузку в связи с резким увеличением численности крупных травоядных. В 1938 г. Б.Н. Городков после посещения острова произвел расчет допустимой емкости пастбищ всего острова (площадь 7800 км²) для выпаса оленей, которая составляла 1500 голов (Городков, 1939). Резкое усиление пресса травоядных животных на растительность о. Врангеля в последние годы определило интерес к динамике фитомассы, роли абиогенных и биогенных факторов в ее пространственной изменчивости. В ряде работ (Петровский, 1973; Юрцев, 1987) показано, что на о. Врангеля, который был в плейстоцене и начале голоцена частью Берингии и избежал оледенения, со-

хранилось на протяжении последней геологической эпохи высокое разнообразие растительности и животного населения. Установлено, что климатические условия и растительный покров острова позволяли выживать популяциям мамонтов и других крупных травоядных млекопитающих, обитавших на острове вплоть до среднего голоцена (Вартамян, 2004). Кроме крупных травоядных животных, значительное влияние на состав, структуру и надземную массу растительности острова оказывают лемминги и гуси.

Наличие и доступность растительных кормов в окружающей среде – важнейшие факторы, обеспечивающие жизнеспособность популяций крупных растительноядных млекопитающих (Юргенсон, 1973; Абатуров, 2005; и др.). Происходящее в последнее время изменение климата отражается и на условиях жизни животных. На острове наблюдаются увеличение глубины и твердости снега, а также образование слоев наста и корок гололеда, повышающих твердость снежного покрова, что усложняет животным доступность подснежных растительных кормов (Казьмин, Абатуров, 2009). Ухудшение свойств снежного покрова и почти повсеместное ограничение доступных для кормежки площадей отразилось на популяции северного оленя, численность которого с 2004 по 2007 г. упала с 8–10 тыс. особей до 450–500.

Численность овцебыков невелика, поэтому они находят пригодные для пастбы участки и сохраняют поголовье (Казьмин, 2006б; Груздев, Сипко, 2007а, 2007б; Казьмин, Абатуров, 2009).

Растительность о. Врангеля описана достаточно подробно (Городков, 1958; Петровский, 1967, 1985; Юрцев, 1987; Холод, 2007; и др.), а сведения о запасах и структуре надземной растительной массы пока единичны (Игнатенко, Оганесян, 1987; Казьмин, 2006а; Казьмин, Холод, 2007). Первые исследования по питанию северных оленей на о. Врангеля опубликованы Н.К. Железновым (1990). Известны данные по питанию овцебыков в период акклиматизации (Чернявский и др., 1981), а также по питанию копытных о. Врангеля на основе споро-пыльцевого анализа (Сипко и др., 2006). Опубликованы материалы по запасам групп кормов и сезонным рационам северных оленей и овцебыков (Казьмин и др., 2011), количественные характеристики питания обоих видов (Казьмин, Абатуров, 2011) и их трофические предпочтения в стратегии питания (Розенфельд и др., 2012).

В настоящей статье представлены материалы исследований величины надземной массы отдельных видов растений и лишайников в разных ландшафтно-климатических районах острова, сезонные показатели избирательности основных кормовых растений, а также динамика уровня годового потребления растительных кормов северными оленями и овцебыками при изменении климата.

Материалы и методы

Исследования проведены в 2004–2008 гг. на территории заповедника Остров Врангеля; о. Врангеля расположен в северо-восточной части Российской Арктики на границе Восточно-Сибирского и Чукотского морей. Центральная часть острова занята низкими горами (высшая точка 1096 м над ур. моря), расположенными тремя субшироко ориентированными грядами. Запад и восток острова представляют собой расчлененные плато, южное и северное побережье образовано равнинами (Марков, 1952; Сватков, 1961). Снежный покров на острове формируется обычно в сентябре–октябре и разрушается в июне (Скрыльник, 1976; Стишов, 2004). В 2004 г. были заложены стационарные пробные площадки (ПП) размером 25×25 м (0,16 га) в целях систематической оценки значений надземной фитомассы и ее пастбищного использования северными оленями и овцебыками в разных типах тундр (всего 21 ПП). Пробные площадки были заложены на трансектах

в трех ландшафтно-климатических районах острова (Марков, 1952; Петровский, 1985): Центральном ($n = 9$; $71^{\circ}17'$ с.ш., $179^{\circ}50'$ з.д. – $71^{\circ}18'$ с.ш., $179^{\circ}50'$ з.д.), Южном ($n = 6$; $70^{\circ}57'$ с.ш., $179^{\circ}37'$ з.д. – $70^{\circ}59'$ с.ш., $179^{\circ}35'$ з.д.), Северном ($n = 6$; $71^{\circ}21'$ с.ш., $179^{\circ}30'$ з.д. – $71^{\circ}22'$ с.ш., $179^{\circ}31'$ з.д.). В 2007 г. в Восточной части острова заложены 6 стационарных пробных площадей (координаты ПП 1–3: $71^{\circ}25'$ с.ш., $178^{\circ}09'$ з.д.; координаты ПП 4–6: $71^{\circ}24'$ с.ш., $178^{\circ}08'$ з.д.). Расстояние между площадями, образующими макротрансекты в направлении с севера на юг, составляет 500–600 м. В число пробных площадей каждого района включена как минимум одна, формирующаяся на пологих водораздельных равнинах и отражающая зональную (подзональную) норму растительности, остальные заложены на внеплакорных позициях, в основном, в разных частях склонов. Это позволяет рассматривать полученные средние значения показателей фитомассы за годы исследований и за три года как представительные для всего района. Видовой состав сообществ на пробных площадках позволил сопоставить их с единицами классификации растительности, выделенными ранее (Казьмин, Холод, 2007; Холод, 2007). Оценка собственно естественной массы растений и лишайников (фон) проводилась на небольших участках 50×50 см. Учеты надземной фитомассы на пробных площадках были выполнены методом укусов растительности. Всего за полевые сезоны 2004–2007 гг. произведен 51 укус. В камеральных условиях фитомасса из укусов была разобрана по видам, высушена при температуре 90° до постоянного веса и взвешена. Надземная фитомасса растительности охарактеризована в данной работе статистическими величинами – средней арифметической значений абсолютно сухого веса ($г/м^2$) для всех площадок трансекты, на которых встречен вид, и ее ошибкой. Учтено проективное покрытие растительности (Казьмин, Холод, 2007), поскольку в арктических тундрах, как известно, распространены оголенные грунты на плакорах (пятнистые, медальонные или полигональные – цит. по: Чернов, Матвеева, 1979). Этот показатель изменяется в большом диапазоне, что отражается и на значении фитомассы. Приведены величины надземной фитомассы для разных видов растений и лишайников. Кроме того, приведены суммарные показатели фитомассы для отдельных групп организмов, которые не удалось идентифицировать до вида: мхов, грибов и водорослей. Определена также и величина фитомассы для ветоши. Приводимые ниже данные представляют собой значения абсолютно сухой надземной массы

растений и лишайников, которая в таком объеме для о. Врангеля оценена впервые.

