ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРИРОДНЫЙ ЗАПОВЕДНИК «ОСТРОВ ВРАНГЕЛЯ»

ПРИРОДА ОСТРОВА ВРАНГЕЛЯ: *современные исследования*

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРИРОДНЫЙ ЗАПОВЕДНИК
«ОСТРОВ ВРАНГЕЛЯ»

ОБЪЕКТ ВСЕМИРНОГО ПРИРОДНОГО НАСЛЕДИЯ ЮНЕСКО

ПРИРОДА ОСТРОВА ВРАНГЕЛЯ: СОВРЕМЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сборник научных трудов

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2007

УДК 502.051
П 63

Рецензенты:
доктор биологических наук Е.В. Сыроечковский
доктор биологических наук Б.В. Новиков
доктор биологических наук Ю.И. Рожков

Под общей редакцией кандидата биологических наук А.Р. Груздева.

П63 Природа острова Врангеля: современные исследования : Сборник научных трудов / Под общей редакцией к.б.н. А.Р. Груздева. – СПб. : Астерион, 2007. – 340 с. : табл. 51, рис. 45, фото 122.

ISBN 978-5-94856-278-0

В сборнике приведены результаты исследований, проводимых на территории заповедника, по многолетнему мониторингу колонии белых гусей, изучению экологии белой совы, наземных хищников, копытных, оценке запасов фитомассы. Представлен анализ энтомофауны острова и закономерностей ее развития. Впервые опубликованы материалы исследований микроклимата острова. Относительно небольшая территория острова Врангеля, на фоне чрезвычайно большого разнообразия природных комплексов, представляет собой уникальную, по предоставляемым для исследований в высокой Арктике возможностям, модельную территорию.

Книга представляет интерес для широкого круга читателей: зоологов, энтомологов, экологов, специалистов в области охраны природы и интересующихся природой высокой Арктики.

УДК 502.051

В сборнике использованы фотографии © В.В. Баранюка, В.Е. Вержбицкого, Л.Л. Бове, А.Р. Груздева, Е. Кузьмина, И.Е. Менюшиной, И.П. Олейникова, М.И. Тучковой, Л. Суханова, С.Д. Соколова, С.С. Холода.

Определение растений, приведенных на цветных вкладках – С.С. Холод.

ISBN 978-5-94856-278-0

ПРЕДИСЛОВИЕ

Остров Врангеля был назван в честь известного русского мореплавателя и исследователя Арктики Фердинанда Петровича Врангеля. О возможности существования острова говорил еще Михаил Ломоносов, который его называл «Сомнительной землей». Это имя впоследствии получили находящиеся на острове бухта и впадающая в нее река. В 1824 г. во время экспедиции по обследованию низовьев Колымы Врангель Ф.П., на основании наблюдений за мигрирующими стаями птиц и рассказов коренных жителей, пришел к убеждению, что на север от Чукотки расположена земля. Будучи лейтенантом Российского флота, он трижды безуспешно пытался по льду достичь острова в начале 19-века.

Впервые на остров Геральд люди высадились в 1849 г., однако подойти к острову Врангеля им помешала сложная ледовая обстановка. Капитан китобойного судна Томас Лонг был первым, кто смог подойти непосредственно к берегам острова в 1867 г. Он и дал острову имя в честь Врангеля. Первая высадка на остров Врангеля была осуществлена в 1881 г. К этому времени остров был необитаем. В 1921 г. была предпринята первая попытка колонизировать остров Врангеля. Судьба шестерых первопоселенцев сложилась трагично, в живых, через 2 года, осталась только одна эскимоска. Вторая попытка была более успешной, постоянное поселение было основано в 1926 г. Названо оно было по имени первого начальника острова, организовавшего и ныне действующую полярную метеостанцию на берегу бухты Роджерса, Г.А. Ушакова. В связи с изменениями экономических условий постоянное население поселка Ушаковское в 1997 г. было эвакуировано, а поселок фактически закрыт. В настоящее время на острове сохранились усадьба заповедника и полярная метеостанция.

Заповедник «Остров Врангеля» был организован в 1976 г., в его состав входят два острова: Врангеля и Геральд. Остров Геральд расположен в 64 км восточнее Врангеля. От материка они отделены проливом Лонга, в самом узком месте его ширина составляет 125 км. Остров Врангеля расположен между 70° и 71°с.ш. и разделен 180° меридианом, т.е. находится сразу в двух полушариях, западном и восточном. Площадь острова составляет около 8000 км^2, и к нему примыкает 12-мильная охранная зона морской акватории и далее 24-мильная буферная зона.

Основными направлениями деятельности заповедника являются сохранение и изучение естественного хода природных процессов и явлений, генетического фонда растительного и животного мира, отдельных

видов и сообществ растений и животных, типичных и уникальных экологических систем. История развития острова, его географическое расположение, горный, сильно изрезанный рельеф, наличие равнинных тундр определили развитие уникальных природных комплексов. Список высших сосудистых растений насчитывает более 400 видов, из них 24 включены в Атлас редких и эндемичных растений Арктики. В Арктике практически нет мест с таким богатым видовым разнообразием флоры. На острове Врангеля ежегодно образуются лежбища моржей, сохранилась единственная в Азии гнездовая колония белых гусей. Острова Врангеля и Геральд являются «родильным домом» для белых медведей, по данным исследований научных сотрудников, на них зарегистрирована очень высокая плотность берлог.

В середине 20 века были найдены следы стоянки палеоэскимосов, возраст которой насчитывает 3400 лет. Последние палеонтологические исследования показали, что на острове мамонты обитали менее 4000 лет назад, т.е. на острове фактически оставались последние на земле мамонты.

Выход настоящего сборника научных статей посвящен 30-летию заповедника «Остров Врангеля». В связи с юбилеем хотелось бы вспомнить научных сотрудников заповедника и ученых, отдавших много сил и времени изучению природы острова Врангеля: Баранюк В.В., Беликов С.Е., Вартанян С.Л., Гаев В.А., Городков Б.Н., Громов Л.В., Груздев А.Р., Гуртовая Е.Н., Дорогой И.В., Дондуа А.Г., Денисенко А.М., Евстифеев И.Н., Казьмин В.Д., Ковалев Д.И., Ковалева Т.В., Кочнев А. А., Кречмар А.В., Менюшина И.Е., Минеев А.И., Нацваладзе Н.Ю., Новиков Б.В., Овсяников Н.Г., Петровский В.В., Подобедова Я.С., Полушкин С.А., Портенко Л.А., Придатко В.И., Пуляев А.И., Пуляева Т.А., Сватков Н.М., Стишов М.С., Стрелков А.П., Сухов А.В., Сухова Н.А., Сыроечковский Е.Е., Сыроечковский Е.В., Ткачев А.В., Травина И.В., Успенский С.М., Хрулева О.А., Хренова О., Чернявский Ф.Б., Штрик В., Холод С.С., Юрцев Б.А. Благодаря их усилиям был создан сам заповедник и собраны уникальные данные об этом удивительном острове. По словам многих из них, с кем мне довелось общаться, время, проведенное на острове, оставило неизгладимый след в их памяти.

Нельзя не вспомнить и сотрудников отдела охраны, без помощи которых проведение многих работ было бы невозможно: Журба Е. А., Калинин А., Каургин Г.Н., Кривецкий Ю.И., Кутьин А., Малышев А.В., Марюхнич П.В., Нанаун Л.В., Олейников И.П., Чайвын С., Уткин Д.

Одним из знаменательных результатов деятельности научного сообщества, работы сотрудников научного отдела заповедника и отдела охраны, стало присвоение в 2004 г. острову Врангеля статуса объекта Всемирного природного наследия ЮНЕСКО.

Последний сборник из серии научных трудов заповедника «Остров Врангеля», посвященных исследованию его природы, вышел в свет 15 лет назад. В книге мы постарались представить наиболее свежие данные, собранные научными сотрудниками за последние годы.

Статьи для сборника подготовлены научными сотрудниками заповедника, ИБПС ДВО РАН[1], БИН РАН[2], ЗИН РАН[3], ИПЭЭ РАН[4], ГИН РАН[5]. Сборник дает представление о разнообразии тематик исследований, проводимых на территории заповедника. Относительно небольшая территория острова Врангеля, на фоне чрезвычайно большого разнообразия природных комплексов, представляет собой уникальную, по предоставляемым для исследований в высокой Арктике возможностям, модельную территорию. Исследования, представленные в сборнике, продолжаются в настоящее время. Они не являются итоговыми, завершающими, а характеризуют динамику природных процессов, происходящих на острове Врангеля. В заповеднике ведется уникальный по своей продолжительности мониторинг колонии белых гусей, продолжаются работы по изучению экологии белой совы и наземных хищников. В последние годы собраны новые данные по экологии и популяционным характеристикам копытных, начаты работы по оценке их влияния на фитоценозы острова. В сборнике также представлен анализ энтомофауны острова и закономерностей ее развития.

Особая ценность публикуемых в сборнике работ состоит в том, что они могут служить «реперами» для дальнейших исследований. Это позволит проследить динамику изменений состояния биоты в условиях меняющихся климатических условий. В связи с возросшей актуальностью изучения глобального изменения климатических и погодных условий особенно хотелось бы подчеркнуть, что в сборнике впервые представлены материалы исследований микроклимата острова.

Годы перестройки крайне неблагоприятно отразились на состоянии отечественной науки, затронул этот спад и заповедную систему. Во многих заповедниках, особенно расположенных в высокой Арктике и на островах, работа научных отделов была сокращена до минимума или полностью прекратилась. Наш заповедник избежал этой печальной участи, научные исследования в нем практически не прерывались. Был сохранен научный потенциал, развивалось международное сотрудничество. Благодаря усилиям научных сотрудников, инспекторов отдела охраны в заповеднике смогли сохранить и даже развить инфраструктуру и техническое обеспечение, имеющиеся на острове. После 2000 г. защищено две «кандидатские» диссертации по результатам исследований, проведенных на острове Врангеля. С улучшением

условий работы и жизни появилась возможность привлекать молодые кадры, что позволит сохранить преемственность научных исследований и традиций заповедника.

Работа по подготовке данного сборника к публикации проводилась при непосредственном участии заместителя директора по научной работе заповедника «Остров Врангеля» Баранюка В.В.

ИБПС ДВО РАН[1] – Институт биологических проблем севера Дальневосточное отделение РАН, г. Магадан

БИН РАН[2] – Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург

ЗИН РАН[3] – Зоологический институт РАН, г. Санкт-Петербург

ИПЭЭ РАН[4] – Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва

ГИН РАН[5] – Геологический институт РАН, г. Москва

А.Р. Груздев

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВРАНГЕЛЬСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ БЕЛОГО ГУСЯ

Баранюк В.В.

Резюме. Малый белый гусь (Anser c. caerulesces) – колониально гнездящийся, самый многочисленный вид гусей мировой фауны, основной гнездовой ареал которого находится в Северной Америке. В Евразии, на о. Врангеля, гнездится так называемая врангельская популяция, численность которой в последние сорок лет колеблется в пределах 60–150 тыс. особей, что составляет лишь незначительный процент от многомиллионной численности этого вида. Врангельская популяция белых гусей неоднородна и состоит из двух субпопуляций, которые имеют разные зимовки.

Гнездовая структура врангельской популяции белых гусей в настоящее время представлена одной крупной (до 50 тыс. гнезд) ежегодно действующей колонией, в среднем течении р. Тундровой, и небольшими поселения (от нескольких пар до нескольких сот пар) в районах размножения полярных сов (Nyctea scandiaca).

Мониторинг популяции белых гусей о.Врангеля ведется с 1969 г. За этот период в популяции белых гусей и в экосистемах острова произошли существенные изменения. После значительного сокращения численности в начале 1970-х годов, стабилизации на относительно низком уровне 1980-1990-х годов, врангельская популяция к весне 2007 г. может приблизиться к уровню численности, наблюдаемому в первые годы мониторинга. За последние 11 лет количество белых гусей на о. Врангеля удвоилось, чему способствовали девять продуктивных сезонов на о.Врангеля и снижение уровня ежегодной смертности у гусей. Улучшение условий гнездования в пределах основной колонии в долине р. Тундровой, несомненно, связано с нынешним периодом потепления в Арктике.

Успех размножения у белых гусей о.Врангеля варьирует по годам и в значительной степени зависит от условий года. Основными факторами, определяющими продуктивность популяции в конкретном году, являются погодные условия, прежде всего весной, и степень воздействия хищников.

Остров Врангеля находится в Берингийском секторе Арктики. Изменения климатических характеристик в регионе в последние тридцать лет достаточно явно указывают на процесс потепления, по крайней мере, в этом регионе. За период мониторинга популяции белых гусей среднегодовая и весенние температуры воздуха повысилась, а также существенно уменьшилось количество зимних осадков. Это приводит к более раннему снеготаянию и ранним веснам, что благоприятно сказывается на размножении белых гусей.

За последние пятьдесят лет соотношение численности между субпопуляциями изменилось в сторону увеличения доли гусей, привязанных к северной зимовке. Существенное изменение соотношения в долях двух субпопуляций произошло в период с середины семидесятых, по конец восьмидесятых годов прошлого столетия, когда динамика численности двух субпопуляций имела разные тренды. Основной причиной тому, видимо, был разный уровень пресса охоты и небольшое, но преимущество северных гусей во время гнездования. У южных гусей в этот же период произошло увеличение доли гусей, использующих тихоокеанский пролетный путь.

Большие изменения претерпела и гнездовая структура основной колонии. Начиная с 1989 г., площадь колонии составляет ок. 10 кв.км, что в два с половиной раза меньше площади колонии 1970 г. При этом у представителей двух субпопуляций нет явных предпочтений к районам гнездования и гуси гнездиться более или менее равномерно на всей территории колонии с более высокой плотностью, чем ранее.

За время мониторинга экосистема острова Врангеля значительно усложнилась. Сейчас здесь обитают два вида копытных – северный олень и овцебык, закрепились и увеличили свою численность росомаха и волк. Соответственно появились и новые факторы гибели гнезд и птенцов. Их влияние на колонию носит не селективный характер. У гусей есть единственный механизм противостоять данным факторам – это увеличение численности колонии.

При нынешних тенденциях изменения температурного режима весной и уровня зимних осадков к началу гнездования можно прогнозировать дальнейший рост численности белых гусей о.Врангеля.

ВВЕДЕНИЕ

Малый белый гусь (*Anser c. caerulesces)* – колониально гнездящийся, самый многочисленный вид гусей мировой фауны, основной гнездовой ареал которого находится в Северной Америке. В Евразии, на о. Врангеля, гнездится так называемая врангельская популяция, численность которой в последние сорок лет колеблется в пределах 60–150 тыс. особей (Сыроечковский и др., 1996, Kerbes et all., 1999), что составляет лишь незначительный процент от многомиллионной численности этого вида. Врангельская популяция белых гусей неоднородна и состоит из двух субпопуляций, которые имеют разные зимовки (Сыроечковский, Литвин, 1986, Syroechkovsky et all., 94, Hines et all., 1999). Северная зимовка расположена на западном побережье Северной Америке в дельтах рек Фрейзер (провинция Британская Колумбия, Канада) и Скеджит и Стиллагуамиш (штат Вашингтон, США). Здесь зимуют исключительно врангельские гуси. Южная зимовка находится в Калифорнии (США), преимущественно в долине р. Сакраменто, где помимо белых гусей с острова Врангеля зимует многочисленная популяция из Западно-Канадской Арктики, с основной колонией, расположенной в долине р. Эгг на острове Бэнкс. Современная доля южной субпопуляции врангельских гусей в общей численности белых гусей, зимующих в Калифорнии, составляет 15%. Остальные 85% приходятся на западно-канадскую популяцию. Общая численность белых гусей, зимующих в Калифорнии, достигает четверти миллиона птиц (Hines et al. 1999).

Гнездовая структура врангельской популяции белых гусей в настоящее время представлена одной крупной (до 50 тыс. гнезд) ежегодно действующей колонией, в среднем течении р. Тундровой, и небольшими поселения (от нескольких пар до нескольких сот пар) в районах размножения полярных сов (*Nyctea scandiaca*). Кроме о. Врангеля, некоторое количество белых гусей может гнездиться в материковых тундрах Крайнего Северо-Востока (Сыроечковский младший, 1997), однако их численность, составляет не более 0,1–0,3% популяции.

Мониторинг популяции белых гусей о.Врангеля (Сыроечковский, 1975, Сыроечковский, Кречмар, 1981, Сыроечковский и др., 1996, Баранюк, 1999) ведется с 1969 г. по настоящее время (таблица 1). За этот период в популяции белых гусей и в экосистемах острова произошли существенные изменения, наиболее важные из которых будут рассмотрены в данной статье.

Таблица 1

Основные данные по гнездованию белых гусей на основной колонии в долине р. Тундровой на острове Врангеля

Год	Весенняя числен. тыс.	Кол-во гнезд тыс.	Площадь колонии га	Успех гнездован. %	Кол-во яиц в гнезде	Ср.размер выводка уходящего	Ср.размер выводка улетающего
1969		58,2	1962		3,7		
1970	150,0	60,0	2600	96,0	3,7	3,5	2,5
1971	132,0	12,0	825	55,0	4,7	3,4	2,3
1972	107,0	18,0	950	45,0	4,2	3,5	2,3
1973	86,0	6,0	200	67,0	6,0	3,9	
1974	70,0	15,0	800	0,0	4,7		
1975	56,0	28,0		74,4	3,8	3,4	2,4
1976	58,0	23,0	1840	79,0	3,7	3,2	2,8
1977	68,2	5,0	400	76,8	5,0	3,7	
1978	65,4	21,0	2200	80,0	4,2	3,7	2,4
1979	84,5	30,0	1860	90,0	3,8	3,6	
1980	90,7	10,0	315	70,0	5,4	3,3	
1981	89,0	39,0	2118	95,0	4,0	3,7	3,1
1982	100,0	14,0	688	65,0	4,1	3,2	2,8
1983	95,0	1,7	125	5,9	4,8		
1984	85,0	21,0	1500	83,3	3,7	3,2	2,1
1985	85,0	25,0	1457	87,7	3,7	3,2	2,4
1986	90,0	29,0	2100	90,0	3,9	3,6	3,2
1987	100,0	23,5	1900	80,0	3,7	3,4	2,8
1988	80,0	6,5	675	51,0	5,2	3,4	2,7
1989	70,0	30,0	1025	60,0	3,8	3,3	
1990	60,0	26,5	940	49,2	3,8	3,2	2,2
1991	60,0	20,8	888	82,0	4,1	3,4	2,7
1992	70,0	23,1	742	70,1	4,0	3,5	3,5
1993	65,0	26,1	910	85,1	3,9	3,2	
1994	70,0	15,0	1000	13,0	2,8	2,1	
1995	65,0	4,4	430	50,0	4,7	2,8	
1996	75,0	37,7	740	75,4		3,7	2,4
1997	85,0	22,6	628	71,2	4,0	3,5	
1998	90,0	15,9	750	66,0	4,6	3,5	

Продолжение таблицы 1

Год	Весенняя числен. тыс.	Кол-во гнезд тыс.	Площадь колонии га	Успех гнездован. %	Кол-во яиц в гнезде	Ср.размер выводка уходящего	Ср.размер выводка улетающего
1999	90,0	10,4	278	75,0	4,7	3,3	
2000	95,0	24,8	738	87,8	3,5	3,2	2,8
2001	105,0	24,0	900	87,0	3,6	3,2	2,3
2002	110,0	30,3	855	81,5	4,0	3,5	3,0
2003	115,0	25,0	900	80,0		3,5	2,2
2004	115,0	28,4	838	75,0	3,6	3,2	
2005	120,0	47,9	895	82,3	4,2	3,8	3,2
2006	135,0	46,6	875	87,7	4,1	3,7	3,2
Среднее	88,8	23,8	1050	69,4	4,2	3,4	2,7

Примечание: в таблице использованы данные Е.В. Сыроечковского (1969-1981, 1984), К.Е. Литвина (1979-1985), В.В. Баранюка (1982-2006).

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИИ БЕЛОГО ГУСЯ О. ВРАНГЕЛЯ

Динамика численности белых гусей острова Врангеля с 1970 по 2006 г. представлена на рис. 1. Как видно на графике, к весне 2007 г. численность гусей о. Врангеля может приблизиться к уровню численности, наблюдаемой в первые годы мониторинга. За последние 11 лет, после неудачного для белых гусей сезона размножения 1995 г., неблагоприятные условия гнездования случались лишь дважды (1998 г. и 1999 г.). Высокий процент (82%) продуктивных сезонов с 1996 г. по 2006 г. вместе со снижением уровня смертности (см. ниже), позволили популяции увеличить свою численность относительно уровня середины девяностых годов в два раза. За период с 1969 по 1995 гг. доля продуктивных лет и доля сезонов с неудачным гнездованием для врангельской популяции белых гусей были 50х50 (Сыроечковский, Кречмар, 1981, Сыроечковский и др. 1996, Баранюк, 1998). Улучшение условий гнездования в пределах основной колонии в долине р. Тундровой, несомненно, связано с нынешним периодом потепления в Арктике.

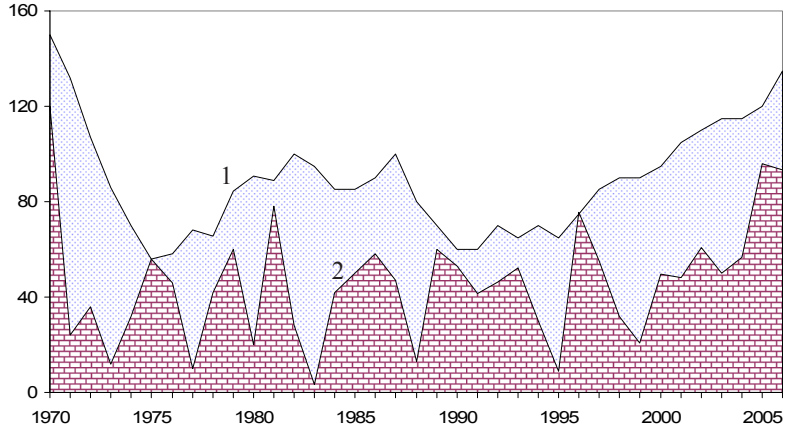


Рис. 1. **Весенняя численность (тысячи особей) популяции белых гусей (1) и количество птиц, гнездившихся в основной колонии в долине р. Тундровой (2) за период с 1970 г. по 2006 г.**

Успех размножения у белых гусей о.Врангеля варьирует по годам и в значительной степени зависит от условий года. Основными факторами, определяющими продуктивность популяции в конкретном году, являются погодные условия и степень воздействия хищников (Сыроечковский, Кречмар 1981, Baranyuk, Litvin, 1989, Сыроечковский и др., 1996, Баранюк, 1998). Под погодными условиями, прежде всего, имеется в виду ход весны и уровень снежного покрова в районе гнездования гусей (колонии) в конце мая – начале июня. Это очень важный период, поскольку в это время формируется колония и именно тогда определяется, в какой степени популяция может реализовать свой репродуктивный потенциал.

ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК НА О. ВРАНГЕЛЯ

Остров Врангеля находится в Берингийском секторе Арктики. Изменения климатических характеристик в регионе в последние тридцать лет достаточно явно указывают на процесс потепления, по крайней мере, в этом регионе. За период мониторинга популяции белых гусей среднегодовая температура воздуха повысилась почти на два градуса по Цельсию (см. рис. 2). Такое же изменение наблюдается и со среднемесячной температурой мая. Почти на градус повысилась средняя температура июня. Повышение температуры воздуха приводит к более раннему снеготаянию и ранним веснам, что благоприятно сказывается на размножении белых гусей.

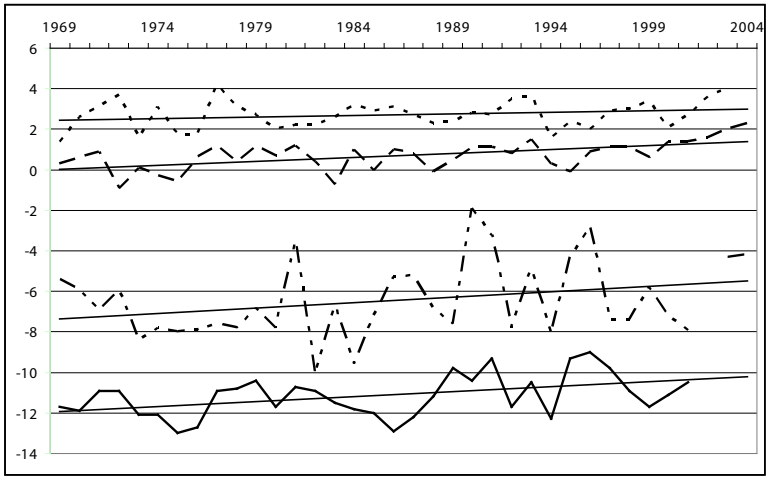


Рис.2. **График динамики средней температуры (снизу вверх – годовой, майской, июньской и июльской) на о. Врангеля за период с 1969 г. по 2004 г. (по данным метеостанции в бухте Роджерс).**

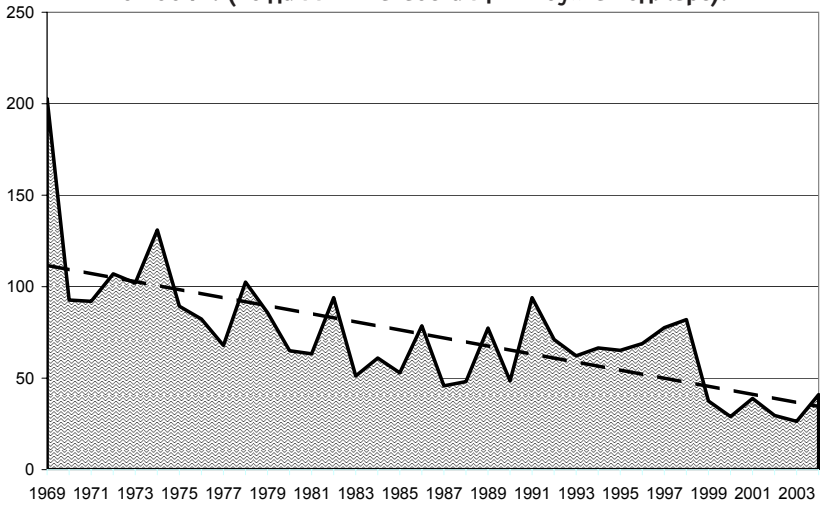


Рис. 3. **Количество зимних осадков (мм) на о. Врангеля за период с 1969 г. по 2004 г. (по данным метеостанции в бухте Роджерс).**

Помимо весенней температуры воздуха другой важной климатической характеристикой условий гнездования является количество зимних осадков. За исследуемый период количество зимних осадков на о. Вран-

геля существенно сократилось (рис. 3). Уменьшение зимних осадков приводит к уменьшению альбедо в весенний период, большему прогреву земной поверхности и более раннему и интенсивному сходу снежного покрова, что чрезвычайно важно для белых гусей, гнездящихся большой колонией. Поскольку колония занимает межгорную котловину с довольно расчлененным рельефом, то чем полнее территория освобождается от снега, тем полнее гуси могут ее использовать для гнездования.

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ И СООТНОШЕНИЕ ДОЛЕЙ СЕВЕРНОЙ И ЮЖНОЙ СУБПОПУЛЯЦИЙ О. ВРАНГЕЛЯ

Две субпопуляции белых гусей на основной колонии в долине р. Тундровой гнездятся совместно (Сыроечковский, Литвин, 1986). Анализ данных кольцевания, наблюдения за индивидуально мечеными птицами, а также мониторинг белых гусей на о. Врангеля и на северной зимовке показали, что за последние пятьдесят лет соотношение численности между субпопуляциями существенно изменилось в сторону увеличения доли гусей, привязанных к северной зимовке. Если в 1960-х годах основу врангельской популяции (78–90%) составляли гуси южной субпопуляции (Hines et al. 1999), а в 1970-х доля южных снизилась до 64% (Сыроечковский, Литвин, 1986), то уже в конце 1980-х годов большая часть (52%) врангельской популяции белых гусей была представлена северной субпопуляцией (Baranyuk, 1992).

Причины такого перераспределения могли быть связаны с разным уровнем продуктивности и смертности для двух субпопуляций или объяснены миграционными процессами.

Анализ данных по встречам индивидуально меченых птиц двух субпопуляций в 1970-е и в 1990-е годы показал высокую степень привязанности (≥98%) гусей своим зимовкам (Сыроечковский, Литвин, 1986, Williams et all., 2006). Уровень обмена птицами между зимовками составлял не более 2%, что, несомненно, указывает на их изолированность. Связь птенцов с родителями у белых гусей длится в течение, по крайней мере, одного года, поэтому молодые гуси выбирают для зимовки те районы, куда осенью приводят их родители. Образование пар у гусей также привязано к зимовкам (Ganter et all., 2004). На обособленность гусей двух субпопуляций указывают и морфометрические и генетические их отличия (Kuznezov et all., 1998, Баранюк, 2001). Здесь важно отметить, что врангельские белые гуси северной зимовки, согласно митоходриальному анализу ДНК, представляют материнскую популяцию вида (Quinn, 1992).

Таким образом, перераспределение долей двух субпопуляций в численности белых гусей о. Врангеля не связано с их механическим перетеканием из одной в другую, а является результатом их автохтонного развития.

В 1950-е годы численность северной субпопуляции оценивалась в среднем ок. 21 тыс. птиц, в 1960-е – в среднем ок. 24 тыс. (Jeffrey, Kaiser, 1979). Локальный максимум численности белых гусей на этой зимовке совпал с началом мониторинга белых гусей на о. Врангеля и был отмечен в январе 1971 г. (после сезона удачного размножения гусей на о. Врангеля в 1970 г.). Общее количество гусей тогда составило 36 тыс. особей (Jeffrey, Kaiser, 1979). Из них 25% были молодые птицы. В 1970 году весенняя численность врангельской популяции была 150 тыс. особей (Сыроечковский, 1975). Получается, что ок. 31 тыс. белых гусей приходилось на северную популяцию и 119 тыс. на южную.

После четырех лет неудачного гнездования гусей на о. Врангеля в 1971–1974 г.г. общая численность популяции сократилась более чем в два с половиной раза (Сыроечковский, Кречмар, 1981). В два с половиной раза сократилась и численность северной зимовки (рис. 4). В январе 1975 г. здесь был зафиксирован абсолютный минимум численности и, по данным аэрофотосъемки, он составил 12,4 тыс. гусей (Jeffrey, Kaiser, 1979).

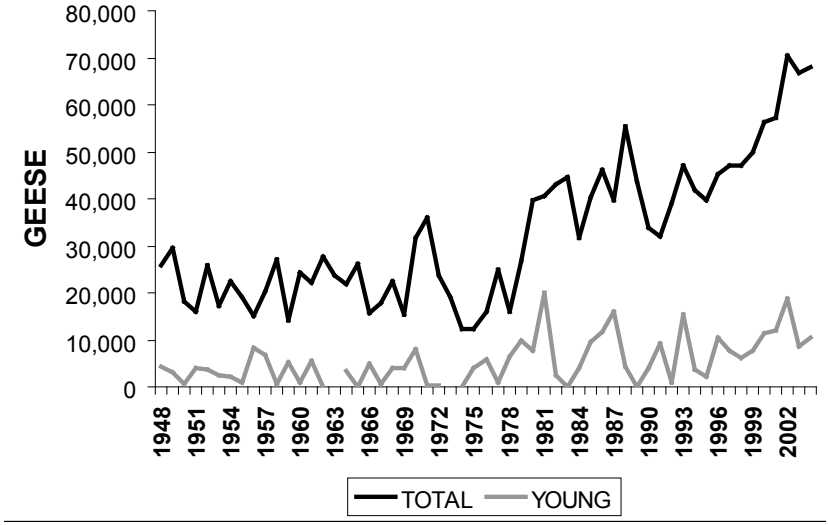


Рис. 4. **Динамика численности белых гусей на северной зимовке (устья рек Фрейзер, Скеджит и Стиллагуамиш) (Kraege et all., 2006).**

Численность южной субпопуляции за этот период сократилась с 119 тыс. до 43,6 тыс. особей, то есть в 2,7 раза. Тенденция близкая к той, которая наблюдалась и с численностью северной субпопуляции. Далее, до конца 1980-х годов, динамика численности двух субпопуляций имела разные тренды. Если северная субпопуляция достигла уровня 30 тыс. взрослых птиц, увеличив свою численность в 2,5 раза, то численность южных гусей за этот период сократилась почти в полтора раза и тоже достигла уровня 30 тыс. особей.

Основные причины в различных трендах численности двух субпопуляций в период с середины семидесятых до конца восьмидесятых годов прошлого столетия, вероятно, связан с их разным уровнем смертности и продуктивности. За период 1975–1977 гг. известен общий для врангельской популяции уровень выживания (survival rate). Он составил 0,668 ± 0,084, приблизительно на 0,10–0,15 ниже, чем у гусей с о. Банкс, и был самым низким из известных для белых гусей (Hines et all., 1999a). В семидесятые–восьмидесятые годы на обеих зимовках был высокий уровень пресса охоты. Для северной зимовки уровень охоты (harvest rate) до 1990 г. был ≥20%. А за период 1990–2004 гг. он снизился в два раза и составил ≤10% (Kraege et all., 2006). Аналогичные показатели были и в Калифорнии (Hines et al. 1999a). При этом гуси северной субпопуляции с середины семидесятых до конца восьмидесятых годов повысили свою численность, в то время как у южных она сократилась.

Доля гусей южной популяции, мигрирующей тихоокеанским пролетным путем через территорию северной зимовки в семидесятых годах прошлого столетия, по данным индивидуального мечения 1970-х гг., была чрезвычайно мала (Сыроечковский, Литвин, 1986). Но уже в конце 1980-х, используя метод индивидуального мечения, были получены данные и сделан вывод, что большая часть (78%) гусей южной субпопуляции осенью мигрируют тихоокеанским путем через северную зимовку в Калифорнию (Armnstrong et all., 1999). Весной же большинство (74%) гусей из Калифорнии летит континентальным путем через Монтану и прерии Канады. При этом филопатрия к миграционным путям у врангельских гусей в этот период была чрезвычайно высокой (весной у гусынь – 85,5%, у гусаков 84,4%; осенью у гусынь – 85,3% и у гусаков 85,4%) (Armnstrong et all., 1999). Белые гуси оказались достаточно консервативны в выборе миграционных путей.

В конце семидесятых начале восьмидесятых годов на северной зимовке произошло событие, которое может частично объяснить значительное увеличение здесь встреч индивидуально меченых гусей южной зимовки. Традиционно, гуси северной зимовки используют приморс-

кие марши для кормежки и отдыха. В Калифорнии и Орегоне для отдыха и ночевок белые гуси используют озера, а кормятся на сельскохозяйственных угодьях. Именно в этот период белые гуси на северной зимовке впервые выплеснулись из маршей на сельские поля (Campbell et all., 1990). И если раньше большая часть южных гусей могла не задерживаться на северной зимовке и наблюдатели не могли засечь индивидуальный код птицы, то с этого времени южные гуси могли проводить здесь какое-то время, кормясь на полях. Характер местообитаний северной зимовки таков, что опознание индивидуальных кодов гусей значительно легче проводить на полях, чем на маршах. Если использовать данные о встречах меченых птиц на Аляске в 1970-х (Сыроечковский, Литвин, 1986) и экстраполировать их на район северной зимовки, то получается, что ок. 15% гусей южной субпопуляции в те годы использовали тихоокеанский пролетный путь.

По данным радио-мечения белых гусей на о. Врангеля в 1991 г. 12 из 26 гусей, зимующих в Калифорнии, пролетели через северную зимовку с 12 по 16 октября (Boyd, 1995). Таким образом, не менее 40% калифорнийских гусей мигрировали через северную зимовку.

Присутствие южных гусей на территории северной зимовки в осенний период и выход их на поля в сезон охоты в какой-то мере снижает пресс охоты непосредственно на гусей северной субпопуляции. И, несмотря на значительное количество добытых здесь гусей в семидесятые-восьмидесятые годы, численность северной субпопуляции увеличивалась и в эти годы.

Увеличение доли южных гусей, использующих тихоокеанский пролетный путь, к концу 1980-х годов могло произойти и в результате значительного снижения численности континентальной ветви осенней миграции врангельских гусей южной субпопуляции в восточном Орегоне (Summer Lake) в результате большего пресса охоты. Здесь гуси с о.Врангеля появлялись на две недели раньше многочисленной популяции гусей с о. Банкс и попадали под сильный пресс начала охоты. Из этого района Орегона и из северной Калифорнии (Tule Lake) в шестидесятые и семидесятые годы прошлого столетия получено основное количество возвратов колец от охотников (Теплов, Шеварева, 1965, Приклонский, Сапетин, 1979). Регуляционные меры, снижающие повышенный отстрел врангельских гусей в этом районе, Служба Рыбы и Дичи США (US FWS) проводила с 1978 г. по 1983 г. (J.C. Bartonec, личное сообщение). Мероприятия включали в себя, в частности, перенесение сроков открытия сезона охоты на две недели позже.

Увеличение смертности гусей южной субпопуляции относительно северной может происходить и за счет смертности от заболевания птичьей холерой. Холера может увеличивать смертность гусей на 10–15%. А среди факторов гибели птиц доля холеры, например в 1990-х годах, когда мы проводили специальные исследования, составляла около половины от всех погибших гусей (Samuel et all., 1999). Распространение холеры актуально для континентальной зимовки и континентального пролетного пути с пресноводными озерами. На северной зимовке и на тихоокеанском пролетном пути случаев гибели гусей от холеры не отмечены.

Численность врангельской популяции белого гуся, как уже отмечалось выше, увеличилась вдвое за период с середины 1990-х годов до 2006 г. Помимо удачного размножения на острове Врангеля этому способствовали уменьшение охотничьего пресса на зимовках и увеличение уровня выживаемости (survival rate). Уровень выживаемости врангельских гусей, в девяностые годы составил (0,743) для северной субпопуляции и (0,752) для южной субпопуляции (Williams et all., 2006). Соотношение долей численности двух субпопуляций, которое сложилось в конце 1980-х годов, сохранилось и в середине 1990-х (Williams et all., 2006). Анализ данных по мечению гусей в более поздний период в настоящее время находится в стадии обработки. Но предварительно можно сказать, что тренды динамики численности двух субпопуляций в настоящее время в целом схожи.

ИЗМЕНЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ ОСНОВНОЙ КОЛОНИИ БЕЛЫХ ГУСЕЙ В ДОЛИНЕ Р. ТУНДРОВОЙ

Впервые границы основной колонии (рис. 5) белых гусей в долине р.Тундровой методом наземных трансект были определены Е.В. Сыроечковским в 1969 г. (Сыроечковсий, 1975). В те годы белые гуси гнездились на площади более 25 кв.км. Колония представляла собой чередование участков с плотным и разреженным гнездованием, а также включала районы, где гуси практически не гнездились.

В семидесятых годах, несмотря на значительное сокращение численности, гуси продолжали гнездиться в пределах данного ареала, и в некоторые годы колония состояла из нескольких частей (Сыроечковский, Кречмар, 1981). К началу 80-х годов численность популяции несколько выросла, и в 1981 году 36 тыс. пар гусей гнездилось на территории более 20 кв.км. Практически в этих же границах в 1986 г. размножалось 29 тыс. пар гусей.

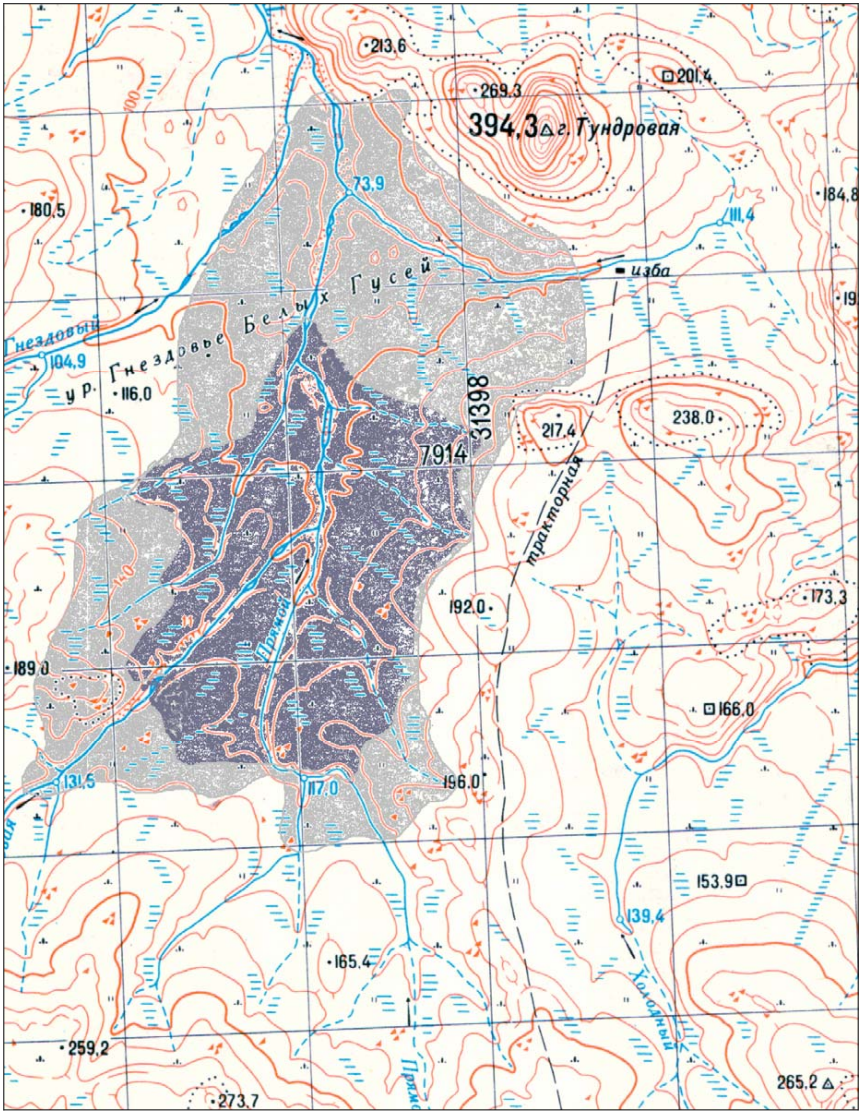


Рис. 5. **Карта-схема основной колонии белых гусей в долине р. Тундровой. Внешняя граница – колония начала 70-х гг. прошлого столетия (Сыроечковский, 1975). Внутренняя граница – современная колония. Масштаб – сетка 2х2 км.**

Анализируя данные о гнездовании птиц, меченных в семидесятые годы, Е. В. Сыроечковским (1996) были найдены некоторые различия в территориальном предпочтении гнездования представителей двух субпопуляций белых гусей в пределах основной колонии. Здесь же им было высказано и предположение о процессе стирании этих предпочтений. И действительно, уже в 1989 г. различия в территориальном предпочтении гнездования представителей двух субпопуляций исчезли.