На 18 стационарных ПП от кормившихся на них северных оленей и овцебыков в 2006–2007 гг. собраны образцы экскрементов для последующего лабораторного определения рациона кормов. Собранные свежие экскременты от каждого из животных сохранялись до лабораторной обработки в сухом состоянии. В апреле 2007 г. на этих же площадках оценены показатели глубины (см), плотности (г/см^3) и твердости (кг/см^2) снежного покрова, а также их влияние на доступность кормов для северного оленя и овцебыка на территории о. Врангеля (Казьмин, Абатуров, 2009). Состав потребляемых северными оленями и овцебыками растений и их доля в рационе определены методом микрогистологического кутикулярно-копрологического анализа (Казьмин и др., 2011).

Величина выедаемой растительной массы за год определялась на основании данных по учету экскрементов и данных по переваримости кормов (Семенов-Тянь-Шанский, 1980; Абатуров, 2006; Абатуров и др., 2003; и др.). Коэффициент 56,5% представляет среднюю величину переваримости кормов для северных оленей и овцебыков в снежный период, сравнительно большую часть года на о. Врангеля (Казьмин, Абатуров, 2011). Учет экскрементов проводили ежегодно после схода снега (в июне) на стационарных ПП в Северном, Центральном и Южном районах. Собранные экскременты взвешивали. Пробы экскрементов высушивали при температуре 90° до постоянного веса и снова взвешивали. Затем проводили пересчет массы собранных экскрементов на сухой вес.

Данные по численности северных оленей и овцебыков и их орографическому распределению (плотности пасущихся животных) собирали с февраля–марта по сентябрь–октябрь 2004–2008 гг. в период проведения полевых работ (Казьмин, Отчет 2008 г.).

Результаты и обсуждение

Характеристика растительности. На о. Врангеля зарегистрировано 415 видов высших сосудистых растений (Петровский, 1988; Пуляев, 1988). Данные исследований состава и величины надземной массы растений и лишайников арктических тундр в Северном, Центральном и Южном ландшафтно-климатических районах о. Врангеля показали, что на укосных площадках 50×50 см число видов высших сосудистых растений примерно одинаково и колеблется от $14,3 \pm 0,8$ до $14,5 \pm 1,0$, лишайников – от $5,1 \pm 0,5$ до $5,7 \pm 0,5$. В Восточном районе эти показатели существенно отличаются. Число видов высших

сосудистых растений составляет $8,6 \pm 0,7$, а лишайников – $8,0 \pm 0,5$. Больше всего видов сосудистых растений (83) отмечено в укосах в Центральном ландшафтно-климатическом районе (табл. 1). В Северном и Южном районах их число примерно одинаково (69 и 63 соответственно). Из 310 видов лишайников, зарегистрированных на о. Врангеля, больше всего видов (22) отмечено для Центрального ландшафтно-климатического района. В Северном, Южном и Восточном районах их число несколько меньше и составляет 18, 20 и 16 соответственно (табл. 1).

По средним значениям растительной и лишайниковой массы ($115\text{--}210 \text{ г/м}^2$) разные районы о. Врангеля соответствуют южному варианту подзоны арктических тундр (Сватков, 1961; Алфимов, 2007) и близки таковому, установленному для арктического побережья Якутии, например, в бухте Тикси этот показатель составляет 208 г/м^2 (Базилевич, 1993). Можно отметить, что выявлены отдельные максимальные величины для Южного (227 г/м^2 , Игнатенко, Оганесян, 1987) и Центрального районов (263 г/м^2 , табл. 2). Обращает на себя внимание близость величины фитомассы (137 г/м^2) Северного района о. Врангеля, представляющего собой северный вариант подзоны арктических тундр, к фитомассе (129 г/м^2), отмеченной для архипелага Земля Франца-Иосифа, относящегося к зоне полярных пустынь (Александрова, 1969).

Для каждого района характерна доминирующая группа растений, являющаяся ключевой в многолетней динамике растительного покрова. Для Центрального и Южного районов таковыми представляются ивы и мхи (вместе образующие ивняково-моховые конгрегации синузий), а также дриады, являющиеся инициаторами зарастания пятен грунта, для Северного района такую функцию выполняют злаки, для Восточного – мхи (табл. 1). Для лишайников о. Врангеля зафиксировано значительное уменьшение массы кустистых разветвленно-лопастных форм (в том числе ягелей) и преобладание кустисто-нитевидных и накипных, формирующихся в условиях ураганных ветров с их коррадирующим эффектом и исключительной способностью развиваться на щебнисто-каменистых грунтах (табл. 1).

Средняя надземная масса высших сосудистых растений в августе в Северном, Центральном и Южном районах составляла $85 \pm 6 \text{ г/м}^2$, мхов – $37 \pm 8 \text{ г/м}^2$, лишайников – $27 \pm 8 \text{ г/м}^2$ (табл. 3). Значительную долю общей массы (31%) кормовых растений формируют мхи. Среди сосудистых растений в надземной массе преобладают злаки (18%), листья и молодые побеги представителей семейства ивовых (16%) и разнотравье (15%).