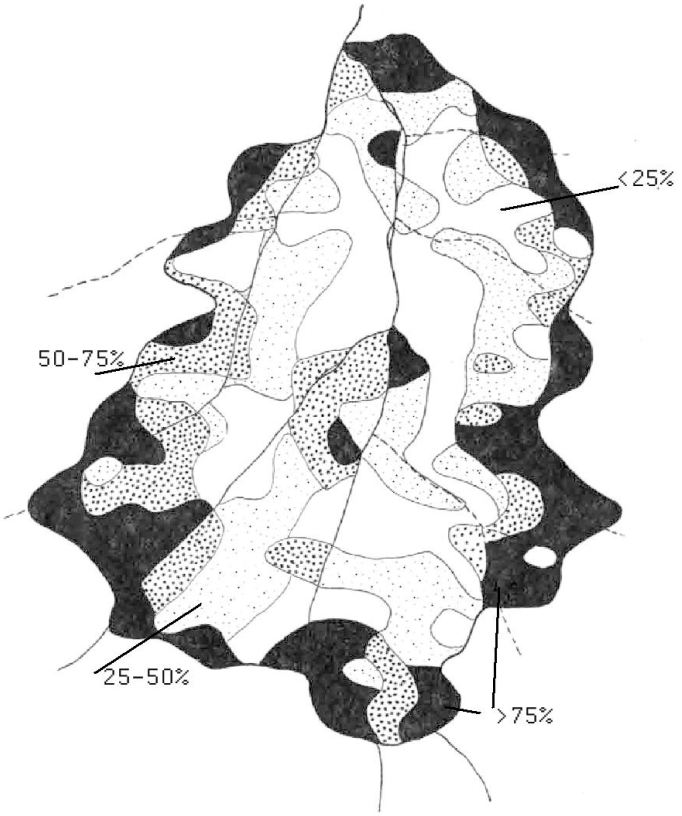


Рис. 6. **Карта-схема распределения доли разоренных гнезд белых гусей на основной колонии в долине р. Тундровой в 1989 году. Градации доли разоренных гнезд: белый – <25%, мелкая точка – 25-50%, крупная точка 50-75%, черный – >75%.**

Гнездовая колония в 1989 г. резко отличалась от предыдущих лет своей компактностью и высокой средней плотностью. На терри-

тории в 10 кв. км гнездилось 30 тыс. пар гусей. Впервые при такой большой численности колонии гуси не гнездились на склонах южной экспозиции горы Тундровой и прилегающих к ней районах. В результате этого площадь колонии сократилась вдвое. Формирование гнездовой структуры колонии в тот год проходило под жестким давлением песцов. Это был год высокой численности хищников при очень низкой численности леммингов. Гуси поддерживали высокую плотность гнездования даже в периферийных районах колонии. В результате границы колонии были очень четкими. И если внутри этих границ гуси имели возможность противостоять песцам, то вне колонии песцы быстро разоряли гнезда. Рисунок 6, на котором представлено распределение доли разоренных гнезд в разных районах колонии, явно демонстрирует центростремительные силы, которые возникают в большой колонии гусей при жестком давлении песцов.

В последующие годы границы основной колонии менялись незначительно.

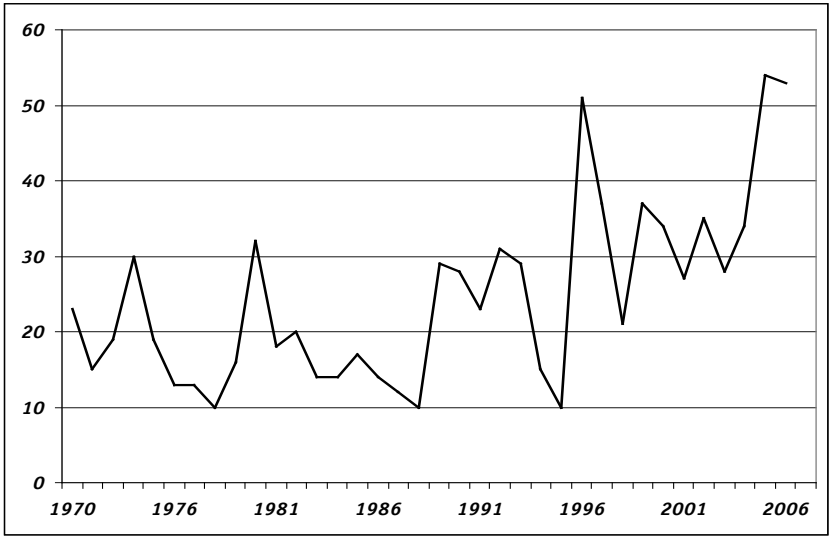


Рис. 7. **Средняя плотность гнездования (гнезд/ га) белых гусей на основной колонии в долине р.Тундровой за период с 1970 по 2006 гг. (данные за 1975 г. отсутствуют).**

Можно было бы предположить, что сокращение ареала основной колонии более чем в два раза связано со снижением численности

гнездящихся птиц. Однако в 1996 г. здесь гнездилось 37,7 тыс. пар гусей (табл. 1), т. е. на 1,5 тыс. гнезд больше, чем в 1981 г. При этом площадь колонии была почти в три раза меньше чем в 1981 г. и составила всего 7,4 кв.км.

В последние два года колония имела сходные границы, а ее численность насчитывала ок. 50 тыс. гнезд. По нашему мнению, сокращение ареала колонии связано, прежде всего, с полным перемешиванием гнезд гусей двух субпопуляций в основной колонии и совместным эффективным использованием оптимального ареала гнездования. И вторая не менее важная причина – это более раннее и полное освобождение территории от снегового покрова. В результате гуси могут гнездиться более или менее равномерно по всей территории колонии с более высокой плотностью гнездования (рис. 7).

Таким образом, один из «центров» колонии, расположенный на южном склоне горы Тундровой, уже с 1989 г. перестал существовать. Именно этому району, расположенному в 4 км к северо-востоку от современного центра колонии, и отдавали предпочтение гуси южной субпопуляции (Калифорнийская зимовка) (Сыроечковский, 1996). В пределах же нынешнего ареала колонии гуси двух субпопуляций значительно перемешаны, и явных предпочтений определенным районам при их гнездовании не наблюдаются. При нынешнем уровне снегового покрова и температурном режиме весной для колонии численностью в 50 тыс. гнезд образуется достаточно места в долине. И гуси практически не гнездятся на малопродуктивных щебнистых склонах южной экспозиции в юго-восточной и юго-западной частях гнездового ареала основной колонии (см. рис. 4). Можно предположить, что при увеличении количества зимних осадков и мощности снегового покрова гуси снова переселятся на склоны южной экспозиции, которые весной освобождаются от снега в первую очередь.

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ БЕЛЫХ ГУСЕЙ С ДРУГИМИ ВИДАМИ НА О.ВРАНГЕЛЯ

Основная колония белых гусей на о.Врангеля расположена в межгорной котловине и не имеет естественных преград для наземных хищников и копытных. Хищники, и в первую очередь песцы, играют существенную роль в её формировании и функционировании (Сыроечковский, Кречмар, 1981). В период от откладывания первых яиц до подъема птенцов на крыло практически каждая пара гусей на острове вступает с ними в контакт. Гнездование большой колонией помогает гусям снизить давление песцов как на популяцию в целом, так и на отдельную пару птиц. Массовое скопление на ограниченной территории,

образование плотного гнездования и синхронизация процессов размножения позволяет гусям даже в годы депрессии леммингов и большого количества песцов успешно выводить потомство. Это хорошо продемонстрировала ситуация на колонии в 1989 г., описанная выше. Здесь можно добавить, что в тот год на о.Врангеля не было отмечено ни одного птенца куликов, гаг, поморников. Их гнезда были разорены песцами еще до вылупления птенцов.

Однако большая колония не способна противостоять более крупным наземным хищникам, таким как лисица, росомаха или волк. В последние годы на острове отмечается высокая численность росомахи. Во время гнездования на основной колонии одновременно можно встретить двух зверей. Гуси не могут противостоять росомахе и оставляют гнезда при приближении зверя. Также как и песцы, росомахи растаскивают и закапывают яйца. Крупную колонию гусей от полного разорения спасают ее размеры. Обычно росомаха не задерживается в одном локальном районе, а, разоряя гнезда, перемещается в определенном направлении. Индивидуальная территория росомахи значительно превышает гнездовой ареал основной колонии, и патрулирование своей территории вынуждает зверя покидать гусиную колонию. Более уязвимы от хищничества росомахи малые колонии, возникающие вокруг гнезд полярных сов.

В 2004 г. на основную колонию белых гусей в начале гнездования пришла лиса. Некоторые пары гусей пытались защитить свое гнездо от атакующей лисы, используя методы защиты гнезда такие же, какие они используют для защиты гнезда от атак песцов. Но лиса крупнее и сильнее песца, быстрее в атакующих действиях, ее прыжки длиннее и выше. При лобовой атаке лисы гуси не выдерживали напряжения и взлетали при сокращении дистанции до 2–3 м. Это спасало им жизнь, поскольку лиса охотилась на взрослых птиц, что отличало ее хищническое поведение от песцов, атаки которых направлены главным образом на гнезда и добывание яиц.

В последние годы на острове Врангеля прижились волки. Появлялись они здесь и ранее (Овсяников и др., 1984). Однако в начале 1980-х годов по приказу Главохоты волки на о.Врангеля были отстреляны. В 1990-е годы на о.Врангеля отмечались одиночные звери или их следы. В 2006 г. район основной колонии посещался волками более или менее регулярно. Еще в снежный период, до гнездования гусей, волки охотились здесь на оленей. Именно присутствием волков в районе можно объяснить низкую численность песцов на гнездовье в 2006 г. Волки также интересовались гнездами белых гусей, ели их яйца. Однако

ущерб колонии от присутствия волков значительно компенсировался низкой численностью песцов и успех гнездования гусей в основной колонии в этот год составил 87,9%.

Большая колония не способна противостоять и крупным копытным, таким как овцебык. Активные действия гусей способны остановить и изменить направление движения стада оленей. Но гуси ничего не могут поделать с приближением к их гнезду овцебыков (будь то стадо или одиночные звери). Многие местообитания на колонии, которые плотно заселены гусями, привлекают быков как пастбища. Обычно, в этих районах быки появлялись после ухода гусей. Однако в последние годы, видимо, в связи с более ранним сходом снега и возросшей численностью зверей, овцебыки приходили на колонию во время насиживания и часто держались в районе плотного гнездования гусей. Быки здесь жили – кормились, отдыхали, не обращая внимания на гнездование гусей. В результате некоторые гнезда были затоптаны. Но больший урон колонии они причиняли своим присутствием. Гуси боялись приближающихся зверей и покидали гнезда за 3–4 м. Этим пользовались бургомистры, которые расклевывали и растаскивали яйца из оставленных гнезд буквально из-под быков. До 50 бургомистров сопровождали двух самцом овцебыков, кормящихся на колонии в 2004 г. И в такой ситуации ими было разорено около 600 гнезд. Причем это разорение было сплошным. В 2006 году стадо из 11 овцебыков с 24 по 27 июня держалось у западных склонов г.Тундровой в долине р. Тундровой. Это совпало с периодом активного вылупления птенцов и ухода выводков с колонии. Основной (до 80%) путь гусиных семей проходит по руслу и долине р. Тундровой. Стадо быков в этот год перекрыло основную артерию гусиного потока, и выводки вынуждены были идти через горы.

О негативном влиянии оленей на численность белых гусей на о.Врангеля в 1970-х годах подробно описано Е.В. Сыроечковским (Сыроечковский, Кречмар, 1981). В восьмидесятых и девяностых годах численность оленей была не столь угрожающей. Более того, на острове было ликвидировано оленеводство, и произошел процесс одичания оленей. Катастрофических последствий от заходов оленей на основной колонии не наблюдали. Небольшие стада оленей, если их никто не пугает, предпочитают кормиться по плакорам и на склонах вокруг колонии, не спускаясь в долину с плотным гнездованием гусей. Мы неоднократно наблюдали, как гусаки агрессивными выпадами меняли направление стад оленей. Попав в район плотного гнездования, олени, особенно если это маточное стадо, подолгу ищут проход между гнезда-

ми. Взлетающие гуси пугают оленей. Найдя коридор между гнездами, олени быстро покидают колонию, часто выстраиваясь узкой цепочкой.

Большие проблемы возникали в выводковый период в Тундре Академии, где гуси с птенцами при приближении стад оленей вынуждены далеко уходить от озер, становясь беззащитными при атаках песцов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мониторинг врангельской популяции белых гусей проводится уже около 40 лет. Так случилось, что начало его совпало с холодным и самым многоснежным за последние восемьдесят лет периодом на о.Врангеля. Кроме того, на семидесятые годы пришлось и увеличение пресса охоты на гусей во время миграций и зимовок на Американском континенте. И в результате четырех лет неудачного гнездования с 1971 по 1974 годы численность гусей резко сократилась. Однако можно сказать, что врангельской популяции повезло значительно больше, чем другим азиатским популяциям белых гусей. Когда ее численность находилась на критически низком уровне, за ней уже пристально наблюдали ученые. Благодаря их усилиям, как у нас в стране, так и на Американском континенте, были приняты действенные меры по охране единственной уцелевшей азиатской популяции белых гусей, которая к тому же представляет материнскую популяцию вида.

За последние одиннадцать лет численность врангельской популяции увеличилась в два раза. Это произошло благодаря довольно длительному ряду лет с удачным гнездованием на основной колонии на о.Врангеля, а также благодаря снижению охотничьего пресса на зимовках.

Основными факторами, определяющими продуктивность популяции в конкретном году, являются погодные условия и степень воздействия хищников. Под погодными условиями, прежде всего, имеется в виду температурный режим весны и уровень снежного покрова в районе гнездования гусей (колонии) в конце мая – начале июня. Это очень важный период, поскольку в это время формируется колония и именно тогда определяется, в какой степени популяция может реализовать свой репродуктивный потенциал.

Изменения климатических характеристик в регионе в последние тридцать лет достаточно явно указывают на процесс потепления, по крайней мере, на о.Врангеля. За период мониторинга популяции белых гусей среднегодовая температура воздуха повысилась почти на два градуса по Цельсию. Такое же изменение наблюдается и со среднемесячной температурой мая. Почти на градус повысилась средняя температура июня. Повышение температуры воздуха приводит к более

раннему снеготаянию и ранним веснам, что благоприятно сказывается на размножении белых гусей.

За исследуемый период количество зимних осадков на о. Врангеля существенно сократилось. Уменьшение зимних осадков приводит к уменьшению альбедо в весенний период, большему прогреву земной поверхности и более раннему и интенсивному сходу снежного покрова, что чрезвычайно важно для белых гусей, гнездящихся большой колонией. Поскольку колония занимает межгорную котловину с довольно расчлененным рельефом, то чем полнее территория освобождается от снега, тем полнее гуси могут ее использовать для гнездования.

Врангельская популяция белых гусей неоднородна и состоит из двух субпопуляций, которые имеют разные зимовки. За время мониторинга соотношение двух популяций существенно изменилось в сторону увеличения доли северной субпопуляции. В настоящее время ее доля составляет не менее 52%. Филопатрия к своей зимовке у белых гусей о.Врангеля составляет 98%, к пролетным путям (вне зависимости от пола) – ок.85%. Существенное изменение соотношения в долях двух субпопуляций произошло в период с середины семидесятых, по конец восьмидесятых годов прошлого столетия, когда динамика численности двух субпопуляций имела разные тренды. Основной причиной тому, видимо, был разный уровень пресса охоты и небольшое, но преимущество северных гусей во время гнездования (Baranyuk, 1992). У южных гусей в этот же период произошло увеличение доли гусей, использующих тихоокеанский пролетный путь.

Гнездовая структура основной колонии претерпела существенные изменения. Начиная с 1989 г., площадь колонии составляет ок. 10 кв.км, что в два с половиной раза меньше площади колонии 1970 г. Сокращение ареала колонии, по нашему мнению, связано, прежде всего, с полным перемешиванием гнезд гусей двух субпопуляций в основной колонии и совместным эффективным использованием оптимального ареала гнездования. И вторая не менее важная причина – это более раннее и полное освобождение территории от снегового покрова. В результате гуси могут гнездиться более или менее равномерно на всей территории колонии с более высокой плотностью гнездования.

За время мониторинга экосистема острова Врангеля значительно усложнилась. Сейчас здесь обитают два вида копытных – северный олень и овцебык, закрепились и увеличили свою численность росомаха и волк. Соответственно появились и новые факторы гибели гнезд и птенцов. Их влияние на колонию носит не селективный характер. У гусей есть единственный механизм противостоять этим факторам –

это увеличение численности колонии. Мы придерживаемся мнения Е.В. Сыроечковского (1998), что формирование крупных колоний белых гусей, подобных врангельской, происходило в условиях обедненных экосистем, без копытных и крупных хищников.

Сформированную колонию спасает только ее высокая численность. Так, например в 2005 году на колонии погибло более 8 тыс. гнезд. При этом доля молодых на зимовке составила более 30%, а весной на о. Врангеля – ок. 20%, что является показателем очень удачного гнездования 2005 г. При нынешних тенденциях изменения температурного режима весной и уровня зимних осадков к началу гнездования можно прогнозировать дальнейший рост численности белых гусей о.Врангеля.

БЛАГОДАРНОСТИ

Многие исследователи и организации как у нас в стране (ИБПС, ГУ ГПЗ «Остров Врангеля», Российская Академия Наук, Главохота РСФСР, Минприроды РФ), так и на Американском континенте (US Fish and Wildlife Service, Canadian Wildlife Service, US Geological Service, Washington Department of Fish and Wildlife, California Department of Fish and Game, Pacific Flayway Council) внесли свой вклад в изучение и охрану врангельских белых гусей. Особую благодарность заслуживает Е.В. Сыроечковский, начавший свои исследования в тяжелые для популяции годы, и приложивший немало усилий по ее спасению. Огромная благодарность коллегам – коллективу Государственного заповедника «Остров Врангеля», в котором автор проработал уже более 25 лет. Выражаю искреннюю признательность коллегам по гусиной науке К.Е. Литвину, Е.Н. Гуртовой, С.Б. Кузнецову, С.П. Харитонову, И.О. Костину, M. Bousfield, R. McKelvey, R. Kerbes, S. Boyd, J. Takekawa, D. Orthmeyer, M. St.Luis, L. Sileo, M. Davidson, D. Kraege, B. Ganter, M. Samuel за совместную работу на о. Врангеля.

ЛИТЕРАТУРА

Баранюк. В.В. 1998. Гнездование белых гусей на острове Врангеля в 1996–1998 гг. // Казарка № 4. С. 161–168.

Баранюк В.В. 1999. Гнездование белых гусей в условиях дефицита гнездовой территории. // Казарка № 5. С. 161–174.

Баранюк В.В. 2001. Размеры и летний вес белых гусей о. Врангеля. // Казарка № 7. С. 153–167.

Овсяников Н.Г., Казьмин В.Д., Сыроечковский Е.В., Дорогой И.В. 1984. Волк на острове Врангеля // Бюлл. МОИП, отд. Биол. Т. 89. Вып. 4. С. 54–63.

Приклонский С.Г., Сапетин Я.В. 1979. Миграции белого гуся (Chen caerulescens) // Миграции птиц восточной Европы и Северной Азии. М.: Наука, С. 163–178.

Сыроечковский Е.В. 1975. Экология белого гуся острова Врангеля. Автореф. Дис.... канд. биол. наук, М.: 1-16.

Сыроечковский Е.В., Кречмар А.В. 1981. Основные факторы, определяющие численность белого гуся. – Экология млекопитающих и птиц острова Врангеля, Владивосток: 3-37.

Сыроечковский Е.В. 1996. Структура популяции и выбор места для гнезд у белых гусей (*Anser **c. caerulescens***) острова Врангеля. // Казарка № 2. С. 185–220.

Сыроечковский Е.В., Баранюк В.В., Литвин К.Е. 1996. Показатели успеха размножения белых гусей (*Anser **caerulescens)*** острова Врангеля // Зоол. журн., 75, 10: 1541–1549.

Сыроечковский Е.В., 1998. Пути адаптации гусеобразных трибы Anseriformes к обитанию в Арктике. – Диссертация в виде научного доклада на соиск. уч. ст. доктора биол. наук. Москва: 1 – 68.

Сыроечковский Е.Е.мл., 1997. Статус белого гуся (*Anser **caerulescens** caerulescens)* в материковых тундрах Азии. // Казарка № 3. С. 222–251.