Продолжение табл. 1

Ландшафтно-климатический район	Восточный			Северный			Центральный			Южный			
	2007 <i>n</i> = 3	2004 <i>n</i> = 6	2005 <i>n</i> = 5	2006 <i>n</i> = 2	2004 <i>n</i> = 10	2005 <i>n</i> = 6	2006 <i>n</i> = 2	2004 <i>n</i> = 6	2005 <i>n</i> = 6	2006 <i>n</i> = 2	2004 <i>n</i> = 6	2005 <i>n</i> = 6	2006 <i>n</i> = 2
Число укосных площадей	1,0±1,0	0,1±0,1	+	0,1±0,1	-	-	-	-	-	-	-	0,1±0,1	0,2±0,2
<i>S. serotina</i> L.	0,1±0,1	-	0,1±0,1	0,1±0,1	0,1±0,1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Saxifraga cespitosa</i> L.	-	-	-	-	0,1±0,1	0,4±0,3	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. firma</i> Litw. ex Losinsk.	-	0,3±0,3	-	0,6±0,6	0,1±0,1	-	2,4±2,4	0,3±0,3	-	-	-	-	-
<i>S. hieracifolia</i> Waldst. et Kit.	-	0,8±0,5	-	1,5±1,2	0,6±0,6	0,6±0,6	-	0,3±0,2	0,4±0,2	0,2±0,2	-	-	-
<i>S. hirculus</i> L.	-	+	0,2±0,2	1,7±1,7	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>S. nelsoniana</i> D. Don	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. nivalis</i> L.	0,3±0,2	-	-	-	-	0,1±0,1	-	-	0,2±0,1	-	-	-	-
<i>S. serpyllifolia</i> Pursh	-	+	-	-	0,5±0,3	0,5±0,5	-	+	-	-	-	-	-
<i>Potentilla elegans</i> Cham. et Schlecht.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. hyperbatica</i> Malte s. str.	0,3±0,3	-	-	0,05±0,05	-	-	1,6±1,6	-	-	-	-	-	0,3±0,3
<i>P. uniflora</i> Ledeb.	-	-	-	-	0,1±0,1	0,8±0,7	-	-	0,5±0,2	-	-	-	-
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	-	-	-	-	1,6±1,6	0,5±0,5	-	-	-	-	-	-	-
<i>Epilobium davuricum</i> Fisch. ex Hornem.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cnidium cnicifolium</i> (Turcz.) Schischk.	-	-	-	-	0,7±0,7	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Androsace chamaejasme</i> Wulf. subsp. <i>arctisibirica</i> Korobkov	-	+	-	-	0,3±0,1	0,5±0,3	-	0,1±0,1	0,8±0,3	0,1±0,1	-	-	0,1±0,1
<i>Primula borealis</i> Duby	-	-	-	-	-	-	0,7±0,7	-	-	-	-	-	-
<i>Armeria maritima</i> (Mill.) Willd.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Comastoma tenellum</i> (Rottb.) Toyokuni	-	-	-	-	0,1±0,1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polemonium acutiflorum</i> Willd. ex Roem. et Schult.	-	-	-	0,7±0,0	0,1±0,1	-	2,5±2,5	-	-	-	-	-	-
<i>P. boreale</i> Adams	-	0,1±0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myosotis asiatica</i> (Vesterg.) Schischk. et Serg.	-	-	-	0,2±0,2	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lagotis glauca</i> Gaertn. subsp. <i>minor</i> (Willd.) Hult.	-	1,0±0,7	0,1±0,1	1,5±1,5	1,2±0,9	0,2±0,2	-	0,2±0,2	2,3±2,3	-	-	-	-
<i>Pedicularis langsдорфii</i> Fisch. ex Stev.	-	-	-	-	3,7±2,6	4,1±2,7	-	0,5±0,5	-	-	-	-	-
<i>P. sudetica</i> Willd. s. l.	-	0,1±0,1	-	-	3,1±1,8	-	-	-	-	-	-	-	1,0±1,0
<i>P. villosa</i> Ledeb. ex Spreng.	-	-	-	-	-	-	15,1±6,7	-	-	-	-	-	-
<i>Pedicularis</i> sp.	-	-	0,1±0,1	-	-	0,3±0,3	-	-	2,4±2,4	-	-	-	-
<i>Valeriana capitata</i> Pall. ex Link	-	-	-	-	1,1±0,5	2,9±1,9	1,0±1,0	-	1,0±0,7	-	-	-	-

Продолжение табл. 1

Ландшафтно-климатический район	Восточный			Северный			Центральный			Южный			
	2007 n = 3	2004 n = 6	2005 n = 5	2006 n = 2	2004 n = 10	2005 n = 6	2006 n = 2	2004 n = 6	2005 n = 6	2006 n = 2	2004 n = 6	2005 n = 6	2006 n = 2
Число укосных площадей	-	-	-	-	0,1±0,1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Artemisia borealis</i> Pall. s. str.	-	-	-	-	0,1±0,1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. furcata</i> Bieb.	-	-	-	-	+	0,1±0,1	-	-	-	-	-	-	0,3±0,3
<i>A. tilesii</i> Ledeb.	-	0,5±0,5	0,2±0,2	0,9±0,9	0,8±0,4	1,1±0,6	1,0±1,0	0,6±0,6	-	-	0,6±0,6	-	-
<i>Crepis nana</i> Richards.	-	-	+	-	+	0,3±0,3	-	0,2±0,2	-	-	0,2±0,2	0,7±0,3	-
<i>Petasites frigidus</i> (L.) Fries	-	-	-	-	3,8±2,9	3,8±2,2	17,2±8,4	-	-	-	-	-	-
<i>Saussurea tilesii</i> (Ledeb.) Ledeb.	-	-	0,3±0,3	-	0,3±0,3	0,2±0,2	-	-	-	-	-	4,2±2,9	-
<i>Senecio atropurpureus</i> (Ledeb.) B. Fedtsch.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. frigidus</i> (Richards.) Less.	-	-	-	-	-	-	-	0,2±0,2	-	-	0,2±0,2	-	-
<i>S. integrifolius</i> (L.) Clairv.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Taraxacum</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего (разнообразие)	8,1±1,2	4,3±0,8	8,1±2,9	11,8±1,1	23,9±4,9	22,4±5,1	45,1±9,9	13,2±6,2	24,5±4,5	6,5±5,4	13,2±6,2	24,5±4,5	6,5±5,4
Сосудистые: всего	49,9	98,3	79,2	62,9	104,0	89,5	76,1	99,4	95,8	55,2	99,4	95,8	55,2
Мхи: всего	118,4±9,5	30,5±12,0	36,3±22,9	6,1±3,2	53,0±16,2	14,9±7,0	14,4±2,2	73,7±14,0	52,0±16,0	53,4±42,3	73,7±14,0	52,0±16,0	53,4±42,3
Лишайники													
<i>Sphaerophorus fragilis</i> (L.) Pers.	0,3±0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Alectoria nigricans</i> (Ach.) Nyl.	-	-	-	-	0,1±0,1	-	-	-	-	-	-	0,1±0,1	-
<i>A. ochroleuca</i> (Hoffm.) A. Massal.	+	-	-	-	0,1±0,1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cladonia cervicornis</i> (Ach.) Flot	-	-	-	-	0,2±0,1	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>C. digitata</i> (L.) Hoffm.	-	0,6±0,5	-	-	0,7±0,4	-	-	1,8±1,1	-	-	1,8±1,1	-	-
<i>C. furcata</i> (Huds.) Schrad.	-	-	0,1±0,1	-	0,1±0,1	-	-	2,3±1,5	0,3±0,3	-	2,3±1,5	0,3±0,3	-
<i>C. gracilis</i> (L.) Willd.	5,7±2,1	-	-	-	0,1±0,1	-	-	-	-	-	-	3,4±3,4	-
<i>C. pleurota</i> (Flörke) Schaer.	0,1±0,1	-	-	0,1±0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. pyxidata</i> (L.) Hoffm.	-	-	-	0,2±0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	6,8±6,8
<i>Cladonia</i> sp.	-	-	0,2±0,2	-	-	0,6±0,6	3,8±1,5	-	0,5±0,2	-	-	-	-
<i>Lecanora epibryon</i> (Ach.) Ach.	0,1±0,1	-	-	1,2±1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bryocaulon divergens</i> (Ach.) Kämefelt	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1±0,1
<i>Cetraria fastigiata</i> (Nyl.) Kämefelt et Thell	-	-	-	-	-	-	5,0±5,0	-	-	-	-	-	-
<i>Cetraria islandica</i> (L.) Ach.	-	0,1±0,1	0,3±0,3	-	1,7±1,0	1,3±0,6	-	0,1±0,1	0,3±0,2	-	0,1±0,1	0,3±0,2	-