Теплов В.П., Шеварева Т.П. 1965. О сезонном размещении и добыче белых гусей // Миграции птиц и млекопитающих. М.: Наука. С. 25–38.

Armstrong, W. T., Meeres K.M., Kerbes R.H., Boyd W.S., Silveira J.G., Taylor J.P., and Turner B. 1999. Routes and timing of migration of lesser snow geese from the western Canadian Arctic and Wrangel Island, Russia. Canadian Wildlife Service – Occasional Papers No. 98: 75–88.

Baranyuk V. V., Litvin K. E., 1989. Weather or lemmings – which is more important for the reproductive success of snow geese nesting on Wrangel island? – Proc. 6th North American Snow Goose Conference. Delta, Manitoba, Canada: 6.

Baranyuk, V.V. 1992. Wrangel Island lesser snow geese population status, numbers, structure, and problems of protection [abstract]. Page 23 in 7th North American Arctic Goose Conference and Workshop, 7-12 January 1992, Vallejo, CA.

Baranyuk, V. V. 1995. The distribution of two subpopulations of Wrangel Island snow geese at the breeding and moulting grounds [abstract]. North American Arctic Goose Conference and Workshop 8:30.

Boyd, W. S. 1995. Lesser snow geese (*Anser c. caerulescens*) and American three square bulrush (*Scripus americanus*) on the Fraser and Skagit river deltas. Ph.D. Thesis, Department of Biological Sciences, Simon Fraser University, North Burnaby, British Columbia, Canada. 154 pp.

Cambell R.W., Dawe N.K., McTaggart-Cowan I., Cooper J.M., Kaiser G.W., McNall M.C.E. 1990. The birds of British Columbia. Royal British Columbia Museum/Canadian Wildlife Service, Victoria, B.C.

Ganter B., Boyd W.S., Baranyuk V.V., Cooke F. 2005 – First pairing in Snow Geese *Anser caerulescens*: at what age and at what time of year does it occur? British Ornithologists' Union, Ibis, 147, 57–66.

Hines J. I., Baranyuk V. V., Turner B., Boyd W. S., Silveira J. G., Taylor J. P., Barry S. J., Meeres K. M., Kerbes R. H., Amstrong W. T., 1999. Autum and winter distibutions of Lesser Snow Geese from the estern Canadian Arctic and Wrangel Island, Russia, 1953 – 1992. – Distribution, survival, and numbers of Lesser Snow Geese of the Western Canadian Arctic and Wrangel Island, Russia. Can. Wildl. Serv. Occas. Pap. No. 98, Ottawa, Ontario. 39–73.

Hines J.I., Wiebe M.O., Barry S.J., Baranyuk V.V., Taylor J.P., McKelvey R., Johnson S.R., and Kerbes R.H.. 1999*a*. Survival rates of lesser snow geese in the Pacific and Western Central flyways, 1953–1989. *In* R. H. Kerbes, K. M. Meeres, and J. E. Hines (eds.) Distribution, survival and numbers of lesser snow geese of the western Canadian Arctic and Wrangel Island, Russia. Occasional Paper of the Canadian Wildlife Service 98:89–109.

Jeffrey R., Kaiser G. 1979. The snow goose flock of the Fraser and Skagit deltas // Management and biology of Pacific flyway geese. Portland, Oregon, pp. 266–279.

Kerbes R. H., Baranyuk V. V., Hines J. E. 1999. Estimated size of Western Canadian Arctic and Wrangel Island Lesser Snow Goose populations on their breeding and wintering grounds. – Distribution, survival, and numbers of Lesser Snow Geese of the Western Canadian Arctic and Wrangel Island, Russia. Can. Wildl. Serv. Occas. Pap. No. 98, Ottawa, Ontario. 25–38.

Kraege D.K., Boyd W.S., Baranyuk V.V. 2007. (in prep.) Monitoring and Management of Wrangel Island Lesser Snow Geese in Washington State, USA, and British Columbia, Canada. Kazarka.

Kuznetsov S.B., Baranyuk V.V., Takekawa J.Y. 1998. Genetic Differentiation Between Wintering Populations of Lesser Snow Geese Nesting on Wrangel Island. – The Auk 115 (4): 1053–1057.

Samuel M. D., Takekawa J.Y., Baranyuk V.V., and Orthmeyer D.L. 1999. Effects of avian cholera on survival of lesser snow geese Anser caerulescens: an experimental approach. – Bird Study 46, pp. 239–247.

Syroechkovsky E.V., Cooke F. & Sladen W.J.L. 1994. Population structure of the lesser snow geese of Wrangel Island, Russia. Ecoscience 1, pp. 311-316.

Williams C.K., Samuel. M.D., Baranyuk V.V., Cooch E.G., Kraege D. 2006 (in prep). Winter fidelity and apparent survival of lesser snow goose populations in the Pacific Flyway. Journal of Wildlife Managment.

STATUS OF WRANGEL ISLAND SNOW GOOSE POPULATION

Baranyuk V.V.

Lesser Snow Goose (Anser c. caerulescens) is the most numerous goose species in the world with the most of its breeding range located in North America. In Eurasia, a breeding population of the species occurs on Wrangel Island; its numbers have been ranging between 60 and 150 thousand individuals over the last forty years, which comprises a negligible proportion of the overall species' numbers. The Wrangel Island population of the species is not uniform and consists of two subpopulations with different wintering grounds.

The breeding structure of the Wrangel Island Lesser Snow Goose population is now presented by a large permanent colony (up to 50 thousand nests) in the middle reaches of the Tundrovaya River and small settlements (several pairs to a few hundred pairs) in the breeding sites of Snowy Owls (Nyctea scandiaca).

The Lesser Snow Goose population has been monitored on Wrangel island since 1969. Considerable changes in the ecosystems of the island has occurred over this period. Noticeable decline in numbers in the early 1970s was followed by stabilization at the relatively low level in the 1980–1990s; the population numbers in the spring of 2007 is anticipated to be close to that in the first years of the monitoring. The number of the Snow Geese on Wrangel Island has doubled over the last 11 years, which was favoured by the nine productive seasons and decrease of the annual level of goose mortality on the island. Increase in the quality of breeding conditions within the basic colony in the Tundrovaya River valley is undoubtedly associated with the recent period of climate warming in the Arctic.

Breeding success of the Snow Geese on Wrangel Island fluctuates among the seasons and greatly depends upon the environmental conditions. The weather conditions, particularly in spring, as well as the predators' pressure are the main factors that determine productivity of the population in the particular season.

Wrangel Island is located in the Bering sector of the Arctic. The changes of climate characteristics over the last thirty years distinctly indicate the warming process, at least in this region. Over the monitoring period, average annual and spring air temperatures have increased, while winter precipitation has noticeably decreased. It resulted in earlier snow melting and spring phenology, which favours Snow Goose breeding.

Over the last 50 years, the subpopulation number proportion has changed: the share of geese, wintering in the northern regions, has increased. Considerable changes in the proportion of the shares of two subpopulations was noticed in the period between mid-1970s and the late 1980s, when the opposite trends were observed in the number dynamics of these subpopulations. It must be caused by the different hunting pressure and slight priority of the 'northern' geese in the breeding period. The share of the 'southern' geese migrating along the Pacific flyway increased over the same period.

The nesting structure of the main colony has also undergone great changes. Beginning from 1989, the area of the colony has been encompassing about 10 km2, which is two and a half times less than in 1970. At the same time, the members of two subpopulations have no distinct preferences for the breeding sites, and the geese nest more or less uniformly over the entire territory of the colony with the higher density.

The ecosystem of Wrangel Island has become much more complex over the monitoring period. At present, the island is inhabited by two ungulate species, reindeer and musk ox; wolverines and wolves have increased in numbers. Consequently, new factors affecting clutch and juvenile mortality have evolved. Their effect on the colony is non-selective. Increase of the colony numbers is the only way for the geese to resist those factors.

Considering the recent trends in the changes of spring temperatures and winter precipitation at the onset of goose breeding, the further increase in the Snow Goose numbers on Wrangel Island could be anticipated.

ИЗМЕНЕНИЯ РЕПРОДУКТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОПУЛЯЦИИ БЕЛОЙ СОВЫ (NYCTEA SCANDIACA, L.) НА ОСТРОВЕ ВРАНГЕЛЯ НА ПРОТЯЖЕНИИ ДВУХ ЛЕММИНГОВЫХ ЦИКЛОВ

Менюшина И.Е.

Резюме. Данные по размножению белых сов собирали на острове Врангеля в течение тринадцати сезонов, которые охватывают период двух леммингового циклов. Получены данные о достоверном размножении 848 пар, обследовано в общей сложности 594 гнезда. Плотность гнезд варьировала от 0,1 до 0,40 гнезд/ кв. км, зависела от численности прилетевших на остров сов к началу периода размножения, обилия основных кормов и половозрастной структуры. Средний размер кладки для всех тринадцати лет составил 6,06 (от 5,3 до 8,5), не имел связи с леммингового циклами и был значительно выше в течение сезона низкой численности леммингов (8,5), чем в сезон пика численности леммингов (6,26, $p < 0,001$). Размер кладки зависел от сроков начала размножения сов, погодных условий весной и возраста самок. Количество птенцов, поднявшихся на крыло в выводке, имело строгую зависимость от численности леммингов. Основным фактором смертности птенцов был недостаток корма. Полигамные семьи формировались только в годы средней и высокой численности леммингов.

Циклические флуктуации динамики численности популяций леммингов в значительной степени определяют условия функционирования многих видов в тундровых экосистемах. По сути, лемминги являются системообразующими видами, с динамикой которых непосредственно связаны основные популяционные параметры хищников-миофагов, и, соответственно, степень хищничества на большинство видов тундровых птиц. Несмотря на большой интерес исследователей к биологии белой совы, использование ее популяционной динамики для построения популяционных моделей и систем хищник-жертва актуальность детальных популяционных исследований этого вида, особенно долговременных, сегодня не только сохраняется, но и возрастает.

На острове Врангеля накоплены длительные ряды наблюдений по размножению белых сов. Отмечено практически ежегодное гнездование сов

на острове в разных экологических ситуациях, за 27 лет достоверно известно о почти полном отказе птиц от размножения только три раза: в 1989 и 2005 гг., возможно, в 1997 г. – в годы глубоких депрессий. При этом даже при отсутствии гнездования часть сов всегда остается на острове до осени, в 2005 г. во время выраженной депрессии частота встреч на острове составила 0,21 особь/км (479 км).

В настоящей работе представлены данные по размножению белой совы на острове Врангеля, собранные на постоянном модельном участке (45 кв. км) и на маршрутах (5059 км) в течение тринадцати сезонов, с 1990 по 1995 и 1998–2004 гг., на протяжении которых дважды численность леммингов варьировала от депрессии до пика.

В исследовании были поставлены следующие задачи:

1. Выявить факторы, определяющие плотность репродуктивных поселений белой совы.

2. Исследовать связи между изменениями размера кладки, выживаемости молодых у белых сов и различными параметрами среды, включая численность леммингов.

3. Оценить вклад самок разных возрастных групп в размножение.

4. Изучить встречаемость полигинии у белых сов в течение различных фаз популяционного цикла и репродуктивный успех в семейных группах бигамных самцов.

РАЙОН ИССЛЕДОВАНИЙ

Остров Врангеля находится в Чукотском море в 140 км к северу от Чукотского полуострова между 70°–71° С.Ш. и 179° З.Д. – 177° В.Д. Это – единственная значительная по площади островная суша в восточном секторе Азиатской Арктики. Площадь острова составляет 7,670 кв. км (Сватков, 1961), 4,700 кв. км которой составляют горные массивы с наивысшей высотой 1,095 м н.у.о, обрамленных с севера и юга равнинной тундрой. Климат острова довольно континентальный (Сватков, 1970), со средними годовыми температурами ниже нуля (по Цельсию) и теплым периодом продолжительностью менее двух месяцев. Все основные типы арктического ландшафта представлены на острове (Петровский, 1967). На острове обитают два вида леммингов – копытный (*Dicrostonyx vinogradovi* Ognev) и сибирский (*Lemmus sibiricus* Kerr), – которые служат основной добычей для белой совы (Дорогой, 1987).

Модельный участок площадью 45 кв. км расположен в самом центре острова в верховье реки Неизвестная. Он включает часть речной долины с многочисленными притоками и ограничен с запада горой Первая (503 м н.у.м.), с востока водоразделом с верхним течением реки Красный

Флаг. Такие особенности, как пересеченный ландшафт со средними высотами сопок до 200–350 метров, различия в строении субстрата, сроках снеготаяния и увлажненности территории, вызывают значительное разнообразие экотонов в пределах участка. По флористической классификации, модельный участок относится к особому субзональному типу со смешанными характеристиками типичных северных и арктических тундр (Юрцев и др., 1989).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Наблюдения проводились в весенне-летние сезоны (с мая по сентябрь) 1990–1995, 1998–2004 гг., общая продолжительность составила 43,5 месяцев. Продолжительность каждого периода наблюдений варьировала от 3 до 5 месяцев в зависимости от текущих экологических условий года и технических возможностей. Характеристики условий весны каждого года и популяций леммингов представлены в таблице 1. Численность леммингов оценивалась по количеству подснежных гнезд леммингов на учетных маршрутах, количеству леммингловых нор со свежими выбросами и количеству тушек леммингов на гнездах сов. Маршруты, на которых учитывались гнезда и норы леммингов, проходили через все типы местообитаний и склоны разных экспозиций, ширина учетной полосы составляла 10 метров.

Наблюдения за поведением белых сов проводились из скрадков, расположенных в пределах гнездовых территорий различных пар сов на модельном участке. Маршрутные учеты проводились на снегоходе «Буран» в разных частях острова в течение снежного периода, в летний период пешком и на квадрацикле. Маршрутные учеты проводились в горных и равнинных ландшафтных районах острова.

В пределах модельного участка учитывались все совы и их гнезда, и каждое гнездо регулярно посещалось в течение всего сезона наблюдений. Маршруты в других частях острова проводились от одного до трех раз в течение каждого сезона. Все гнезда наносились на карту. Регистрировали пол и возрастной класс наблюдаемых птиц, при этом определение птицы проводилось по распределению, величине и форме темных пятен на оперении (Josephson, 1980). Границы репродуктивных территорий сов определялись по наиболее дальним точкам приземления самца и территориальным конфликтам (Taylor, 1973). Все территории были нанесены на карту. Наблюдали рост птенцов сов во всех гнездах на модельном участке. С этой целью птенцы снабжались индивидуальной временной цветной меткой, проводилось их регулярное взвешивание. В 1992–1994 пометили 25 птенцов из 11 различных выводков цветными пластиковыми метками, закрепленными на крыле. Репродуктивный ус-

пех оценивался по количеству птенцов, поднявшихся на крыло, от количества вылупившихся. Общая продолжительность наблюдений составила 4785 часов, общая протяженность маршрутов – 5059 км. В течение тринадцати сезонов обследовали в общей сложности 734 гнезда, включая 169 на модельном участке и его ближайших окрестностях. Судьба 242 гнезд известна от начала до конца репродуктивного сезона.

РЕЗУЛЬТАТЫ

ПЕРИОД НАЧАЛА РАЗМНОЖЕНИЯ

На острове Врангеля нет доступных для белых сов зимних кормов, поэтому они вынуждены покидать остров осенью с началом установления снежного покрова. Единичных птиц изредка регистрировали на острове в течение зимы в годы очень высокой численности леммингов (Овсяников, Менюшина, 1986).

Совы появляются на острове в весенний период, начиная с апреля. Первыми прилетают взрослые самцы, некоторые птицы появляются парами. Массовый прилет сов начинается в начале–середине мая, и его продолжительность варьирует от одной до трех недель. Ежегодно к началу сезона размножения на остров прилетают взрослые птицы, подавляющее большинство которых приступает к гнездованию (в некоторые сезоны до 96%). Молодые и неразмножающиеся совы прилетают на 1–3 недели позже.

Регулярное размножение белых сов на острове Врангеля позволяет проследить сроки начала гнездования в разных экологических ситуациях.

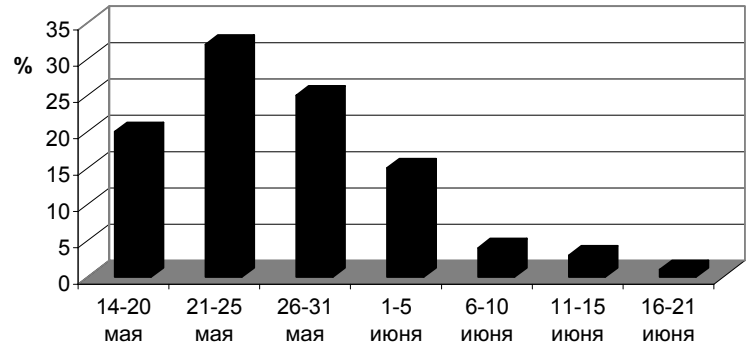


Рис. 1. **Динамика начала гнездования белых сов за период 13 сезонов размножения.**

По данным 13 сезонов, охватывающих два полных леммингових цикла, в среднем 20% самок (N = 291) приступали к откладке яиц до

20 мая, в первую пятидневку третьей декады мая начинали гнездиться 32% сов, а в последние дни мая еще 25%. Таким образом, во второй половине мая первые яйца появлялись в 76,3% гнезд (рис. 1). К 5 июня 91,8% сов приступали к гнездованию, хотя самые поздние даты начала откладки наблюдались вплоть до 21 июня. Однако появление кладок во второй половине июня было единичным, в большинстве случаев самки бросали поздние кладки. Весь период начала гнездования длится с середины мая до середины июня.

Продолжительность периода появления первых яиц в разные годы варьировала от 7 до 33 дней. Наиболее стабильным показателем были сроки появления яиц в первых кладках. В течение 13 сезонов белые совы начинали откладку яиц с 14 по 25 мая независимо от сроков снеготаяния и численности леммингов. Средняя дата появления первых яиц приходится на 17–18 мая и практически совпадает с началом наступления полярного дня на острове. Продолжительность периода появления первых яиц в кладках не связана со сроками начала размножения сов, но имеет зависимость от характера весны. Даты появления самых поздних кладок положительно коррелируют со сроками паводка ($r = 0{,}8225$, $P = 0{,}0003$). Продолжительность периода начала появления последних кладок в разные сезоны была 23 дня, что более чем в два раза превышает продолжительность периода появления первых кладок (рис. 2).

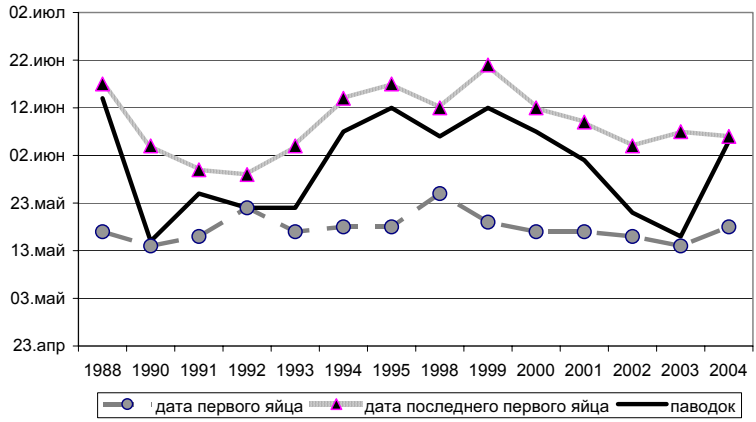


Рис. 2. **Продолжительность периода начала размножения белых сов на острове Врангеля зависела от характера весенней погоды. В годы с поздними веснами его продолжительность увеличивалась.**

Совы, которые приступают к размножению в период с 14 по 25 мая, в большинстве случаев начинают откладку яиц еще до начала снего-

таяния в условиях минимальной доступности леммингов, при отрицательных температурах. В этой категории птиц достоверно (p=0,006) преобладают совы старшей возрастной группы. Я предполагаю, что к раннему размножению могут приступать лишь те самки, которые достигли хорошей кондиции в течение зимовки и могут начинать откладку яиц и инкубацию за счет внутренних резервов.

Стабильность сроков начала размножения, безусловно, связана с адаптацией к очень короткому арктическому лету.

В поздние весны период откладывания первого яйца и начала инкубации в 2–3 раза продолжительнее, чем при нормальных условиях весны – 27–30 дней против 7–11 дней соответственно (таблица 1). Период снеготаяния связан с переходом среднесуточных температур на положительные, появлением неограниченного количества пригодных для гнездования мест, массовым выходом на поверхность леммингов. Именно в это время совы не испытывают проблем с кормом даже при низкой численности леммингов. Самки, которые не имеют достаточных энергетических запасов после зимовки, могут восполнять затраты на яйцекладку и инкубацию во время активного снеготаяния.

Выделенные ячейки маркируют дату начала паводка на р. Неизвестной.

ОЦЕНКА ПОПУЛЯЦИЙ ЛЕММИНГОВ

Динамика численности леммингов на острове Врангеля имеет хорошо выраженный циклический характер (рис. 3). Продолжительность каждого популяционного цикла леммингов занимала 5–7-летний период. Численность леммингов в период наблюдений оценивалась по количеству подснежных гнезд леммингов на учетных маршрутах, количеству лемминговых нор со свежими выбросами земли и количеству тушек леммингов на гнездах сов на модельном участке и в других районах острова. Маршруты, на которых учитывались следы жизнедеятельности леммингов, проходили через все типы местообитаний и склоны разных экспозиций, ширина учетной полосы составляла 10 м. Учеты проводились на всех репродуктивных участках сов на модельной площади и в других районах острова.