Окончание табл. 1

Ландшафтно-климатический район	Восточный			Северный			Центральный			Южный			
	2007 <i>n</i> = 3 0,1±0,1	2004 <i>n</i> = 6	2005 <i>n</i> = 5	2006 <i>n</i> = 2	2004 <i>n</i> = 10	2005 <i>n</i> = 6	2006 <i>n</i> = 2	2004 <i>n</i> = 6	2005 <i>n</i> = 6	2006 <i>n</i> = 2	2004 <i>n</i> = 6	2005 <i>n</i> = 6	2006 <i>n</i> = 2
Число укосных площадей													
<i>D. ramulosa</i> (Hook.) Tuck.	+	0,1±0,1	+	0,4±0,3	1,3±0,4	1,6±1,0	-	1,2±0,3	0,1±0,1	0,1±0,1	-	-	-
<i>Flavocetraria cucullata</i> (Bellardi) Kärnefelt et Thell	-	-	-	0,4±0,4	-	0,1±0,1	-	-	-	-	-	-	0,1±0,1
<i>F. nivalis</i> (L.) Kärnefelt et Thell	-	-	+	-	3,1±2,5	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Parmelia ophthalodes</i> (L.) Ach.	-	-	-	-	1,3±0,7	-	-	0,8±0,3	-	-	-	-	-
<i>Stereocaulon paschale</i> (L.) Hoffm.	-	0,4±0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. rivulorum</i> H. Magn.	0,1±0,1	-	-	3,3±3,3	-	1,1±0,5	0,2±0,2	-	-	-	-	-	-
<i>Stereocaulon</i> sp.	-	-	0,3±0,1	-	-	-	-	-	10,3±3,5	-	-	-	2,1±2,1
<i>Thamnotia vermicularis</i> (Sw.) Schaer. s. l.	15,1±4,3	4,7±2,8	3,1±1,4	0,2±0,2	2,8±1,2	2,4±1,3	0,3±0,3	13,1±2,8	19,3±4,7	6,2±5,5	-	-	6,2±5,5
<i>Lobaria linita</i> (Ach.) Rabenh.	2,2±2,2	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4±0,4	-	-	-
<i>Nephroma arcticum</i> (L.) Torss.	-	-	8,9±5,8	-	-	1,3±1,3	-	-	-	-	-	-	-
<i>N. expallidum</i> (Nyl.) Nyl	2,7±2,7	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2±0,2	-	-	-
<i>Peltigera aphthosa</i> (L.) Willd.	-	2,1±1,1	2,0±1,1	-	25,4±12,7	8,2±5,6	-	0,6±0,2	0,6±0,4	-	-	-	-
<i>P. canina</i> (L.) Willd.	-	-	-	-	+	1,2±0,3	34±34,0	-	8,4±4,7	-	-	-	-
<i>P. leucophrasia</i> (Nyl.) Gyeln.	3,5±3,5	-	-	0,1±0,1	-	-	28,6±28,6	-	-	-	-	-	-
<i>Pegomyria</i> sp.	0,2±0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего (лишайники)	41,9±4,0	7,8±4,6	15,5±3,8	5,9±2,9	37,5±11,5	18,0±6,5	77,2±6,8	20,0±5,6	43,6±4,9	16,3±14,0	43,6±4,9	0,2±0,2	16,3±14,0
Грибы	+	-	-	-	-	-	0,4±0,4	-	-	-	-	-	-
Водоросли	-	1,4±1,0	-	-	-	-	-	0,1±0,1	-	-	-	-	1,7±1,3
Наземная фитомасса:													
всего	210,2±1,5	136,6±25,5	131,0±29,5	74,9±14,0	194,5±27,3	122,4±28,2	167,7±7,9	193,1±18,4	191,4±20,0	124,9±27,1	191,4±20,0	124,9±27,1	124,9±27,1
Ветوشь	438,0±85,2	114,2±24,2	117,3±20,2	158,5±55,1	151,9±15,2	107,1±16,9	155,8±2,2	307,0±70,3	251,7±28,0	136,2±51,8	251,7±28,0	136,2±51,8	136,2±51,8

Примечание. Названия растений приведены по: Черепанов, 1981. «+» – растение имеет массу менее 0,01 г/м², «-» – вид растения не отмечен в укосах.

Таблица 2

Использование растительных кормовых ресурсов северными оленями и овцебыками на о. Врангеля в 2004/05–2007/08 гг.

Ландшафтно-климатический район, плотность копытных и местоположение учетных площадок	Число укосов, шт.	Кормовые ресурсы, кг/га $x \pm S_x$	Потребление кормов за год, %			
			2005	2006	2007	2008
Северный район						
*Плотность, особей/км²						
северных оленей			4,0	1,4	0,1	0,1
овцебыков			0,1	0,1	1,0	0,1
Плакор южной экспозиции						
верхняя часть склона	5	592,9±48,2	0,5	0,5	0,2	0,1
средняя часть склона	5	903,4±285,8	0,3	0,1	0,3	0,03
нижняя часть склона	4	814,0±204,4	0,2	0,1	0,2	0,1
Долина среднего течения р. Тундровая						
верхняя терраса	2	615,8±5,6	0,2	4,8	–	–
нижняя терраса	2	1298,6±181,3	0,1	2,2	–	–
Центральный район						
*Плотность, особей/км²						
северных оленей			9,0	0,8	0,1	0,1
овцебыков			1,2	1,2	1,2	1,2
Горная долина (северная экспозиция)						
верхняя часть склона	2	2303,0±9,8	0,4	0,7	0,1	0,01
средняя часть склона	5	1084,8±259,2	0,8	2,8	0	4,5
нижняя часть склона	2	1571,5±21,0	0,7	0,2	0,6	0,7
Горная долина (южная экспозиция)						
верхняя часть склона	2	885,2±191,8	3,9	10,2	2,3	3,3
средняя часть склона	3	726,4±184,3	0,7	4,1	1,6	0,6
нижняя часть склона	2	641,8±89,7	0,8	1,0	0	1,2
Плакор восточной экспозиции						
верхняя часть склона	1	2626,3	0,1	0,2	0	0,02
средняя часть склона	2	1555,3±273,6	0,5	0,5	0,1	0,3
нижняя часть склона	1	924,5	0,4	0,6	0,04	0,04
Южный район						
*Плотность, особей/км²						
северных оленей			5,4	0,1	0,1	0,0
овцебыков			2,0	1,5	1,5	1,0
Приморская равнина						
южная часть	2	1320,1±234,2	0,4	0,2	0	1,0
центральная часть	5	1341,6±144,7	0,9	0,6	0,6	0,2
северная часть	2	790,3±285,4	0,3	0,2	2,0	2,0
Горный склон южной экспозиции						
нижняя часть склона	3	710,2±223,4	11,2	4,6	4,9	0,3
подножие склона	2	591,5±112,6	4,2	0,3	14,4	1,6

*Плотность северных оленей и овцебыков оценивалась на основе встреч в определенном районе с марта–апреля по сентябрь–октябрь. Средняя плотность северных оленей на о. Врангеля в 2003 г. достигала 1,3 особей/км².