Количество зимних подснежных гнезд леммингов и расчищенных лемминговых нор летом были связаны друг с другом (r=0,8861, P=0,0187). Эти параметры были приняты мною как относительные индикаторы интенсивности подснежного размножения леммингов, которое определяет численность грызунов в последующее лето (таблица 2). Для копытного лемминга, *D.v.*, количество подснежных гнезд и расчищенных нор имело высокую положительную корреляцию с количеством тушек *D.v.* на гнездах сов (r=0,9188, P=0,0096 и r=0,9910, P=0,0001, соответственно).

Таблица 1

Динамика начала откладки яиц белыми совами (% гнезд) в разных экологических условиях

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
15-20.05	55.6	10	7.7	27.8	13.3	24.2	0	7	7	20	44	63.2	12.5
21-26.05	22.2	60	53.8	33.3	20	27.3	0	44	42	10	19	21	0
27-31.05	11.1	20	38.5	27.8	0 пурга	24.2	69	21	15	40	31	5.3	75
1-5.06	11.1	10	0	5.6	40	18.2	23	7	23	20	6	10.5	12.5
6-10.06	0	0	0	0	13.3	3	0	0	7	10	0	0	0
11-15.06					13.3	0	8	7	7	0			
16-20.06						3	0	7	0				
Численность леммингов	Очень низкая	низкая	Низкая	средняя	Пик	средняя	низкая	низкая	низкая	средняя	Высокая пик	низкая	Очень низкая

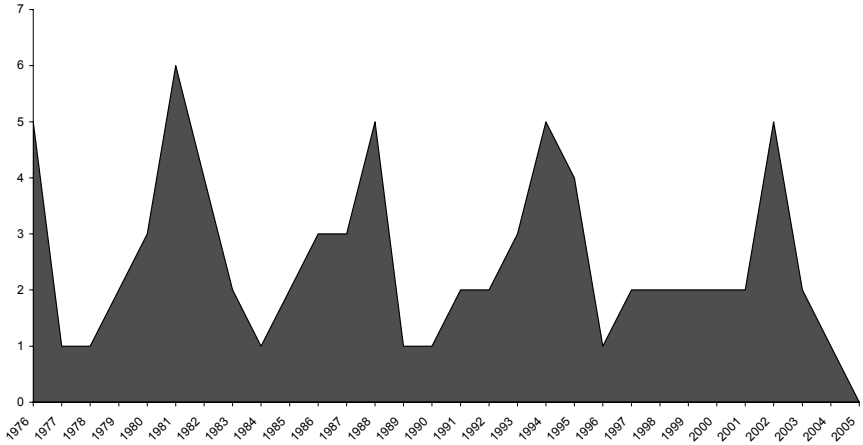


Рис. 3. **Динамика лемминговых циклов на острове на основании литературных и собственных данных.**

Для сибирского лемминга, *L.s.*, только количество подснежных гнезд имело положительную корреляцию с количеством тушек леммингов этого вида на гнездах сов, тогда как количество расчищенных нор такой связи не показало (r=0,7965, p=0,0544 и r=0,5053, p=0,3065 для *L.s.*, соответственно).

Таблица 2

Данные учетов подснежных гнезд леммингов, норок со свежими выбросами и грызунов, добытых совами на разных фазах популяционных циклов на модельном участке

Год	Фаза цикла	Численность леммингов	гнезд/км	км	норок/км	км	коп./сиб.	Частота встреч на гнездах	N проверок
1990	Начало роста	Очень Низкая	5	11	2,1	7	17/15	0,63	51
1991	Рост	Низкая	6,4	9	2,2	7	32/4	0,73	49
1992	Рост	Низкая	5,1	17,5	2,0	11	18/5	0,34	64

Продолжение таблицы 2

Год	Фаза цикла	Численность леммингов	гнезд/км	км	норок/км	км	коп./сиб.	Частота встреч на гнездах	N проверок
1993	Рост	Средняя	9,2	10	11	9	35/8	0,57	75
1994	Пик	Высокая	20,2	11	69	9	159/31	1,31	145
Год	Фаза цикла	Численность леммингов	гнезд/км	км	норок/км	км	коп./сиб.	Частота встреч на гнездах	N проверок
1995	Начало спада	Средне-высокая	15,4	11	14,6	7	58/46	0,76	136
1998	Начало роста	Низкая	8,7	19	5,2	9	52/32	0,5	168
1999	Рост	Низкая	6,8	12	7,3	7	33/32	0,85	76
2000	Рост	Низкая	7,2	11	10,3	7	33/29	0,9	69
2001	Рост	Средняя	6,1	11	9,7	7	30/29	0,78	76
2002	Пик	Высокая	19	11	31,7	7	61/26	1,0	87
2003	Спад	Низкая	3,97	49,4	8,7	5	2/12	-	
2004	Спад	Очень низкая	2,55	48,2	5,0	6	31/7	0,59	27

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ СОВ

Ежегодно на остров Врангеля прилетает значительное количество сов. Встречи белых сов на маршрутах в середине лета при максимальной численности птиц составляли от 0,21 ос/км во время выраженной депрессии до 0,87 ос/км в год высокой численности леммингов. Динамика численности белой совы на острове имеет хорошо выраженную зависимость от обилия леммингов (r=0,88), что предполагает отлет части птиц с острова в летний период при низкой численности леммингов

(рис. 4). В 1990 г. при очень низкой численности леммингов численность сов на острове была высокой, в такой ситуации отмечена гибель белых сов разных половозрастных групп от истощения.

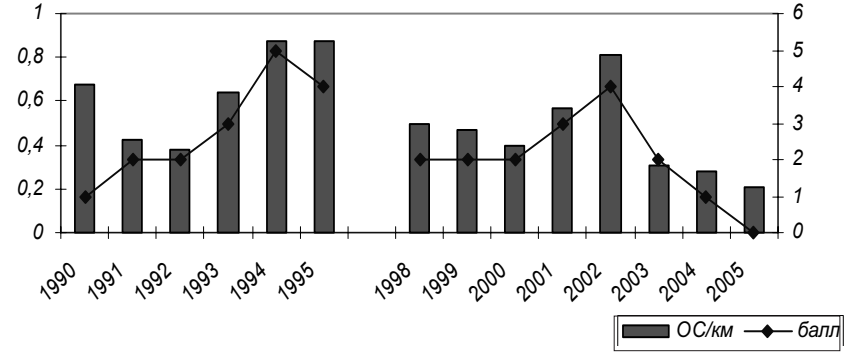


Рис. 4. **Связь динамики численности белых сов на острове Врангеля на разных фазах популяционных циклов леммингов.**

Такой характер динамики связан в первую очередь с подвижностью сов, не принимающих участие в размножении. Весенняя численность размножающихся сов, в меньшей степени связана с динамикой леммингового цикла (r=0,67), на мой взгляд, вероятно, их прилет связан с готовностью птиц к размножению, которая в свою очередь зависит от успешности зимовки.

Наблюдения на модельном участке в мае показали, что 90–100% прилетевших сов делают попытки приступить к размножению. По сути, реализуется схема: «те – кто готов к размножению и прилетел на остров весной, пытаются гнездиться». Динамика численности сов прилетающих на остров на размножение, вероятно, зависит от качества зимовки, пространственного распределения в этот период и обилия леммингов на путях пролета к острову. Есть данные, что во время низкой весенней численности сов на острове в материковых тундрах, в частности в окрестностях пос. Мыс Шмидта, наблюдается большое количество размножающихся белых сов.

ПЛОТНОСТЬ ГНЕЗД БЕЛЫХ СОВ

Популяция белых сов острова Врангеля флуктуирует по годам и имеет динамическую пространственную и демографическую структуру (Литвин, Баранюк, 1989; Менюшина, Овсяников, 1991; Menyushina, 1997). Распределение белых сов, зарегистрированное во время маршрутов по острову, варьировало от 0,11 до 0,87 птиц на километр (рис. 4).

В начале репродуктивного сезона взрослые птицы, готовые к размножению, прилетают на остров первыми – в апреле–мае. Молодые неполовозрелые и взрослые, неразмножающиеся совы прилетают позже: в июне–июле. Динамика абсолютной численности сов на модельном участке имеет положительную корреляцию с динамикой численности сов в других районах острова (r=+0,8363, P=0,038).

Однако динамика плотности гнезд на модельном участке имела менее выраженную связь с численностью сов, наблюдавшихся на маршрутах в других частях острова (r=0,65, P=0,009, рис. 5). Это может быть объяснено тем фактом, что пространственное распределение белых сов в разных районах острова не одинаково, оно определяется особенностями ландшафта и наличием кормов (Менюшина, Овсяников; 1991). Другими словами, даже когда численность сов низкая, большинство размножающихся птиц концентрируется в наиболее благоприятных для гнездования местообитаниях, тогда как пространственное распределение неразмножающихся особей является более свободным. Данные, полученные на модельном участке, отражают общую динамику численности и гнездовой плотности на острове.

С 1980 по 2006 гг. совы гнездились на острове ежегодно кроме лет глубокой депрессии леммингловых популяций (1989, 1996, 2005). Плотность гнезд в разных районах острова в значительной степени варьировала в зависимости от характера ландшафта и обилия леммингов. Гнездовая плотность изменялась от 0,08 до 0,4 гн/кв. км на разных фазах популяционных циклов (0.008 – в период депрессии в 2005 г.) и имела выраженную связь с численностью леммингов (r=0,71, p=0,003).

Длительные наблюдения показали регулярность размножения белых сов на острове Врангеля в значительном количестве. Плотность гнездования сов на модельном участке менялась от 0,07 до 0,4 гнезд на кв. км. Средняя плотность гнезд на модельном участке составила 0,21 (Std.Dev.=0,09, Std.Err.=0,02) за 15 сезонов размножения включая один год депрессии леммингов. Плотность гнездования сов на модельном участке имела положительную корреляцию с численностью подснежных гнезд леммингов (r=0,68, P=0,005).

Плотность успешных гнезд сов имела более выраженную положительную связь с численностью леммингов, поскольку часть сов бросали кладки при дефиците основных кормов (r=0,72, P=0,0001).

Снижение плотности гнезд в пределах модельного участка наблюдалось в годы увеличения доли старых самок среди размножающихся сов (r = –0,8504, P=0,0319) и в сезоны с ранней весной (r=0,64, P=0,014). Обычно более молодые совы и поздно прилетающие на ос-

тров птицы во время выбора гнездового участка ориентировались на уже приступивших к размножению сов. В сезоны с поздней весной и высокой численностью леммингов увеличивался период начала размножения сов, гнездовая плотность при этом возрастала. Это очевидно из пространственной структуры репродуктивного поселения белых сов и дат начала гнездования. Поздно прибывающие птицы предпочитали занимать гнездовые участки поблизости от уже насиживающих самок (в пределах 1–2 км), и в силу этого плотность гнездования увеличивалась. Плотность успешных гнезд на модельном участке имела положительную связь с численностью молодых самок (r=0,64, p=0,01), поскольку в большинстве своем они успешно гнездились при средней и высокой численности леммингов, когда процент абортивных кладок резко снижается.

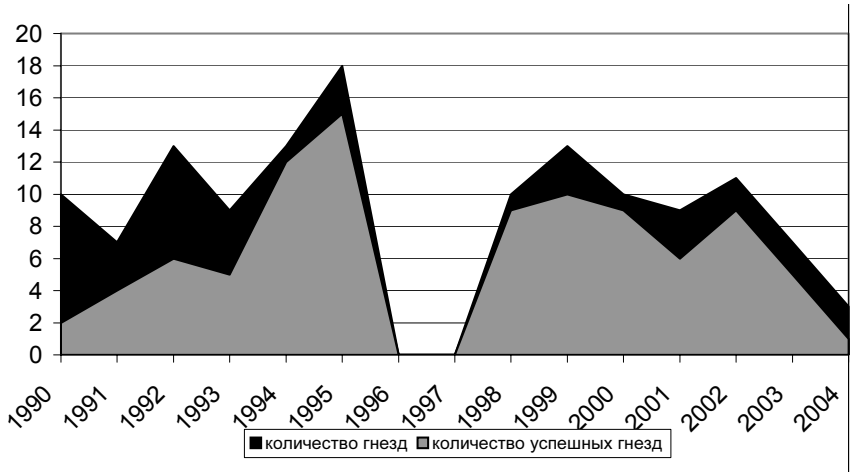


Рис. 5. **Динамика плотности успешных гнезд белой совы имела более выраженную связь с обилием леммингов, чем начальная плотность.**

Процесс формирования репродуктивного поселения белых сов в значительной степени направлялся интенсивностью «сигнального поля» [определение термина «сигнальное поле» используется здесь в соответствии с концепцией Н.П. Наумова (1977)] в пределах репродуктивных местообитаний сов – то есть числом и распределением постоянных присад и старых гнездовых лунок. На модельном участке 87% всех гнезд устраивались в старых гнездовых лунках.

Плотность в 0,4 гнезда на 1 кв. км была максимально возможной на острове Врангеля, по крайней мере для района площадью 40–50 кв. км. При такой высокой плотности между размножающимися совами происходило много территориальных конфликтов, в результате которых отдельные гнезда были брошены совами в самом начале периода насиживания. Плотности гнездования в локальных местах (площадью до 10 кв. км) могли быть даже выше – до 0,7 гнезд на 1 кв. км. При высокой плотности один самец погиб в период заселения, вероятно, во время территориального конфликта. Такая высокая плотность гнезд наблюдалась на участке, периферия которого была не занята совами.

РАЗМЕР КЛАДКИ

Для белой совы характерна высокая изменчивость величины кладки. Безусловно, особый интерес представляет ответ на вопрос, какие факторы среды определяют размер кладки в конкретной экологической ситуации, насколько этот параметр связан с популяционными циклами леммингов.

Отказ белых сов от размножения на острове Врангеля только в годы глубоких депрессий леммингов свидетельствует, что оценка запасов кормов в начале периода размножения происходит на уровне «есть корм или нет».

Средний размер кладки для всех лет исследования составил 6,5 ± 0,1SE (n=292) и не имел достоверной связи с обилием леммингов (рис. 6). Размер кладки на модельном участке для всех тринадцати лет существенно не отличался от такового в других районах острова. Следовательно, данные по модельному участку репрезентативны для всей островной популяции. Средний размер кладки по каждому сезону на модельном участке варьировал от 5,3 ± 0,47 SE (n=7) до 8,5 ± 0,34 SE (n=7) и не показал положительной корреляции ни с численностью леммингов (r= –0,31, P=0,255), ни с плотностью гнездования сов (r= –0,36, P=0,184) (рис. 6). Средний размер кладки в сезоны низкой численности леммингов в 1990–92 годы (7,21 ± 0,15 SE, n=67) был достоверно больше, чем при пике численности леммингов в 1994 г. (6,0 ± 0,17 SE, n=48, P=0,001)(рис. 7).

Во время второго цикла в 1998–2004 годы существенных различий средней величины кладки на разных фазах популяционных циклов леммингов не наблюдалось. В этот период средний размер кладки менялся от 5,3 ± 0,71 (Std.Dev.) до 6,3 ± 1,45 (Std.Dev.).

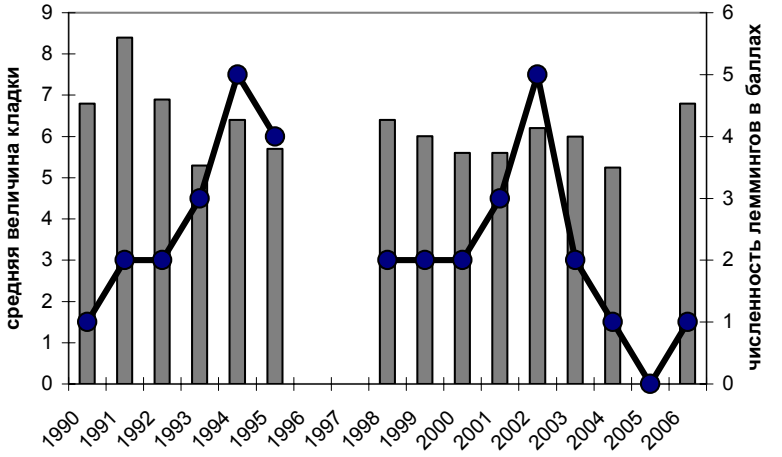


Рис. 6. **Изменения средней величины кладки белой совы на острове Врангеля на разных фазах популяционных циклов леммингов.**

Основным фактором, определяющим размер кладки белой совы на острове Врангеля, были сроки начала размножения (r=0,99, p=0,0000). Средняя величина кладок у самок, приступивших к гнездованию с 15 по 20 мая, была 7,00 ± 1,11 (Std.Dev.) и с 21 по 26 мая – 6,33 ± 1,30 (Std. Dev.), достоверно отличалась во все сезоны, как на модельном участке так и в других районах острова, от среднего размера кладок сов, начинавших размножение позднее – с 26 по 31 мая – 5,72 ± 1,27, P=0,0000; с 1 по 5 июня –5,32 ± 1,06, P=0,0000. На сроки начала размножения оказывали влияние погодные условия весны (сроки снеготаяния) и численность леммингов. В ранние весны с высокой численностью леммингов начало массового гнездования проходило в более ранние сроки и средняя величина кладки увеличивалась, этот эффект в максимальном проявлении наблюдался только в 1981 г. Таким образом, обилие леммингов лишь опосредованно влияло на изменение размеров кладки белой совы на острове Врангеля и не имело существенного значения относительно ее величины (рис. 6). Средняя величина кладки на протяжении каждого из двух леммингового циклов в 1990–1995 гг. и 1998–2004 гг. достоверно различается 6,23 (Std.Dev.=147) против 582 (Std.Dev.=1,24), df=256, P=0,016, как и достоверно различаются сроки начала размножения, которые в 1990–1995 гг. проходили раньше (df=264, P=0,0058). Возможно, такая картина связана с климатическими изменениями в конце прошлого–начале нынешнего столетия; в результате общего потепления

в районе острова Врангеля наблюдаются пролонгация безморозного периода в осенний период и ослабление ледовитости моря. А вот даты наступления паводка на р. Неизвестной в районе модельного участка в последние годы сдвинулись на неделю на более поздние сроки (рис. 8).

Вторым существенным фактором влияния на размер кладки был возрастной состав размножающихся самок (рис. 9). Средняя величина кладки самок старшей возрастной группы и молодых имела достоверные различия: 6,24 ± 1,36 против 5,55 ± 1,58 (Std.Dev), df=173, P=0,025. У меня нет данных, которые позволяли бы связывать эти различия с физиологическими возможностями самок разных возрастов. Более того, достоверное преобладание самок старшего возраста среди сов, которые первыми начинают размножение в наиболее сложных условиях (до начала снеготаяния: при отрицательных температурах и низкой доступности корма), скорее всего, и объясняет это различие. Вероятно, первыми начинают размножаться самки в наилучшей кондиции, которые приступают к гнездованию за счет накопленных зимой энергетических резервов. Наблюдения на зимовках показали, что охотничий успех самок зависит от возраста и опыта птиц – у взрослых он был в 2 раза выше, чем у молодых сов (Boxall, 1979).

Молодые самки в большинстве своем приступали к размножению при более комфортных условиях – положительных температурах и доступном корме. Таким образом, возрастной состав, также как и запасы корма, опосредованно влияет на сроки начала размножения и величину кладки.

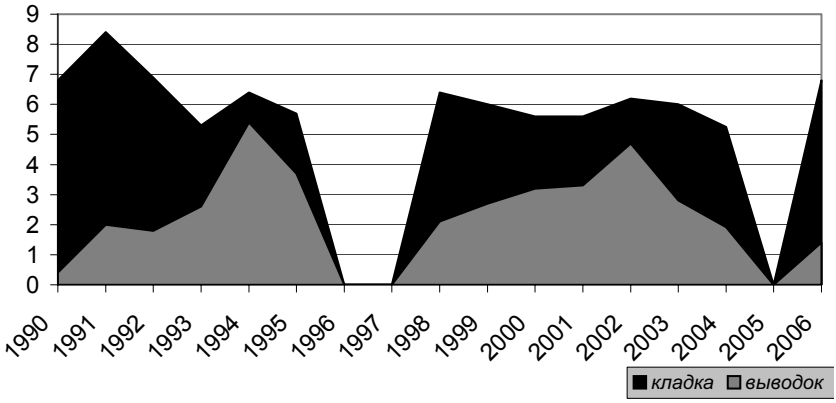


Рис. 7. **Средняя величина кладки не имела строгой зависимости от обилия леммингов, тогда как среднее количество выкормленных птенцов белой совы определялось сезонными запасами корма.**

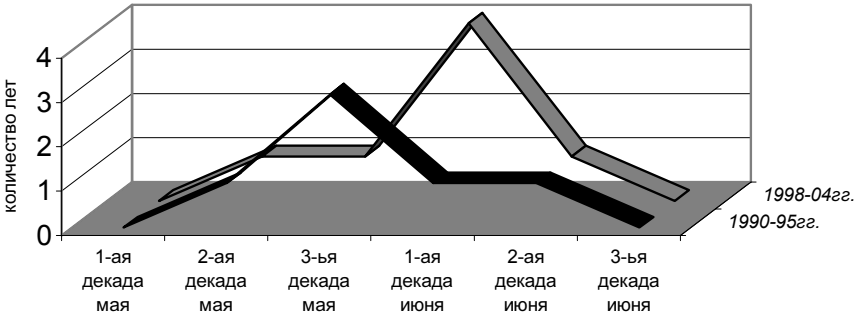


Рис. 8. **На протяжении двух лемминговых циклов в 1990–1995 годы и в 1998–2004 годы весенняя погода имела существенные различия. Во втором цикле преобладали поздние весны.**

Хотя данные по экологии белых сов в зимний период по Чукотскому региону отсутствуют, скорее всего, условия зимовки влияют на размер кладки сов в последующий репродуктивный сезон, а возможно являются решающими. Предположительно, что и активность размножавшихся самцов сов была связана с их кондицией после зимовки. Во всяком случае, при низкой величине кладки наблюдалась низкая активность совинов по охране гнезда. Активность самцов также могла влиять на размер кладки, через успешную конкуренцию за лучшие гнездовые территории. При низкой численности леммингов средний размер кладки сов для активных самцов был выше, чем для пассивных самцов (M1=7,79, N=44, M2=6,64, N=57, P=0,026).