Таблица 3

Показатели избирательности (K) основных кормовых растений северным оленем и овцебыком в различные сезоны на о. Врангеля в 2004–2006 гг.

Растение	Надземная фитомасса в 2004–2006 гг.		Состав рациона (%) и коэффициент избирательности (K) в разные сезоны северный олень												овцебык			
	г/м ²	%	лето (n = 6)		осень (n = 2)		зима (n = 3)		лето (n = 4)		зима (n = 3)		лето (n = 4)		зима (n = 3)			
			%	K	%	K	%	K	%	K	%	K	%	K				
<i>Salix arctica</i> Pall.	0,01±0,01	0,01	4,0	400	6,5	650	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>S. polaris</i> Wahlenb.	0,52±0,47	0,43	2,2	5,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,4±3,4	17,2		
<i>S. reptans</i> Rupr.	3,98±2,16	3,27	9,9	3,0	0	0	6,0	1,8	10,1	3,1	5,8	1,8	0	0	5,8	1,8		
<i>Salix</i> sp.	15,03±4,45	12,36	27,0±6,6	2,2	31,4±9,0	2,5	43,6±12,2	3,5	35,8±21,8	2,9	14,7±5,8	1,2	0	0	14,7±5,8	1,2		
Всего (ивовые)	19,54±3,23	16,07	43,1±5,3	2,7	37,9±15,5	2,4	49,6±18,8	3,1	45,9±15,5	2,9	27,9±7,4	1,7	0	0	27,9±7,4	1,7		
<i>Alopecurus alpinus</i> Smith. subsp. borealis (Trin.) Jurtz.	2,37±1,05	1,95	0	0	2,6	1,3	0	0	2,2±1,2	1,1	0,6	0,3	0	0	0,6	0,3		
<i>Arctagrostis arundinacea</i> (Trin.) Beal	3,88±2,06	3,19	1,9	0,6	0	0	1,4	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>A. latifolia</i> (R. Br.) Griseb.	2,02±1,37	1,66	1,5	0,9	3,4	2,0	0	0	1,3	0,8	0	0	0	0	0	0		
<i>Festuca brachyphylla</i> Schult.	3,88±2,16	3,19	0,2	0,06	0	0	0	0	2,5	0,8	1,8	0,6	0	0	1,8	0,6		
<i>Poa glauca</i> Vahl	3,39±1,28	2,79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>P. malacantha</i> Kom.	0,02±0,01	0,02	1,5	75	0	0	0	0	2,1	105	0	0	0	0	0	0		
<i>Trisetum spicatum</i> (L.) K. Richt.	0,32±0,28	0,26	2,4±2,8	9,2	0	0	0	0	4,3±2,1	16,5	0,4	22,1	0	0	0,4	22,1		
Всего (злаковые)	22,19±3,67	18,24	11,6±0,3	0,6	11,3±1,0	0,6	1,4	0,1	16,0±0,4	0,9	11,9±0,4	0,7	0	0	11,9±0,4	0,7		
<i>Juncus biglumis</i> L.	0,03±0,02	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,8	90		
Всего (осоковые + ситниковые)	4,01±1,5	3,30	10,8±0,9	3,3	4,6±1,1	1,4	4,9±1,8	1,5	11,3±1,1	3,4	26,7±1,0	8,1	0	0	26,7±1,0	8,1		
<i>Astragalus alpinus</i> L. subsp. arcticus Lindm.	1,63±0,81	1,34	1,8	1,3	0	0	0	0	3,0	2,2	0	0	0	0	0	0		
<i>A. umbellatus</i> Bunge	0,9±0,9	0,74	0,5	0,7	4,5	6,1	4,5	6,1	4,5±0,3	6,1	0	0	0	0	0	0		
<i>Oxytropis czukotica</i> Jurtz.	2,62±1,33	2,15	2,4	1,1	4,9	2,3	0	0	0,2	0,1	0	0	0	0	0	0		
<i>O. sordida</i> subsp. <i>schanturini</i> Jurtz.	1,16±0,79	0,95	6,5±2,7	6,8	1,3	1,4	1,3	1,4	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Fabaceae</i> sp.	2,40±0,9	1,97	4,3±0,2	2,2	13,6	6,9	6,5±0,9	3,3	1,6	0,8	8,4±3,7	4,2	0	0	8,4±3,7	4,2		
Всего (бобовые)	8,71±17,9	7,16	15,5±1,0	2,2	24,3±2,6	3,4	12,3±1,5	1,7	9,3±0,9	1,3	8,4±3,7	1,2	0	0	8,4±3,7	1,2		
<i>Bistorta vivipara</i> (L.) S. F. Gray	0,86±0,3	0,71	0,5	0,7	0	0	0	0	0	0	0	4,6	0	0	3,3±0,4	4,6		
<i>Potentilla hyarctica</i> Malte s. str.	0,22±0,18	0,18	1,6	8,9	6,8±0,5	37,8	3,2	17,8	0,1	0,6	2,7±2,3	15,0	0	0	2,7±2,3	15,0		
<i>Artemisia tilesii</i> Ledeb.	0,57±0,14	0,47	0	0	1,1	2,3	1,1	2,3	0	0	0	0	0	0	0	0		
Всего:																		
разногравье	17,76±4,27	14,60	11,6±0,1	0,8	17,4±1,4	1,2	13,7±1,8	0,9	9,2±1,0	0,1	18,1±1,3	1,6	0	0	18,1±1,3	1,6		
сосудистые	84,49±5,74	69,46	92,6	1,3	95,5	1,4	81,9	1,2	91,7	1,3	93,0	1,3	0	0	93,0	1,3		
мхи	37,14±7,54	30,54	7,4±2,3	0,2	4,5	0,1	18,1±7,5	0,6	8,3±4,3	0,3	7,0±2,0	0,2	0	0	7,0±2,0	0,2		
рассеягравьяемые растения	121,63*	100*	100	–	100	–	100	–	100	–	100	–	0	0	100	–		
Лишайники	26,87±7,54	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

*В среднего общую массу растений 121,63 г/м² (100%) включена масса дриадовых 12,28±4,3 г/м² (10,09%).

Доля остальных групп сосудистых (осоковые, ситниковые, бобовые) составляет 3–7% (табл. 3).

Сезонная избирательность питания северных оленей и овцебыков. В целях получения количественных оценок избирательности питания северных оленей и овцебыков использован коэффициент K , представляющий собой частное от деления средней доли растения в рационе к средней доле вида в надземной фитомассе (Корочкина, Буневич, 1986). Понятно, что чем меньше полученная величина, тем ниже предпочтение в выборе данного вида (избирательность).

Основу рациона северных оленей на о. Врангеля составляют растения из семейства ивовых (38–50%). В разные сезоны (лето, осень, зима) их коэффициент K колеблется от 2,4 до 3,1. Летом и зимой олени предпочитают иву ползучую (*Salix reptans*) с избирательностью 1,8–3,0. В то же время велика доля (27–44%) других представителей ивовых, не определенных до вида (K варьирует от 2,2 до 3,5). В летнее и осеннее время очень высок коэффициент K у ивы арктической (*Salix arctica*), он колеблется в пределах 400–650 (табл. 3). Значительное место в рационе северного оленя занимают растения из семейства бобовых (от 12 до 24% в зависимости от сезона). Коэффициент K у них колеблется в пределах от 1,7 до 3,4. При этом больше всего коэффициент избирательности (6,8) у остролодочника Шамурина (*Oxytropis sordida* subsp. *schamurinii*). Доля злаковых летом и осенью в рационе занимает около 12%, а коэффициент избирательности составляет 0,6. Наибольший показатель избирательности (75) у мятлика мягкоцветкового (*Poa malacantha*), у трищетинника колосистого (*Trisetum spicatum*) K значительно меньше (9,2). Однако зимой злаки практически выпадают из потребления. На долю осоковых и ситниковых в летнем питании оленя приходится 11%, осенью и зимой – всего 4–5%. При этом K колеблется в пределах 1,4–3,3. Разнотравье включает виды, хорошо поедаемые во все сезоны. Их доля в рационе меняется в пределах 12–17%, при этом наибольшим участием в питании отличается лапчатка гипоарктическая (*Potentilla hyparctica*), коэффициент избирательности которой колеблется в пределах 8,9–37,8. Участие мха в питании оленей в разные сезоны составляет 7–18%, а коэффициент K колеблется в пределах 0,1–0,6 и в среднем составляет 0,3 (табл. 3).

У овцебыка, как и у оленя, основу рациона в настоящее время во все сезоны года формируют представители семейства ивовых (28–46%), коэффициент избирательности колеблется в пределах 1,7–2,9. Из наиболее поедаемых видов выделяются ива поляр-

ная (*Salix polaris*, $K = 8,6$) и ползучая (*S. reptans*, $K = 2,5$). Злаки в зимнем и летнем питании овцебыка занимают 12–16%, а предпочтение отдается мятлику мягкоцветковому (*Poa malacantha*), коэффициент избирательности которого составляет 105. На долю осоковых и ситниковых в летнее время в составе рациона овцебыка приходится 11%, зимой их доля возрастает до 27%, при этом коэффициент K колеблется в пределах 3,4–8,1. Бобовые в летних и зимних кормах составляют 8,4–9,3%, причем летом предпочтение отдается астрагалу зонтичному (*Astragalus umbellatus*, $K = 6,1$). Представители разнотравья в рационе овцебыка занимают 9,2% с наибольшим коэффициентом избирательности ($K = 15$) у лапчатки гипоарктической (*Potentilla hyparctica*). Участие мхов в летнем рационе достигает 8,3%, зимой составляет 7,0%, т.е. остается практически неизменным в разные сезоны, коэффициент избирательности колеблется в пределах 0,2–0,3 (табл. 3).

Обращает на себя внимание отсутствие лишайников в летнем и зимнем питании как оленей, так и овцебыков. Хотя надземная масса лишайников в отдельных местах достигает 77 г/м², но в среднем составляет 27 г/м² (табл. 1, 3). Известно, что лишайники относятся к основным кормам и могут использоваться в питании северными оленями и овцебыками в разной мере (Семенов-Тянь-Шанский, 1977; Сыроечковский, 1986; Якушкин, 1998; и др.). Высокий уровень лишайников в кормовом рационе северных оленей (до 40%) был отмечен зимой 1984 г. в восточном районе о. Врангеля (Железнов, 1990). Причина исключения лишайников из рациона в нашем случае, возможно, объясняется сравнительно высоким уровнем кормовых запасов сосудистых растений и снижением массы предпочитаемых лишайников (Андреев, 1980; Холод, 2007). Известно, что при обилии более питательных сосудистых растений северный олень отдает им предпочтение (Уткин, 1974).

Уровень использования растительных кормов копытными животными. На основании учета отложенных экскрементов и полученных данных по переваримости корма проведена оценка пастбищной нагрузки животных, определен годовой уровень потребляемой животными кормовой растительной массы (табл. 2). Предельные величины запаса кормов на учетных площадках в Северном и Южном ландшафтно-климатических районах примерно одинаковы (593–1299 и 592–1342 кг/га соответственно), в Центральном районе этот показатель выше (642–2626 кг/га). Средняя плотность северных оленей на о. Врангеля в 2003 г. достигала

1,3 особей/км². Максимальная величина наблюдавшейся плотности (9 особей/км²) зарегистрирована зимой 2004/05 г. в Центральном районе. Высокая плотность овцебыков (1,5–2 особи/км²) была отмечена в Южном районе в зимние периоды 2004–2007 гг. (табл. 2). Годы исследований пришлись на период усложнения условий добывания корма и падения численности северных оленей, происшедшего в зимы 2003/04 и 2004/05 гг. Зимой 2004/05 г. лишь на отдельных участках Южного района уровень годичного потребления растительности достигал 11% надземной растительной массы. В снежный период 2005/06 г. наиболее доступными территориями оказались верхние участки горных склонов в Центральном районе, и здесь зарегистрировано потребление кормов порядка 10%. В 2006/07 г. доступной для кормежки была небольшая территория у подножия гор Южного района, а уровень годового потребления кормов достигал здесь 14%. Интересно, что в 2008 г. корма на этом участке были практически недоступны, и потребление составило лишь 0,3–1,6% (табл. 2, Казьмин, Абатуров, 2009). Падение численности северных оленей отразилось на снижении уровня потребления кормов (до 0,1% запаса) на северной приморской равнине (табл. 2).

Особенность о. Врангеля – наличие, по меньшей мере, пяти ландшафтно-климатических районов, которые отражают природное разнообразие острова (Сватков, 1961, 1970; Петровский, 1985), что позволяет животным находить приемлемые условия обитания. Характерно, что у овцебыков о. Врангеля наблюдается бóльшая экологическая приспособленность к изменениям механических свойств снежного покрова и доступности подснежных растительных кормов в условиях изменения климата, по сравнению с адаптивными возможностями северных оленей.