РЕПРОДУКТИВНЫЙ УСПЕХ

Доля успешных гнезд белых сов имела положительную связь с исходной плотностью (r=0,62, P=0,014) и в меньшей степени с запасами корма (r=0,55, P=0,034). В среднем в 65% гнезд на модельном участке (lim 20–96%, N=169) совы выкармливали до подъема на крыло хотя бы одного птенца. Значительная доля успешных гнезд связана с эффективностью охоты и активным использованием белыми совами викарных кормов: самки обыкновенной гаги, птенцы пуночек, куликов и длиннохвостых поморников.

Репродуктивный успех оценивался как процент поднявшихся на крыло птенцов от количества вылупившихся птенцов в данном выводке. Размер выводка на крыле не отличался в годы с разными погодными условиями в весенний период, не был связан с возрастом самок и вели-

чиной кладки. Также не было различий в среднем размере выводка на протяжении двух циклов леммингов: в 1990–1995 гг. и 1998–2004 гг. средний размер выводка составил 2.83 ± 1.24 против 3,01 ± 1,45 (Std. Dev.), df=235, P=0,462.

На разных фазах популяционных циклов леммингов репродуктивный успех белых сов варьировал от 5 до 96 процентов. Обилие леммингов было главным фактором конечного репродуктивного успеха белых сов. Средний размер выводка имел строгую связь с численностью леммингов (r=0,9581, P=0,0026) и варьировал от 0,4 (SE=0,23) до 5,60 (SE=0,29), N = 242 на различных фазах популяционных циклов (рис. 7). Этот показатель был минимальным в годы, предшествовавшие депрессии леммингов и в последующие (в 1990 г. и 2004 г.). Резкое увеличение размера выводка происходило во время пиков численности леммингов (1994 – 5.6 и 2002 – 4.8), когда этот показатель достоверно отличался от его значений в сезоны средней (P=0,0001) численности леммингов. Таким образом, средняя величина выводка белой совы достоверно различается в сезоны с различной обеспеченностью основными кормами и достаточно надежно маркирует фазы популяционных циклов леммингов на острове Врангеля.

Все прочие факторы имели незначительное влияние на репродуктивный успех белых сов.

Гибель яиц и птенцов была вызвана: гибелью эмбрионов (2,3% яиц), неоплодотворенными яйцами (2,3%), замерзанием кладок, вызванным пастьбой овцебыков и оленей вблизи гнезд (1,6%), агрессивностью белых гусей по отношению к белым совам, вокруг гнезд которых гуси гнездились (1,1%), хищничеством песцов (1,5% птенцов), из-за болезни (1,5%). В последние годы на острове выросла численность волков и росомах, хищничество которых в отношении белых сов становится заметным.

От 50 до 70 процентов всех погибших птенцов умирали в течение первых 10 дней после вылупления из-за недостатка корма. Ни разу не наблюдали в семьях сов убийства взрослыми молодых или старшими птенцами младших. Погибших совят почти всегда самка скармливала птенцам, оставшимся в живых. В одном случае самка запасла тушку умершего младшего птенца, закопав ее около гнезда, а через два дня достала ее из тайника и скормила совятам. Холодная сырая погода также влияла на выживание птенцов, особенно в крупных выводках. Из-за неблагоприятных погодных условий задерживается покидание гнезда старшими совятами. В такой ситуации самка не может эффективно ухаживать за младшими птенцами. В течение сезона пика численности леммингов в 1994 г., при хороших кормовых условиях, 4 процента птенцов были потеряны из-за сырой холодной погоды.

РЕПРОДУКТИВНЫЙ ВКЛАД САМОК РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ КЛАССОВ

Возраст самок определялся по деталям окраса оперения в мае–июне до начала активной линьки. Выделяли 3 возрастных категории – молодые самки, среднего возраста и старшего (фото 5). В течение сезонов низкой и средней численности леммингов 30–40% гнездящихся молодых самок прерывали насиживание. Молодые самки успешно размножались только в годы средней и высокой численности леммингов, тогда как старые и средневозрастные самки успешно размножались в течение всех сезонов за исключением депрессий. В 1992 г., при низкой численности леммингов, 67% молодых самок бросили свои гнезда во время первой половины инкубации. Самки старшей возрастной группы составляли основу репродуктивной части популяции в течение сезонов, следующих за депрессией и предшествовавших ей (рис. 9).

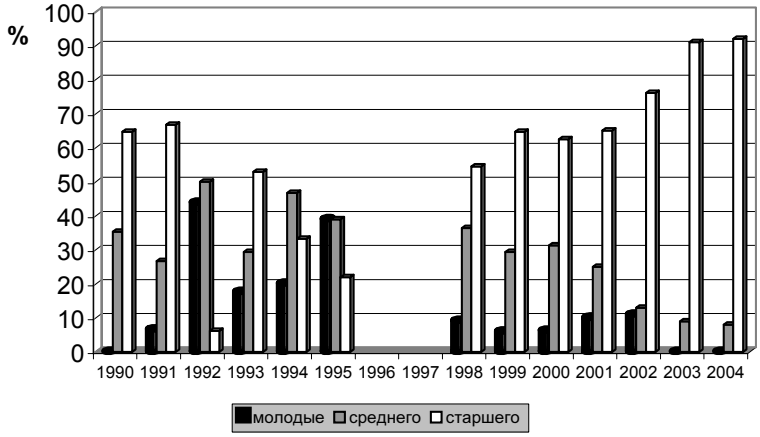


Рис. 9. **Возрастной состав репродуктивной части популяции имел значительные вариации в разные сезоны.**

Средний размер выводка у самок разных возрастных классов существенно не различался: у молодых – M1=2,96 ± 0,31SE, средневозрастных – M2=2,68 ± 0,28SE, у самок старшего возраста – M3=2,92 ± 0,29SE, N = 226.

Самки среднего возраста представляли наиболее стабильную возрастную группу на всех фазах популяционных циклов. Совы старшего возраста составляли основу репродуктивной части популяции на фазах низкой численности леммингов, а молодые птицы успешно включались в размножение только при среднем и высоком обилии кормов.

ПОЛИГАМИЯ

Данные по формированию сложных семей у белых сов представлены только за первый цикл исследования в 1990–1995 гг.

Наблюдали полигамию у белых сов на модельном участке в 5 случаях (6,5% от всех наблюдавшихся семейных групп) только в годы средней и высокой численности леммингов. Сложные семьи формировались в отсутствии самца на пригодных гнездовых участках (N=3) и как результат территориальных конфликтов самцов на соседних участках (N=2) в одном из которых самец погиб. Вылупление птенцов в гнездах этой бигамной семьи началось с разницей всего лишь в один день. Во всех других случаях вторые самки начинали откладку яиц на 10–14 дней позже, чем первые. Средняя дистанция между первым и вторым гнездами в бигамных семьях составляла 0,85 км (SE=0,13, пределы 0,35–1,1 км, N=5).

Во всех полигамных семьях самцы прекращали кормление и защиту одной из самок (гнезда) или выводка до подъема на крыло. Каждый раз происходил распад сложной семьи на моногамную и неполную, состоящую из самки и выводка. В трех случаях самцы оставались с первой самкой, в двух – со второй. Птенцы в обоих гнездах поднимались на крыло только в год пика численности леммингов. Из 10 гнезд бигамных семей 20% были брошены самками в период инкубации. В моногамных семьях только 9% гнезд (n= 35) были брошены за этот период наблюдений.

Средний размер кладок и выводков в бигамных семьях не имел достоверных различий у первой и второй самок (M1=5,0 $\pm$ 0,01SE, M2=5,80 $\pm$ 0,37SE, N=5, P=0,066 для размеров кладок и M1=3,75 $\pm$ 0,57SE, M2=3,00 $\pm$ 0,89SE, N=4, P=0,524 для размеров выводков, соответственно). Это связано с тем, что, когда самец начинает размножаться со второй самкой, откладка яиц в первом гнезде завершается, происходит сокращение периода откладки яиц у первой самки. Вторые кладки начинаются в более поздние сроки и никогда не бывают большими.

Средний размер кладок у самок в бигамных семьях был меньше, чем в моногамных, хотя не отличался значительно (M1=5,40 $\pm$ 0,78SE, N=10, M2=6,07 $\pm$ 0,81SE, N=35, P=0,092). Репродуктивный успех в бигамных семьях (количество птенцов на крыле/гнездо) был ниже, чем у моногамных пар, поскольку многие самки бросали кладки. Средний размер выводка в период подъема на крыло в бигамных семьях был ниже, чем в моногамных семьях (M1=3,375 $\pm$ 0,63SE, N=8, M2=4,687 $\pm$ 0,51SE, N=32, P=0,038), за счет более высокой доли нулевых выводков. Сравнение репродуктивного успеха в бигамных семьях с показателями моногамных семей проводилось только за период формирования сложных семей.

Количество птенцов, поднявшихся на крыло в обоих выводках бигамных семей, варьировало от 3 до 9 (M=5,40 ± 1,29SE, N=5). В ситуациях хорошей обеспеченности кормами самцы бигамных семей поднимали на крыло больше птенцов, чем моногамные, хотя не позднее, чем через месяц после вылупления, всегда продолжали выкармливать только один из выводков. Среднее же количество поднявшихся на крыло птенцов в расчете на одного взрослого самца в бигамных и моногамных семьях существенно не различалось (M1=5,40 ± 1,29SE, N=5 и M2=4,69 ± 0,51SE, N=32, t=1,115, P=0,273).

ОБСУЖДЕНИЕ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Численность сов прилетевших весной на остров не связана с характеристиками конкретного сезона. Вероятно, что количество прибывающих на остров птиц зависит от успешности зимовки и обилия леммингов в районах зимовки и на путях пролета. К началу сезона размножения на острове появляются птицы, готовые приступить к гнездованию, их численность в значительной мере определяет начальную плотность гнезд белых сов. Гнездящиеся совы составляют репродуктивное ядро популяции – наиболее стабильную и консервативную группу. Характер динамики общей численности во многом определяется подвижностью неразмножающихся особей, в число которых включаются птицы, потерпевшие крах в размножении. Наблюдения на модельном участке показали, что наиболее мобильными являются самки, особенно старшей возрастной группы. Они чутко реагируют на недостаток леммингов и быстро переходят от территориального к кочующему образу жизни. Причем, при низкой численности леммингов в эту группу может включаться часть самок, успешно размножавшихся, которые покидают семьи в августе еще до подъема птенцов на крыло, а иногда и в конце июля. В целом, пространственная динамичность популяции сов связана с обилием леммингов, долей неразмножающихся птиц и успехом размножения. Значительное влияние оказывает и половозрастной состав сов: преобладание птиц старшей возрастной группы при низкой численности леммингов увеличивает репродуктивный успех (количество успешных гнезд) и снижает подвижность популяции. Наиболее стабильной и консервативной группой в пространственном отношении являются взрослые самцы, которые первыми прилетают и последними откочевывают с репродуктивных участков. В настоящей статье не проводится детальный анализ динамики численности: реакций популяции белой совы, а также особей разных половозрастных групп и социальных статусов на изменения численности основных

кормов. Однако необходимо отметить высокую пространственную и структурную пластичность популяции белой совы, которая позволяет птицам максимально использовать различные способы использования жизненного пространства.

Гнездовая плотность сов на острове в наибольшей степени связана с численностью размножающихся птиц. Погодные условия весной в период формирования поселений также влияют на плотность гнезд: в сезоны с поздним снеготаянием плотность увеличивалась, поскольку растягивается период начала размножения. Обилие основных кормов и половозрастной состав определяли стабильность гнездовой плотности. Преобладание самок старшей возрастной группы в значительной степени определяло гнездовую плотность при недостатке леммингов, особенно в отношении успешных гнезд. Увеличение доли молодых самок приводило к увеличению плотности, но резко снижало количество успешных гнезд при низкой численности леммингов.

Плотность гнездования белых сов на острове Врангеля в период исследования была сходной с плотностью, наблюдавшейся в других районах гнездового ареала. На Баффиновой Земле совы гнездились с плотностью 0,3 гнезда на кв. км для участка в 30 кв. км и 0,47 гнезд на кв. км для участка в 12,8 кв. км (Watson, 1957). Известные плотности гнездования белых сов в Гренландии составляли 0,28 гнезд для участка в 50 кв. км, а на острове Байлот – 0,7 гнезд/кв. км (Cordier et al., 1990). Для острова Батурст известная плотность гнезд сов составляла 0,17 гнезд/кв. км (Taylor, 1974) на участке площадью 84,5 кв. км. У Хромской губы в 1960 г. С.М Успенский регистрировал 0,28 гнезд/кв. км; в окрестностях Уэлена – 0,32гнезда/кв. км. в 1976 г.; (Томкович, Сорокин, 1983); на Таймыре в окрестностях Диксона до 0,25 гнезд/кв. км. (Томкович, Вронский, 1988), в тундрах Предуралья до 0,2 гнезд на кв. км. (Морозов, 2005), на северо-западном Таймыре до 0,24 гнезд/кв. км. (Харитонов, 2005). На острове Врангеля относительно высокая и стабильная плотность гнездования в пределах модельного участка наблюдалась на большинстве фаз популяционного цикла кроме лет депрессий численности леммингов. Это может быть объяснено тремя особенностями острова. Во-первых, остров является северной окраиной гнездового ареала белых сов в этом регионе. Следовательно, здесь может сказываться эффект аккумуляции сов – прибывая на остров весной, птицы не могут лететь дальше на север и должны оседать на острове, даже если численность леммингов недостаточно высока для обеспечения всей размножающейся популяции, или возвращаться в южном направлении. Во-вторых, остров достаточно велик для того, чтобы предоставить значительное разнообразие

пригодных репродуктивных местообитаний. В-третьих, леммингговые циклы на острове Врангеля растянуты на более долгий срок, чем в других районах Арктики, с периодом от пика до пика, составляющим от 5 до 7 лет (Чернявский, Ткачев, 1982; Krebs, 1993).

Ежегодное размножение белых сов на острове Врангеля за исключением лет выраженных депрессий леммингов позволяет предположить, что оценка совами кормовых условий сезона происходит на уровне – есть лемминги или нет. Плотность гнезд белых сов в начале периода размножения не является надежным индикатором численности леммингов на острове. Только плотность успешных гнезд может служить индикатором состояния популяций леммингов.

Полученные результаты свидетельствуют об уникальности острова Врангеля в качестве района гнездового ареала белых сов, что определяется особенностями строения и географического положения острова. Вероятно, можно предположить о существовании островной популяции белой совы.

Достаточно строгая зависимость вариабельности величины кладки белой совы на острове Врангеля от сроков начала размножения, по всей видимости, связана с кондицией птиц к концу зимовки. Размер кладки белой совы на острове не может являться индикатором численности леммингов. Стабильные сроки начала размножения, приуроченные к наступлению полярного дня, безусловно, связаны с коротким гнездовым периодом. Ранние сроки начала гнездования в сочетании с очень быстрым ростом птенцов являются адаптациями, позволяющими успешно размножаться таким крупным совам в экстремальных условиях арктического лета.

Отсутствие связи между величиной кладки сов и численностью леммингов может отражать соединение этого показателя с внутренними резервами самок, накопленными во время зимовки. Достоверное преобладание сов старшего возраста среди рано размножавшихся птиц показывает, что требования к условиям, необходимым для начала размножения, связаны с возрастом самок. В первую неделю откладки яиц рано гнездящиеся самки, зачастую, лишены возможности нормально питаться, поскольку лемминги в это время еще остаются под снегом. Вероятно, самки старшего возраста обладают необходимым опытом, позволяющим успешно выбирать районы зимовок, а доминирующее положение – занимать наиболее кормные участки и эффективно накапливать энергетические запасы для последующего успешного размножения. Необходимость положительных температур и наличия корма в период яйцекладки для молодых самок не позволяет им начинать раз-

множение рано. Приуроченность начала массового размножения белых сов к периоду снеготаяния показывает зависимость большинства самок от доступности леммингов в период начала размножения.

К началу размножения большая часть поверхности тундры покрыта снегом. Прямые наблюдения показали, что активность сов определяется скорее доступностью леммингов, чем численностью грызунов в пределах гнездовых территорий сов. Высокая поверхностная активность леммингов в начале сезона размножения сов определяется не столько численностью леммингов, сколько ходом снеготаяния, от которого зависит пропорция свободной от снега тундры и интенсивность паводка. В силу действия этого фактора готовые к размножению совы, прежде всего, занимают участки на склонах с большими участками освободившейся от снега тундры. Обычно это склоны южной экспозиции, где снег зимой не накапливается, или накопление его незначительно. Начиная размножение при временно хороших кормовых условиях, позже летом совы могут не иметь достаточно добычи для успешного увеличения потомства.

Обычно не все факторы, определяющие размер кладки белых сов – сроки начала размножения, весенняя погода, возраст самок, численность леммингов и условия предшествующей зимовки, – благоприятны в течение одного и того же сезона. Результатом совпадения благоприятных факторов был всплеск репродукции у белых сов с выдающимся размером кладки, $M=9{,}71 \pm 0{,}45$ SE, который был значительно выше, чем во все прочие сезоны включая другие годы пиков численности леммингов ($P=0{,}001$ в сравнении с прочими пиковыми по леммингу сезонами). Такой ситуации, которая сложилась в 1981 г., ни разу не случилось в период моего исследования. Ожидания цикличности суперпика леммингов в последующие годы на острове Врангеля не оправдались.

Полигамия у белых сов отмечалась на Баффиновой Земле (Watson, 1957), в Хардангервидда, Норвегия (Cramp, 1985) и на Шетландских островах (Robinson, 1986). На острове Врангеля я наблюдала полигамию у белых сов не только в течение пика численности леммингов, но также в сезоны их высокой и средней численности. Результаты показывают, что полигамия у белых сов не может считаться репродуктивным преимуществом. Для самок появление полигамных семей приводило к понижению репродуктивного успеха или к значительному увеличению своего родительского вклада, когда им приходилось выкармливать выводки самостоятельно. Для самцов образование полигамных семей может считаться репродуктивной стратегией, направленной на максимизацию репродуктивного потенциала в годы обилия основных кор-

мов. Успешное выкармливание обоих выводков на острове Врангеля происходило только в годы пиков численности леммингов.

Успешность зимовки белых сов, вероятно, определяет конкретные сроки начала размножения и величину кладки. Откладывание столь большого количества яиц, сколь возможно, в сочетании с очень быстрым ростом птенцов (Watson, 1957), считается адаптацией вида к плохо предсказуемым кормовым условиям и очень ограниченным временным рамкам репродуктивного сезона. Конечный успех размножения зависит от летней численности леммингов и полностью реализуется только в годы пиков их популяций.

Главным фактором смертности птенцов является недостаток корма. Мои наблюдения показали, что хищничество песцов не является серьезным воздействием на размножение белых сов на острове Врангеля в любой сезон.

Тот факт, что старые самки белых сов могут гнездиться во все сезоны кроме леммингловых депрессий, скорее всего связан с тем, что опытные совы в состоянии накапливать большие резервы к сезону размножения (по сравнению с молодыми самками), что является результатом их большей эффективности в охоте (Parmelee, 1992).

Было показано, что процент успешных охот зимой для старых самок был выше, чем для молодых сов (Boxall, 1979). Резкое увеличение репродуктивного вклада в популяцию белых сов в годы пика численности леммингов происходит за счет вовлечения молодых самок в успешное размножение, тогда как размножение старых самок позволяет популяции реализовывать репродуктивный потенциал в условиях недостатка корма.

Среди популяционных показателей белой совы в качестве надежного индикатора обилия леммингов может служить средняя величина выводка, вставшего на крыло. Численность и гнездовая плотность в районах постоянного гнездования белых сов являются менее надежными показателями, а средняя величина кладки не может использоваться в качестве индикатора численности леммингов.

ЛИТЕРАТУРА

Дорогой И.В. 1987. Экология хищников-миофагов на острове Врангеля и их роль в динамике численности леммингов. Владивосток: ДВО АН СССР. 92 с.