Заключение

Растительная и лишайниковая масса разных районов о. Врангеля (115–210 г/м²) соответствует южному варианту подзоны арктических тундр. В августе средняя надземная масса высших сосудистых растений, лишайников и мхов составляет соответственно 85±6, 37±8 и 27±8 г/м². В Северном, Центральном и Южном ландшафтно-климатических районах о. Врангеля на площадках 50×50 см отмечено от 14,3±0,8 до 14,5±1,0 видов высших сосудистых растений и от 5,1±0,5 до 5,7±0,5 видов лишайников. В Восточном районе эти показатели отличаются: высшие сосудистые растения насчитывают 8,6±0,7 видов, лишайники – 8,0±0,5 видов. Значительную долю общей массы используемых

кормов формируют мхи (31%). Среди сосудистых кормовых растений преобладают злаки (18%), листья и молодые побеги представителей семейства ивовых (16%) и разнотравье (15%). Доля остальных групп сосудистых (осоковые, ситниковые, бобовые) составляет 3–7%.

Состав рациона и избирательность потребления кормовых растений северного оленя и овцебыка сходны. Наиболее предпочитаемы у северных оленей и овцебыков осоковые, ситниковые ($K = 1,4–8,1$), а также ивовые ($K = 1,7–3,1$) и бобовые ($K = 1,2–3,4$); несколько меньше избирательность разнотравья ($K = 0,1–1,6$) и злаковых ($K = 0,1–0,9$). Наименее предпочитаемы мхи ($K = 0,1–0,6$).

Из высших сосудистых растений наибольшую трофическую нагрузку испытывают виды с высоким коэффициентом избирательности: мятлик мягкоцветковый (*Poa malacantha*, $K = 105$), ситник двухчешуйчатый (*Juncus biglumis*, $K = 90$), лапчатка гипоарктическая (*Potentilla hyparctica*, $K = 38$), трищетиный колосистый (*Trisetum spicatum*, $K = 22$), ива полярная (*Salix polaris*, $K = 17$), астрагал зонтичный (*Astragalus umbellatus*, $K = 6$). У бобовых, не определенных до вида, $K = 7$, а у ивовых $K = 3,5$. Чрезвычайно высок у оленей коэффициент избирательности ивы арктической (*Salix arctica*), в летнее время колеблющийся в пределах 400–650. Причина исключения лишайников из рациона животных в нашем случае объясняется высоким уровнем кормовых запасов сосудистых растений и снижением массы предпочитаемых лишайников.

Наибольший уровень годичного потребления растительности лишь на отдельных участках Южного ландшафтно-климатического района достигает 11–14% надземной растительной массы. В Центральном районе зарегистрировано потребления кормов порядка 10%.

Постоянная смена кормовых угодий вольнопасущимися копытными – основа функционирования экосистем о. Врангеля, как в настоящее время, так и в ранние эпохи голоцена, когда на острове обитали представители мамонтовой фауны. Возможность таких смен, в ходе которых происходит восстановление растительности на потравленных участках, определяется исключительным экотопическим и биологическим разнообразием территории о. Врангеля.

Авторы выражают благодарность Б.Д. Абатурову за научно-методическую постановку исследований, С.А. Баландину, В.В. Петровскому и Н.А. Секретаревой за определение видового состава растений укусов, Н.Ю. Задорожной, А.Н. и А.В. Казьминым, выполнившим большой объем лаборантской работы.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 06-04-48019), Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Биоразнообразие и динамика генофондов» и Программы ОБН РАН «Биологические ресурсы России: фундаментальные основы рационального использования».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абатуров Б.Д. Кормовые ресурсы, обеспеченность пищей и жизнеспособность популяций растительноядных млекопитающих // Зоол. журн. 2005. Т. 84. № 10. С. 1251–1271.
- Абатуров Б.Д. Пастбищный тип функционирования степных и пустынных экосистем // Усп. совр. биол. 2006. Т. 126. № 5. С. 435–447.
- Абатуров Б.Д., Колесников М.П., Никонова О.А., Позднякова М.К. Опыт количественной оценки питания свободнопасущихся млекопитающих в естественной среде обитания // Зоол. журн. 2003. Т. 82. № 1. С. 104–114.
- Александрова В.Д. Надземная и подземная масса растений полярной пустыни острова Земля Александры (Земля Франца-Иосифа) // Проблемы ботаники. XI. Л., 1969. С. 47–60.
- Алфимов А.В. Температурный статус внутренних районов острова Врангеля // Природа острова Врангеля: современные исследования. СПб., 2007. С. 237–253.
- Андреев В.Н. Некоторые данные о делихенизации тундры // Растительность и почвы субарктической тундры. Новосибирск, 1980. С. 201–205.
- Базилевич Н.И. Биологическая продуктивность экосистем Северной Евразии. М., 1993. 294 с.
- Вартамян С.Л. Палеогеография позднего неоплейстоцена и голоцена территории острова Врангеля // Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. СПб., 2004.
- Городков Б.Н. Почвенно-растительный покров острова Врангеля // Растительность Крайнего Севера СССР и ее освоение. М.; Л. 1958. Вып. 3. С. 5–58.
- Городков Б.Н. О возможности оленеводства на острове Врангеля // Проблемы Арктики. 1939. Вып. 2. С. 81–85.
- Груздев А.Р., Сипко Т.П. Состояние популяции копытных на острове Врангеля / Териофауна России и сопредельных территорий. Мат-лы междунар. совещ. М., 2007а. С. 108.
- Груздев А.Р., Сипко Т.П. Северный олень (*Rangifer tarandus* L.) острова Врангеля: динамика популяции и современное состояние // А.Р. Груздев (ред.). Природа острова Врангеля: современные исследования. Сб. науч. тр. СПб., 2007б. С. 117–135.
- Железнов Н.К. Дикие копытные Северо-Востока СССР. Владивосток, 1990. 480 с.
- Игнатенко И.В., Оганесян А.Ш. Растительная масса некоторых типов тундры острова Врангеля // Бот. журн. 1987. Т. 72. № 12. С. 1636–1649.
- Казьмин В.Д. Северный олень (*Rangifer tarandus* L.) на острове Врангеля // Животный мир острова Врангеля. Владивосток, 1986. С. 114–126.
- Казьмин В.Д. Пастбищная стратегия овцебыков и северных оленей при гололедице на острове Врангеля // Проблемы популяционной экологии животных. Томск, 2006а. С. 128–130.
- Казьмин В.Д. О надземной фитомассе растительного покрова острова Врангеля // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока. Чтения памяти Л.М. Черепнина. Красноярск, 2006б. Т. 2. С. 36–41.
- Казьмин В.Д. Отчет 2004–2008 гг. // Слежение за ходом естественных процессов эталонных арктических экосистем заповедника Остров Врангеля. Певек, 2008. Архив. 55 с.
- Казьмин В.Д., Абатуров Б.Д. Механические свойства снежного покрова и доступность подснежных кормов для северного оленя (*Rangifer tarandus*) и овцебыка (*Ovibos moschatus*) на пастбищах острова Врангеля // Зоол. журн. 2009. Т. 88. № 8. С. 990–1000.
- Казьмин В.Д., Абатуров Б.Д. Количественная характеристика питания вольноживущих северного оленя (*Rangifer tarandus*) и овцебыка (*Ovibos moschatus*) на острове Врангеля // Зоол. журн. 2011. Т. 90. № 5. С. 616–623.
- Казьмин В.Д., Холод С.С. Материалы по надземной фитомассе растительного покрова на острове Врангеля // Природа острова Врангеля: современные исследования. СПб., 2007. С. 182–209.
- Казьмин В.Д., Холод С.С., Розенфельд С.Б., Абатуров Б.Д. Современное состояние кормовых ресурсов и питание северного оленя (*Rangifer tarandus*) и овцебыка (*Ovibos moschatus*) в арктических тундрах острова Врангеля // Зоол. журн. 2011. Т. 90. № 3. С. 377–384.
- Корочкина Л.Н., Буневич А.Н. Значение биотехнических рубок в питании копытных Беловежской пуши // IV съезд Всесоюз. териол. о-ва: тез. докл. Т. 1. М., 1986. С. 168–169.
- Марков К.К. Геоморфологический очерк острова Врангеля // Крайний Северо-Восток Союза ССР. Т. 1. Остров Врангеля. М., 1952. С. 25–46.
- Петровский В.В. Очерк растительности о. Врангеля // Бот. журн. 1985. Т. 70. № 6. С. 742–752.
- Петровский В.В. Очерк растительных сообществ центральной части острова Врангеля // Бот. журн. 1967. Т. 52. № 3. С. 332–343.
- Петровский В.В. Географические связи флоры острова Врангеля // Бот. журн. 1973. Т. 58, № 5. С. 637–648.
- Петровский В.В. Сосудистые растения о. Врангеля. (Конспект флоры). Препринт. Магадан, 1988. 49 с.
- Пуляев А.И. Флора заповедника Остров Врангеля (аннотированный список сосудистых растений). Флора и фауна заповедников СССР. М., 1988. 49 с.
- Розенфельд С.Б., Груздев А.Р., Сипко Т.П., Тихонов А.Н. Трофические связи овцебыка (*Ovibos moschatus*) и северного оленя (*Rangifer tarandus*) на острове Врангеля // Зоол. журн. 2012. Т. 91. № 4. С. 503–512.
- Сватков Н.М. Природа острова Врангеля // Проблемы Севера. М., 1961. Т. 4. С. 117–141.
- Сватков Н.М. Остров Врангеля // Советская Арктика. М., 1970. С. 453–481.
- Семенов-Тянь-Шанский О.И. Северный олень. М., 1977. 93 с.
- Семенов-Тянь-Шанский О.И. Изменение экологии дикого оленя по фазам цикла колебаний численности // Копытные фауны СССР. 1980. М., С. 42–43.
- Скрыльчик Г.П. Климат и рельеф острова Врангеля. Климатическая геоморфология Дальнего Востока. Владивосток, 1976. С. 20–43.

- Сипко Т.П., Груздев А.Р., Украинцева В.В., Егоров С.С. К изучению питания копытных острова Врангеля // Вестник охотоведения. 2006. Т. 2. № 3. С. 231–240.
- СТИШОВ М.С. Остров Врангеля – эталон природы и природная аномалия. Йошкар-Ола, 2004. 596 с.
- Сыроечковский Е.Е. Северный олень. М., 1986. 255 с.
- Уткин В.В. Многолетние изменения оленьих пастбищ на пещерском севере под влиянием выпаса // Зоологические исследования Сибири и Дальнего Востока. Владивосток, 1974. С. 68–94.
- Холод С.С. Классификация растительности острова Врангеля // Растительность России. Спб., 2007. № 11. С. 3–135.
- Черепанов С.К. Сосудистые растения СССР. Л., 1981. 510 с.
- Чернов Ю.И., Матвеева Н.В. Закономерности зонального распределения сообществ на Таймыре // Арктические тундры и полярные пустыни Таймыра (ред. В.Д. Александрова, Н.В. Матвеева). Л., 1979. С. 166–200.
- Чернявский Ф.Б., Вовченко В.Е., Домнич В.И. Об акклиматизации овцебыков (*Ovibos moschatus* Zimmermann, 1778) // Экология млекопитающих и птиц острова Врангеля. Владивосток, 1981. С. 123–136.
- Юргенсон П.Б. Биологические основы охотничьего хозяйства в лесах. М., 1973. 172 с.
- Юрцев Б.А. Роль исторического фактора в освоении растениями экстремальных условий подзоны арктических тундр (на примере острова Врангеля) // Бот. журн. 1987. Т. 72. № 11. С. 1436–1447.
- Якушкин Г.Д. Овцебыки на Таймыре. Новосибирск, 1998. 236 с.

Поступила в редакцию 15.01.13

VEGETATIVE PRODUCTION OF THE ARCTIC TUNDRA OF WRANGEL ISLAND AND ITS USE BY A REINDEER (*RANGIFER TARANDUS*) AND THE MUSK OX (*OVIPOS MOSCHATUS*)

V.D. Kazmin, S.S. Kholod

In 2004–2007 sizes of elevated weight of separate types of plants and lichens in various landscape-climatic areas of island, seasonal parameters of selectivity of the basic fodder plants, as well as dynamics of a level annual consumption of vegetative forages by reindeers and musk oxes in the Arctic tundra of Wrangel island are investigated. Vegetative and lichen weight of different areas of Wrangel island (115–210 g/m²) conform to a southern version of a subzone of the Arctic tundra. The average elevated weight of the maximum vascular plants in August makes 85±6 g/m², mosses – 37±8 g/m², lichens – 27±8 g/m². The structure of a diet and selectivity of consumption of fodder plants of a reindeer and the musk ox are similar. The highest factor of selectivity of a feed (*K*) at reindeers and musk oxes is characteristic for sedgy, sitnikovy, reaching size 8,1; at willow and bean (*K*) below – up to 3,1–3,4; it is a little bit less parameter (*K*) at cereals and kinds of herbs – 0,9–1,6. Mosses – (*K*) 0,6 are least preferred. Lichens in a trophic load are not fixed. The greatest level of year consumption of elevated vegetative weight in Southern landscape-climatic area reached 11–14 %, in the Central area – 10 %.

Key words: reindeer, musk ox, Arctic tundra, pasture, selectivity of a food, level of year consumption, Wrangel Island.

Сведения об авторах: Казьмин Владимир Дмитриевич – вед. науч. сотр. Государственного природного биосферного заповедника Ростовский, канд. биол. наук (gzi@orlovsky.donpac.ru; vladimir-kazmin@mail.ru); Холод Сергей Серафимович – ст. науч. сотр. Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН, канд. биол. наук (sergeikhholod@yandex.ru).