Кречмар А.В., Дорогой И.В. 1981. Белая сова (Nyctea scandiaca). Экология млекопитающих и птиц острова Врангеля. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 56–81.

Литвин К.Е., Баранюк В.В. 1989. Размножение белых сов (Nyctea scandiaca) и численность леммингов на острове Врангеля. Птицы в сообществах тундровой зоны. Москва: Наука. С. 112–128.

Литвин К.Е., Овсяников Н.Г. 1990. Зависимость размножения и численности белых сов и песцов от численности леммингов на острове Врангеля. Зоол. журн., 69, № 4: 52–64.

Менюшина И.Е., Овсяников Н.Г. 1989. Негативные аспекты гнездования водоплавающих около гнезд белых сов. Взаимодействия организмов в тундровых экосистемах. Тезисы докладов, Всесоюзное совещание, 5–8 сентября, Воркута, 1989. Сыктывкар. С. 126–128 (редакторы: Ю.И. Чернов, М.В. Гецен, А.А. Тишков. 194 с.).

Менюшина И.Е., Овсяников Н.Г. 1991. Пространственное распределение белых сов на острове Врангеля. В кн.: «Популяции и сообщества животных острова Врангеля». М. С. 23–42.

Морозов В.В. 2005. Белая сова на востоке Большеземельской тундры и Югорском полуострове. Совы северной Евразии (Волков С.В., Морозов В.В., Шариков А.В.). М. С. 10–22.

Наумов Н.П. 1973. Сигнальные биологические поля и их роль для животных. Журнал общей биологии. 34 (6):808–817.

Овсяников Н.Г., Менюшина И.Е. 1986. Конкуренция из-за корма между белыми совами, Nyctea scandiaca, и песцами, Alopex lagopus. Зоол. журн. Т. 65, вып. 6: 901–910.

Сватков, Н.М. 1970. Остров Врангеля. Советская Арктика: 459–463, 466–469.

Томкович П.С., Сорокин А.Г. 1983. Фауна птиц восточной Чукотки. Распространение и систематика (сборник трудов Зоологического музея МГУ, т. 21). М.: 77–159.

Томкович П.С., Вронский Н.В. 1988. Фауна птиц окрестностей Диксона. Птицы осваиваемых территорий (сборник трудов Зоологического музея МГУ, т. 26). М.: 39–77.

Харитонов С.П., Бубличенко А.Г., Коркина С.А. 2005. Экология гнездования белых сов на северо-западном Таймыре: сопоставление с фазами динамики численности леммингов и пространственное распределение. Совы Северной Евразии (Волков С.В., Морозов В.В., Шариков А.В.). М. С. 23–31.

Boxall, Peter C. 1979. Aspects of the behavioral ecology of wintering snowy owls (Nyctea scandiaca). Calgary, Alberta: The University of Calgary. 231 p. M.Sc. Thesis.

Cordier, S.; Gilg, O.; Sittler, B.; Spitznagel, A. 1990. Preliminary report of the northeast Greenland expedition “Karupelv valley project” 23 June–3 August 1990. 30 p.

Cramp, S. 1985. The Birds of the Western Palearctic. Oxford University Press. 4: 485–496.

Johnsgard, P.A. 1988. North American owls. Smithson. Inst. Press, Washington, DC.

Josephson, B. 1980. Aging and sexing Snowy Owls. J. Field Ornith. 51: 149–160.

Krebs, J.C. 1993. Are lemmings large Microtus or small reindeer? A review of lemming cycles after 25 years and recommendations for future work. The biology of Lemmings. Linnean Society Symposium Series. 15. Academic Press. Harcourt Brace & Company, Publishers. Chapter 13: 247–259.

Menyushina, I.E. 1995. Interspecies relations of the polar fox (*Alopex lagopus L.*) and the snowy owl (*Nyctea scandiaca L.*) during the breeding season in the Vrangel Island. III. Lutreola. 5: 15–19.

Menyushina I.E. 1997. Snowy Owl Reproduction in Relation to Lemming Population Cycles on Wrangel Island. Biology and Conservation of Owls of the Northern Hemisphere: 2d International Symposium; Winnipeg, MB. Gen.Tech. Rep.NC–190.St.Paul, MN:U.S. Department of Agriculture, Forest Service, North Central Research Station.635p. (572–582 pp.) Duncan, James R.; Johnson, David H.; Nicholls, Thomas H., eds.

Parmelee, David F. 1992. Snowy owl, *Nyctea scandiaca*. The Birds of North America. 10: 1–20.

Petrovskyi, V.V. 1967. Description of plant assemblages of the central part of Wrangel island. Botanical Journal. 52 (3):332–343. (In Russian, English summary)

Pitelka, F.A.; Tomich, P.Q.; Treichel, G.W. 1955a. Ecological relations of jaegers and owls as lemming predators near Barrow, Alaska. Ecol. Monog. 25: 85–117.

Pitelka, F.A.; Tomich, P.O.; Treichel, G.W. 1955b. Breeding behavior of jaegers and owls near Barrow, Alaska. Condor 57: 3–18.

Robinson, M.; Becker; C.D. 1986. Snowy Owls on Fetlar. Brit. Birds 78: 228–242.

Taylor, P.S. 1973. Breeding behavior of the Snowy Owl. Living Bird 12: 137–154.

Taylor, P.S. 1974. Summer population and food ecology of jaegers and snowy owls on Bathurst island N.W.T. emphasizing the long-tailed jaeger. M.Sc. Thesis, University of Alberta. 167 p.

Voous, Karen H. 1989. Owls of the Northern Hemispere. MIT Press, Cambridge, MA.

Watson, A. 1957. The behaviour, breeding, and food-ecology of the Snowy Owl, *Nyctea scandiaca*. Ibis 99: 419–462.

Yurtzev, B.A.; Polozova, T.G.; Sekretareva, N.A. 1989. Additions and corrections to the list of higher plants of Wrangel Island. Report 1. Bulletin MOIP. Sec. Biol. 94 (3): 79–89. (In Russian, English summary).

CHANGES OF REPRODUCTIVE PARAMETERS IN POPULATION OF SNOWY OWLS (NYCTEA SCANDIACA, L.) ON WRANGEL ISLAND DURING TWO LEMMING POPULATION CYCLES

Menyushina I.E.

Data on snowy owl breeding on Wrangel Island have been collected during thirteen seasons, which cover period of two full lemming population cycles. Data on actual breeding of 343 owl pairs have been obtained, a total of 594 nests investigated. Nest density varied between 0.1 to 0.4 nest/km^2; it depended on number of owls arrived to the island to the beginning of breeding season, abundance of prime food resources and sex-age composition of the arrived part of the owl population. Average clutch size for all thirteen seasons was 6.06 eggs (from 5.3 to 8.5), it was not related to lemming cycles and was significantly higher during seasons of lemming lows (8.5), than during lemming peak years (6.26, $p < 0.001$). Clutch size depended on time of beginning of breeding in owls, weather conditions in spring and age of owl females. Number of fledglings taken on wing in a litter was strictly dependent on lemming numbers. The main fledgling mortality factor was lack of food. Polygamous owl families were formed only during seasons of medium and high lemming numbers.

К СОЗДАНИЮ КАРТЫ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЗАПОВЕДНИКА «ОСТРОВ ВРАНГЕЛЯ»

Холод С.С.

Резюме. Карта растительности заповедника «Остров Врангеля» в масштабе 1 : 100 000 создана на основе концепции климатогенной динамики растительности. В основу такой концепции положены представления о сменах растительности под влиянием колебания нормы снегонакопления, при которых происходит усиление позиций, занимаемых одним из сообществ – узловым. Узловое сообщество в большинстве случаев выявляется как ценотически наиболее сложный вариант, предполагающий развитость внутриценотической структуры, выраженную ярусность, высокое видовое богатство. Сообщества с такими признаками на острове Врангеля чаще всего соответствуют ивово-моховым пятнистым тундрам. В ряде случаев – на гигроморфных энтопиях – узловые сообщества представлены ценотически более простыми вариантами. Контур (полигон) карты ограничивает зону проявления направленной смены растительности и выявляется на основе ландшафтного континуума и континуума растительности. Картируемой единицей является фитокатена (или ее звенья), которая выделяется как пространственный ряд ценотического усложнения или упрощения. Во фрагменте легенды представлены конкретные ряды-фитокатены, которые объединены в полные (абстрактные) ряды, по аналогии с полными экологическими рядами. На основе приведенных во фрагменте легенды конкретных рядов-фитокатен указан вероятный тренд растительности при повышении нормы снегонакопления.

Территория заповедника «Остров Врангеля» к настоящему моменту является флористически одной из наиболее изученных на Крайнем Северо-Востоке России. Начиная с середины 60-х годов XX столетия, эта территория периодически посещается ботаниками. Благодаря работам В.В.Петровского (1973, 1988), А.И. Пуляева (1988), а затем Б.А. Юрцева (1994), а также других ботаников выявлено чрезвычайно высокое (по меркам арктических флор) флористическое богатство этой территории, для которой список сосудистых растений насчитывает 415 таксонов. Достаточно хорошо изучен и споровый компонент: мохообразные и лишайники (Афонина, 2000; Добрыш, 2000).

Первым ученым, который занимался изучением растительности территории острова, был крупный отечественный ботаник-тундровед Б.Н. Городков. Несмотря на то, что работа Б.Н. Городкова на острове продолжалась всего один полевой сезон, им были сделаны существенные наблюдения за динамикой растительного покрова, выявлены направления долговременных смен растительности, проходящих под влиянием климатических изменений и процесса денудации горной страны. В дальнейшем работы по изучению растительности острова Врангеля были продолжены В.В. Петровским, Б.А. Юрцевым и др.

Автором данной работы в течение 11 полевых сезонов (из них 2 – зимне-весенних, снегосъемочных) изучался растительный покров территории заповедника, взаимоотношения растительного покрова с факторами среды, в первую очередь, снегом. Результатом этих исследований явилось несколько работ, в которых основное внимание уделяется составлению крупномасштабных карт растительности на отдельные эталонные участки (Холод, 1989, 1992, 1994). В качестве одного из таких участков были выбраны окрестности бухты Сомнительной, где в течение 4 полевых сезонов (1984–1986, 1988 гг.) проводились комплексные ботанико-географические и геоботанические исследования группы сотрудников Ботанического института (БИН) РАН. Кроме того, была составлена карта растительности на западную часть территории острова Врангеля (бассейн р. Гусиной, рукопись). Всего за 9 летних полевых сезонов автором сделано ок. 1100 геоботанических описаний, явившихся основой для создания классификации растительности острова Врангеля и построения легенды карты.

Карта растительности на территорию заповедник «Остров Врангеля» выполнена в масштабе 1 : 100 000. Автор поставил перед собой задачу составления на первом этапе этой работы дробной или мелкоячеистой карты, т.е. карты, по возможности, максимально детальной, в которой размеры отдельных контуров приближаются к предельно допустимым в данном масштабе. Мы в своей работе исходим из того, что такая карта может дать представление о растительном покрове на первом уровне объединения низовых единиц классификации растительности, соответствующем уровню микрокомбинаций. При масштабе 1 : 100 000 и средних линейных размерах (т.е. поперечнике) контуров ок. 4–5 мм, на карте получают отображение территориальные системы растительности, имеющие на местности размеры порядка 500 м и более. При такой ситуации невозможно избежать привлечения различных типов сложных территориальных единиц, разработанных в крупномасштабном картографировании растительности. Такая постановка вопро-

са диктуется яркой пестротностью или гетерогенностью растительного покрова острова. Особенно ярко такая гетерогенность проявляется в горно-долинной части острова, где на расстоянии в 100 м могут сменяться (или чередоваться) 3–4 разности растительности, относимые к различным основным типологическим категориям – ассоциациям. Но мало учесть все это разнообразие: дело в том, что эти разности растительности могут образовывать на местности совершенно разные узоры (планово-территориальные композиции), подчиняясь при этом, как правило, тем или иным градиентам абиотической среды (например, той или иной интенсивности сноса или стока твердого вещества, особенностям увлажнения поверхности грунта, распределению в пространстве параметров снежного покрова, литологическим и геохимическим особенностям субстрата и пр.). Учесть все эти вариации планово-геометрической основы или рисунка (ландшафтного узора, по: Коломыц, 1987), образуемого элементарными выделами растительности, подчас оказывается невозможным – в силу трудоемкости такой работы (в течение одного полевого сезона можно, конечно, потратить часть времени на отрисовку такой пространственной структуры на 1–2 небольших модельных площадях – но не более!). Возникает альтернатива: либо картировать растительность, опираясь на какие-то доминирующие в каждом контуре разности и при этом частично или полностью игнорировать все другие, либо учитывать все разности и все типы образуемых ими структур, параллельно занимаясь поиском тех процессов, которые могли бы объединить, «интегрировать» все разности растительного покрова одного контура в единое целое.

Начиная работать в заповеднике «Остров Врангеля» в середине 80-х годов и ставя перед собой только задачу картирования ключевых участков, автор пошел вторым путем (достаточно, кстати, обычным и широко используемым в практике картирования почвенного покрова, но с некоторым трудом воспринимаемым в геоботаническом картографировании). Для детальной проработки вопросов структуры растительного покрова и связи растительности с теми или иными факторами среды второй путь, наверное, является наиболее оптимальным. Результатом такого подхода и явилась карта ключевого участка «Бухта Сомнительная» (Холод, 1989; 1994), где для отображения всего многообразия типов сложения покрова были привлечены уже существующие в геоботанике категории территориальных единиц, такие как комплексы, прекомплексы, а также ряд категорий, используемых для аналогичных целей в почвоведении: катены, вариации, ряды, ташеты и ряд других.

Представляет интерес сопоставить подход к составлению почвенных карт, выполненных группой почвоведов под руководством И.В. Игнатенко (Летопись природы…, 1984) на ряд ключевых участков острова, с подходами к геоботаническому картированию, использованных нами. В основу понимания и картирования как почвенного, так и растительного покрова положено представление о территориальной разнокачественности (гетерогенности) покрова, элементарном почвенном (растительном) ареале, латеральных (горизонтальных) связях между разностями. В обоих случаях гетерогенность объекта картирования (почвы–растительность) нашла отражение в использовании упомянутых выше категорий территориальных единиц. Использование общих категорий (а таковые в геоботаническом картографировании частично заимствованы из почвенного, см.: Фридланд, 1972) в трактовке гетерогенного почвенного и растительного покрова позволяет сопоставить долю единиц, характеризующихся наличием генетических связей и проявлением контрастности (а на этом построены основные различия между такими единицами, как сочетания и мозаики, вариации и ташеты). Авторы почвенных карт, созданных на территорию ключевых участков «Мамонтовая», «Сомнительная», «Верхняя Неизвестная», полагают, что показ микро- и мезокомбинаций вместо преобладающей в контуре разности существенно увеличивает информативность карты. Безусловно, при использовании категорий гетерогенного растительного покрова достигается полнота передачи всех нюансов территориальной структуры. В то же время у такого подхода есть существенный недостаток: легенда карты (как геоботанической, так и почвенной) становится довольно трудночитаемой. Это следует хотя бы из того, что во многих диагнозах картируемых единиц (номерах карты) повторяются названия одних и тех же типологических категорий. Конечно, это мешает восприятию своеобразия, индивидуальности каждого контура. Вполне возможно, что для создания базы данных, где допустим более формальный подход, такой метод вполне приемлем. Но карта растительности – не база данных, и главное в ней – определенная концепция, воплощенная в структуре легенды, что позволяет увидеть растительный покров всей территории как некоторую единую, целостную систему. Любой пользователь карты, в первую очередь, ожидает увидеть на ней отражение известных ему (даже если он и не ботаник) простых типологических категорий, например: дриадовые тундры, осоковые тундры, заросли кустарников, группировки лишайников на камнях и т.д. Опыт показывает, что тундровую растительность в таких категориях можно отобразить только на детальных (и даже – сверхдетальных) крупномас-

штабных картах (масштаба 1 : 15 000 и крупнее). Наша же карта, по классификации В.Б. Сочавы (1979), относится к разряду обобщенных крупномасштабных, в которых показа таких категорий можно достичь, только игнорируя все детали пространственной структуры покрова и усиливая роль в каждом контуре одной какой-либо разности.

Необходимость показа на карте простых типологических категорий (фитоценомеров, по: Сочава, 1972) привела к созданию еще одного пробного варианта карты растительности на территорию достаточно крупного региона острова – западной его части (ограничена условной линией «Лагуна Нанауна–бухта Предательская»). В легенде этой карты (рукопись) растительность отражена на уровне формаций или классов ассоциаций, например, «Кустарничковые тундры с *Salix* ***phlebophylla***», «Осоково (*Carex* ***lugens***) – моховые (*Hylocomium* ***splendens*** var. *obtusifolium*, *Aulacomnium* ***turgidum***) тундры». Топографическая гетерогенность покрова отражена в диагнозах картируемых единиц этой карты с помощью словосочетаний «в комплексе с …», «в сочетании с …». Такой прием часто используется европейской картографической школой, хотя, на наш взгляд, он не дает полного представления о характере территориального рисунка гетерогенного покрова и связей между его элементарными выделами. Работая над созданием карты растительности всего острова, мы пришли к выводу о необходимости сочетать в карте показ территориальных единиц растительности с отображением простых типологических категорий. Созданная нами карта является, своего рода, компромиссом между двумя подходами к составлению геоботанической карты, которые воплощены в сделанных ранее фрагментах карт. В таком «компромиссном» варианте значение стержня всей карты приобретает одна из разностей растительности в пределах контура, которая рассматривается как ценотически наиболее «значащая». Вариант создания всей карты на основе одной какой-либо ведущей разности растительности оказывается плодотворным в том случае, если при этом не игнорируются все другие разности в данном контуре; последние находятся в определенном экологическом или динамическом отношении с ведущей разностью.

В связи с этим нами ранее (Холод, 2000б) была предложена концепция климатогенной динамики растительности, в которой особое значение придается одной из разностей растительности в пределах их территориальной совокупности. Такая разность растительности является своеобразным индикатором климатических изменений и названа нами узловым сообществом.

Контур (или полигон) карты – одно из понятий, посредством которого концепция климатогенной динамики претворяется в карте. Размеры кон-

туров карты масштаба 1 : 100 000 определяются рядом причин. Об одной из них – необходимости иметь детальную мелкоячеистую карту – отмечено выше. Другая существенная причина – разрешающая способность топоосновы, на которой могут «читаться» ландшафтные границы. Для получения планово-контурной основы нами было привлечено около 1000 черно-белых аэрофотоснимков (АФС) масштаба 1 : 38 000 – 1 : 40 000. Средние размеры (поперечник) контуров, которые выделяются на АФС масштаба 1 : 38 000 и которые отвечают условиям гомогенности фотоизображения, составляют 3–4 см. При уменьшении этого контура до размеров, соответствующих масштабу карты (1 : 100 000), поперечник таких контуров становится равным 1–1,5 см. Всего на карте ок. 5 000 контуров-полигонов. Съемка территории острова (производственные залеты) выполнялась в 1973–74 гг. За прошедшие 25–30 лет ситуация в ландшафте территории, которая получила отражение на этих снимках, не претерпела сколько-нибудь существенного изменения. Исключения, которые нам удалось выявить – устьевые части рек (Мамонтовая, Гусиная, Тундровая), которые очень медленно нарастают благодаря отложению рекой песчано-илистого материала. При работе с АФС и выделении исходных контуров использовались, в основном, ландшафтные признаки, поскольку растительность на таких снимках, практически, не «читается». При общей разреженности арктической растительности, почти не выраженной ярусности основными дешифровочными признаками становятся характер увлажнения поверхности грунта, основные литологические и геохимические разности, элементы рельефа. Только в ряде случаев можно делать предположения о наличии типологических категорий растительности довольно высокого ранга, например, классов: кустарниковой, лишайниковой (на выходах плитняка на склонах горных поднятий).

Основная ценность дешифровочной работы с АФС – выявление участков, характеризующихся ландшафтной гомогенностью. На аэрофотоснимках достаточно хорошо распознаются ландшафтные рубежи – уступы, различного рода сбросы, тектонические швы, овраги, небольшие эрозионные рытвины, ложбины стока. Все эти рубежи отделяют на снимках территории, различающиеся по оттенкам фототона, фактуре фотоизображения и ряду других. Ландшафтно-гомогенные контуры в определенной степени позволяют судить и о гомогенности растительного покрова, причем эта последняя может быть двух типов: гомогенность, предполагающая многократное чередование сходных разностей растительности (каждая разность и каждая «несущая» ее микрофация ландшафта на снимках неразличимы), и гомогенность, носящая клинальный характер: на снимке это выражается в том, что от одного края контура

к другому происходит постепенное изменение характера фотоизображения (например, меняется цвет от белесо-серого на интенсивно серый).

В ходе полевой работы использовался метод опорных ключей (ключевых участков). Размер каждого ключа варьирует в зависимости от требуемой детальности при изучении покрова (что определяет частоту закладки профилей или отдельных геоботанических описаний) и времени, затраченного на изучение растительности в данном районе. Всего нами заложено 16 ключевых участков, площадь которых варьирует от 25 км² («Блоссом») до 164 км² («Люляк»). На некоторых ключевых участках ставилась задача описания в полевых условиях всех контуров, выделенных на предварительной планово-контурной основе. В частности, так проводились работы на ключевом участке «Верхняя Неизвестная» в 1987 г. Кроме ключевых участков геоботанические работы выполнялись и маршрутным способом, при кратковременном посещении того или иного пункта.

В целом метод ключевых участков мы считаем наиболее оптимальным при составлении крупномасштабной карты такой большой территории, какой является остров Врангеля. В основе такого метода лежит не маршрутный и не выборочный метод, при котором описания делаются на репрезентативных участках, а метод сплошного площадно́го картирования ключевого участка. На основе созданной в камеральных условиях планово-контурной основы в полевых условиях производится поконтурное описание растительности, причем с повторностью в контурах, сходных по признакам фотоизображения. Конечно, при этом нужно иметь в виду, что сходство таких признаков еще не означает полного типологического сходства или близости категорий растительности. В результате мы получаем серии описаний, сделанных независимо друг от друга и отражающих (с помощью видов диагностической комбинации, выявляемых при использовании флористического подхода к классификации растительности), даже в условиях одной типологической категории (например, ассоциации), малейшие вариации параметров сходных энтопиев (местоположений). Такой подход существенно влияет на классификацию растительных сообществ, поскольку он особенно позволяет выявлять варианты, уклоняющиеся от основного типа. В то же время необходимо отметить, что при проведении классификации растительности это создает известные трудности, поскольку делает основную единицу классификации растительности – ассоциацию – относительно гетеротонной (Холод, в печати).

В пределах каждого контура предварительной карты в полевых условиях делаются или описания участков растительности, преобладаю-

щих по площади, либо закладывается профиль, пересекающий участки с основными (или индикаторными) разностями. Обычно в таком профиле – 3–4 описания (реже – 5–6). В ходе полевой работы уже производится корректировка предварительной планово-контурной основы: в частности, слияние соседних контуров в один, либо, наоборот, расчленение контура на две части. Последняя операция – расчленение контура – производилась нами весьма часто на участках с геохимически контрастными породами, не всегда различимыми на АФС. Наиболее частый случай на острове Врангеля – соседствующие варианты растительности, формирующиеся на кислых и карбонатных горных породах, особенно часто контактирующих в ландшафте острова. При этом кальцефитные варианты растительности часто можно встретить на сланцевых породах, которые во всех других случаях являются некарбонатными: на АФС сланцы, несущие некальцефитную и кальцефитную растительность, неразличимы.

Преимущество метода ключевых участков состоит в том, что он позволяет достаточно корректно экстраполировать ситуацию, выявленную в пределах такого участка, на окружающую территорию (а это – бóльшая часть территории острова, не посещенная со специальными геоботаническими работами). Кроме того, ключевые участки, относительно часто и равномерно расположенные на территории острова, позволяют решить еще одну задачу – выявить «региональные» отличия в растительности в пределах всего острова. Климатические различия внутри этой арктической территории (между центральной и южной приморской, центральной и северной равнинной частями) достаточно существенны, что приводит к проявлению зональности, а также своеобразной «региональности» растительности. Это проявляется в том, что в каждой части острова существуют либо отдельные виды, либо сообщества, отсутствующие в других его частях. В первую очередь, такие различия выявляются на плакорных позициях ландшафта – пологоувалистых суглинистых равнинах, особенно хорошо представленных на севере острова – Тундре Академии. Так, на плакорах западной части Тундры Академии формируются злаково-разнотравные группировки с ведущей ролью в них полыней *Artemisia* ***tilesii*** и *A. arctica* subsp. *ehrendorferi*. В восточной части этой приморской равнины из состава злаково-разнотравных группировок полностью выпадают полыни, и господствующим видом становится *Deschampsia* ***borealis***. Такие же различия наблюдаются, если сравнить растительность приморских равнин юга острова – района мыса Блоссом и бассейнов рек Сомнительной и Хищников. В первом из этих районов – равнине, примыкающей к мысу

Блоссом, – господствуют мохово-лишайниковые фрагменты с небольшой примесью щучки (вариант, очень близкий к тому, что наблюдается на крайнем северо-востоке острова, и близкий к высокоарктическим тундрам или полярным пустыням), в бассейнах рек Сомнительной и Хищников – это уже мохово-кустарничковые пятнистые тундры с крупными, хотя и строго простратными особями ивы *Salix* ***glauca*** subsp. *callicarpaea*, индицирующие уже более умеренный вариант арктических тундр. Различается растительность относительно «теплых» внутренних частей острова: районов верхнего течения рек Неизвестной, Тундровой, среднего течения рек Мамонтовой, Гусиной. И хотя по характеру растительности их сближает наличие зарослей кустарников *Salix* ***lanata*** subsp. *richardsonii* и *S.* ***glauca*** subsp. *glauca* (позволяющих относить эти территории – хотя бы по морфологическим признакам – к северным вариантам гипоарктических тундр), а также травянистых группировок ксеротермных урочищ, все-таки в растительности каждого из этих районов есть своеобразные черты. Отражение этих черт на карте позволяет выявить и отразить региональные особенности, что делает карту особенно ценной. Конечно, легенда карты отражает и такие разности растительности, которые можно встретить в любой части острова; в первую очередь, это относится к различным вариантам петрофитной растительности, первичным сериям зарастания плитняка, растительности ложбин стока и термокарстовых западин и пр. Тем более существенны на этом фоне разности растительности, присущие только одной какой-либо части острова. Таковы участки в бассейне р. Неизвестной с небольшими популяциями *Puccinellia* ***angustata*** на выходах солевых кор, несколько разностей растительности, описанных в верховьях р. Мамонтовой, где нами найдены популяции *Ledum* ***decumbens***, участки с криофитным разнотравьем, отнесенные Б.А. Юрцевым (1981) к микротермно-криофитно-степным сообществам в центральной и западной частях острова (к тому же и различающиеся между собой), разреженные группировки с *Cardamine* ***purpurea***, характерные только для восточной части острова (согласно В.В. Петровскому, этот вид является дифференцирующим для всей этой части острова), и ряд других. Созданная нами классификация растительности позволила выявить не только отдельные виды и сообщества, но и синтаксоны, являющиеся дифференцирующими для разных районов острова. Так, только в центральной и западной частях острова Врангеля встречаются сообщества ассоциаций *Equisetetum* ***borealis вик***. *Polemonium* ***acutiflorum***, *Parryo* ***nudicaulis-Salicetum lanatae***, только на востоке и северо-востоке острова распространены ассоциации *Salici* ***polaris-Sanionetum uncinati***

и *Oncophoro* ***wahlenbergii-Deschampsietum borealis***, а ассоциация *Salici callicarpaea-****Dryadetum chamissonis***, в основном, встречается на южной приморской равнине и очень слабо представлена в западной части острова. Учет на карте всех местных или «региональных» особенностей позволяет в качестве следующего этапа изучения растительности острова достаточно корректно выполнить задачу геоботанического районирования этой территории.

В процессе составления карты нами решалась задача установления территориальных пределов плавного изменения экологических факторов. Основная часть полигонов-контуров карты выделена таким образом, что представляет собой гомогенное или клинальное относительно того или иного фактора среды образование. При этом границы контура указывают на резкий скачок в значении такого фактора. Так, для небольших (протяженностью в 200–300 м) аккумулятивных склонов, формирующихся в низкогорьях внутренней части острова, характерно именно такое – скачкообразное – изменение фактора заснеженности на верхней и нижней границах шлейфа при относительно плавном изменении фактора в средней части шлейфа. В верхней части аккумулятивного склона, вблизи тылового шва (юмма), происходит интенсивное снегонакопление и формируются местоположения макрохионного типа. Ниже, к средней части шлейфа, мощность снега, залегающего в течение зимы, постепенно уменьшается, формируются местоположения мезохионного типа. Еще ниже, обычно перед приближением к надпойменной террасе, вновь происходит постепенное нарастание мощности снежной толщи, а на скатах к надпойменным террасам значения мощности скачкообразно увеличиваются.

Такой же, варьирующий в пространстве, характер, как и фактор заснеженности, имеет и фактор увлажненности энтопия. Однако, это варьирование не коррелирует с изменением в пространстве мощности снежного покрова: как правило, зоны максимального увлажнения на склонах не совпадают с зонами максимального накопления снега. Особенно такая нескоррелированность проявления в пространстве двух факторов усиливается на сильно покатых поверхностях, угол наклона которых превышает 10°. Такие поверхности в их средней и нижней части помимо талых вод снега, который непосредственно формируется здесь в зимнее время и стаивает летом, интенсивно увлажняются благодаря притоку влаги с гипсометрически вышележащих по шлейфу пластов снега. Это приводит к тому, что зона повышенного увлажнения в верхних частях шлейфов острова Врангеля оказывается «растянутой» относительно зоны максимальной заснеженности (Холод, 2000а).

Постепенность или клинальность изменения экологических факторов является существенной основой для такого же постепенного изменения растительности в пределах каждого контура. В результате этого контур карты отражает континуальный фрагмент растительного покрова. Если объединить два соседних контура в один, то внутри такого нового контура будет обязательно проходить какой-либо ландшафтный рубеж, а, значит, существенный рубеж в растительном покрове. Однако, при составлении карты мы старались такой ситуации избегать. Условие построения карты – концепция климатогенной динамики – требует подбора таких топографических рядов растительности, которые характеризовались бы именно свойством континуальности. Климатогенные смены растительности, инициируемые периодическими изменениями нормы снегонакопления, проявляются в полной мере только внутри определенного пространства, каковым и является клинальный и континуальный «фрагмент» фитопространства (на карте это – контур-полигон). Для территориальных единиц растительности более высокого ранга (а им будут соответствовать объединенные или укрупненные контуры данной карты) будет «работать» уже какой-то другой фактор-тренд среды, который и будет инициировать смены растительности в характерном пространстве объединенных контуров. Здесь мы не рассматриваем этот вопрос, поскольку он связан с выявлением уже других факторов, «интегрирующих» растительный покров в более крупные единства, чем те, которые представлены на карте масштаба 1 : 100 000. Выявление таких факторов и, соответственно, отвечающих им территориальных ансамблей растительности – реальная задача при переходе к более мелкому масштабу картирования, в частности, при генерализации данной карты до масштаба 1 : 300 000 или 1 : 500 000.

Вышеописанная ситуация несопряженного изменения двух ведущих экологических факторов, трудность, а подчас и невозможность выявления в пространстве арктических тундр острова ведущего экологического фактора вынудила нас отказаться от привлечения в качестве основной картируемой единицы понятия экологического ряда, получившего довольно широкое применение в крупномасштабном картировании растительности. В результате мы остановились на понятии «фитокатена», где ведущим фактором является не экологический градиент, а градиент изменения ценотической структуры. Одна из разностей растительности в такой фитокатене при многолетнем изменении степени заснеженности получает возможность освоения довольно широкого спектра прилежащих энтопиев. Такая разность – ценотически, чаще всего, наиболее сложная – получила название узлового сообщества.

Основные параметры такого сообщества: относительно высокое покрытие, развитие мохового яруса (вплоть до сомкнутого), развитие синузии рыхлоковровых мхов (альтернативное развитию синузии плотноподушечных мхов, по: Мазинг, 1982), формирование 2-х (а в некоторых случаях – и 3-х) ярусной структуры, наличие комплексных синузий или конгрегаций синузий, состоящих из видов разных форм роста (или, в определенных условиях – жизненных форм), относительно высокое видовое богатство. Функцию таких узловых сообществ на острове Врангеля несут различные типы ивняково-моховых тундр, сформированные с участием видов *Salix* ***pulchra***, *S. reptans*, *S. glauca* subsp. ***glauca***, *S.* ***glauca*** subsp. *callicarpaea*, *S. lanata* subsp. *richardsonii*, *S.* ***polaris***, *S.* ***rotundifolia***, *S.* ***phlebophylla***, *Hylocomium* ***splendens*** var. *obtusifolium*, *Ptilidium ciliare*, *Tomentypnum* ***nitens***, *Sanionia* ***uncinata*** и др. Особое значение в этих тундрах имеет синузия рыхлоковровых зеленых мхов Hylocomium splendens var. obtusifolium + Tomentypnum nitens.

Узловые сообщества в современную климатическую эпоху не занимают преобладающих по площади позиций на фитокатене. Чаще всего они представлены довольно узкими полосами в гипсометрически наиболее высоких или, наоборот, наиболее низких позициях топографического ряда, вблизи зон максимального проявления факторов заснеженности и увлажненности. В то же время, во всех звеньях фитокатены может присутствовать один, общий элемент: это может быть, например, синузия, «пронизывающая» все звенья, или экологическая группа видов. Наличие таких общих элементов во всех звеньях фитокатены и позволяет делать предположения о вероятных сменах в растительном покрове, при которых одно из сообществ-звеньев фитокатены осваивает значительно бóльшую территорию, чем в настоящее время, вытесняя или крайне сужая пространство других сообществ. Такое освоение становится возможным благодаря выпадению одной группы видов и замещению ее другой, как правило, принадлежащей общему для всей фитокатены ценоэлементу. Наличие таких общих ценоэлементов в соседствующих звеньях фитокатены определяет одно из наиболее фундаментальных свойств растительного покрова – континуальность. Это свойство во многом способствует процессу распространения узлового сообщества на бóльшую часть фитокатены при сменах климата.

Одно из центральных понятий, использованных при работе над картой растительности – конгрегация синузий. Основная функциональная характеристика конгрегаций – возможность замещения в них синузий, происходящего на фоне климатических трендов. Конгрегация синузий, выходя из-под полога эдификаторной синузии узлового сообщества,

обычно сохраняет с ней тесные связи и территориально примыкает к ней. В свою очередь, эта конгрегация синузий, распадаясь на составные элементы, образует территориально сопряженную структуру. В результате этого формируется территориальный ансамбль или топографическая последовательность звеньев растительности – ряд, в котором соседствующие разности растительности связаны отношениями ценотического усложнения или упрощения. Процессом, который приводит в движение всю систему растительности внутри контура, являются периодические колебания (флуктуации) нормы снегонакопления с периодом около 100 лет (Брязгин, Воскресенский, 1988). Эти флуктуации инициируют структурные перестройки покрова, выражающиеся в увеличении площади, занимаемой узловым сообществом, и вытеснении этим сообществом других с их энтопиев. Такие колебания климата могут приводить к перестройке энтопиев: в первую очередь, это изменение нормы снегонакопления и, как следствие – увлажненности энтопия. Под влиянием изменения климато-гидрологических параметров претерпевают видоизменение и параметры геолого-геоморфологической основы энтопия: субстрат и рельеф. Так, при повышении нормы снегонакопления усиливаются процессы физического выветривания (бóльшая масса воды при снеготаянии), в результате этого более интенсивно происходят процессы разрушения крупноглыбистого элювия и формируются площадки с мелкими обломками и щебнем. Усиливается регрессивная эрозия, инициируемая снежниками, в результате чего получает новый импульс процесс образования террас, а на террасах – процесс формирования бугристых полигонов. Изменения климата в конце концов приводят к горизонтальному (латеральному) смещению разностей растительности (происходящему благодаря выпадению одной группы видов и замещению ее другой) в фитокатенах, которое может иметь разную интенсивность. Такое смещение может происходить на одну или несколько ступеней (звеньев) в топографическом ряду, при этом оно происходит параллельно с изменением энтопия. В условиях вековых колебаний климата узловое сообщество совершает цикл «маятникового» колебания, при котором оно само и его элементы сначала «растекаются» по фитокатене, а после завершения этого цикла «возвращаются» на исходный энтопий. Однако, если принять во внимание то, что в процессе смен климата меняется и энтопий, то узловое сообщество по завершении цикла климатических смен должно видоизменяться, и, в первую очередь, под влиянием изменения субстрата и геоморфологического каркаса ландшафтной катены. По всей видимости, для равнинной и горной частей острова будут характерны разная интенсив-

ность таких смен и разная степень видоизменения исходного узлового сообщества. Для гор такие изменения будут выражены сильнее, чем для равнинной местности. В условиях горного рельефа с обилием террас, склонов разной крутизны, элювиальных и коллювиальных плащей, облекающих склоны и нагорные террасы, основной тренд растительности будет заключаться в переходе от преимущественно лишайниковой растительности каменистых россыпей (где главную роль играют эпилитные лишайники) к лишайниково-моховой растительности каменисто-щебнистых полигонов, а при дальнейшем развитии процесса пенепленизации – к группировкам травянистых растений (в основном, на подвижном коллювии склонов) и к сообществам кустарничков (на нагорных террасах). В условиях равнинной территории (точнее, предгорных равнин, которые абсолютно господствуют во внегорной части острова) смены климата могут выразиться в значительном увеличении площади, занимаемой ивово-моховыми пятнистыми тундрами, а при уменьшении нормы снегонакопления – к уменьшению площади этого сообщества при остающейся довольно высокой доли территории, занятой растительностью ложбин стока или депрессий. Территориальные пределы всех этих маятниковых (или, в другом случае – однонаправленных) колебаний растительности определяются границами фитокатены (на карте – границами контура).

Изложенная концепция нисколько не отрицает возможности представления растительного покрова через систему вложенных разноранговых структур (микро- или мезокомбинаций). Однако, эта концепция с лежащими в ее основе допущениями вероятных структурных перестроек покрова диктует выбор одного типа горизонтальной структуры, который и является ареной или характерным пространством латеральных смещений в покрове. Такой структурой является фитокатена, территориальный план и общий объем которой часто совпадает с экологическим рядом. Общее в строении этих двух структур – последовательная смена звеньев в пространстве, образующих рядную структуру. Каждое звено такой структуры может, в свою очередь, носить гетерогенный характер: иногда это может быть комплекс растительного покрова, в котором чередуются 2 или 3 разности растительности.

Критерии ценотической сложности устанавливаются нами на основе нескольких параметров: жизненные формы (мхи рыхлоковровые – мхи плотноподушечные), ярусность (кустарники простратные – кустарники гемипростратные – кустарники ортотропные), проективное покрытие, выраженность и богатство синузиальной структуры (например, наличие устойчивых сочетаний синузий – конгрегаций), на-

личие микрогруппировок, видовое богатство. При такой исходной посылке на вершине линии усложнения оказываются сообщества кустарниковых ив с хорошо развитым ярусом мхов, с подъярусом шпалерных пространных ив, а на противоположном полюсе – разреженные группировки (агрегации) трав или лишайников. В целом в таком ряду возрастают покрытие, высота мохового слоя, и происходит переход от моховых плотноподушечных ковров к синузии рыхлоковровых мхов, в частности, синузии *Hylocomium* ***splendens var. obtusifolium*** + *Tomentypnum* ***nitens***. Эта синузия, образующая напочвенное покрытие ок. 25–30%, имеющая мощность во внутренних котловинах острова до 18 см и довольно диффузно сложенная, рассматривается нами как наиболее сложное образование лишайниково-мохового яруса. Но данная синузия является далеко не господствующей в растительном покрове острова. Оптимум ее проявления приходится на более южные районы, в частности, типичные тундры Чукотки. На острове Врангеля в синузии рыхлоковровых мхов происходят существенные изменения, в частности, это – резкое усиление роли элемента *Tomentypnum* ***nitens*** и частичное вытеснение им элемента *Hylocomium* ***splendens*** var. *obtusifolium*. Изменения в ряду ценотического усложнения в синузиях кустарничков и кустарников происходят от пространных форм (*Salix* ***reptans***, *S.* ***glauca*** subsp. ***callicarpaea***) к гемипространным и прямостоячим (ортотропным) (*Salix* ***glauca*** subsp. *glauca*, *S.* ***lanata*** subsp. *richardsonii*). Ценотически наиболее сложные сообщества формируются в центральной части острова Врангеля и по некоторым своим признакам сближают растительность этой территории с растительностью гипоарктических тундр (Юрцев, Полозова, Секретарева, 1989).

Общий градиент усложнения ценотической структуры проявляет некоторый параллелизм с градиентом усложнения структуры, прослеживаемым вдоль меридионального профиля – от арктических к типичным тундрам. Однако, если принять во внимание особенности строения и состава тундр, формирующихся на крайнем северо-востоке острова (крайняя разреженность покрова, не превышающая в ряде случаев 2–3%, преобладание лишайниковых с редкими травами разреженных группировок), то рассматриваемый нами градиент «удлиняется» и охватывает разности растительности от высокоарктических тундр или полярных пустынь до типичных тундр.

Разности растительности, обладающие наиболее сложной ярусной и синузиальной структурой, можно рассматривать как климакс растительности острова, причем, при принятии определения климакса как сообщества на экологическом градиенте, которое в максимальной

степени использует ресурсы среды и преобразует эту среду (Уиттекер, 1980). По-видимому, узловое сообщество с параметрами, перечисленными выше, отвечает определению климакса, данного Р. Уиттекером. Отметим, кроме того, что существенный признак климакса, согласно этому автору – максимально возможная биомасса данного типа сообществ по сравнению со всеми другими.

Вопрос о климаксе растительности острова Врангеля остается довольно спорным и до конца не решенным. Известно, что Б.Н. Городков в своей основной работе, посвященной растительности острова (Городков, 1958а), предлагал выделять два климакса: лишайниково-моховые полигональные тундры (пустыни) – для горной части острова, и моховые полигональные пустыни с довольно высоким покрытием мхов (которые этот автор, тем не менее, называл пустынями) – для равнинной части. Действительно, моховые сообщества с высоким покрытием мхом часто встречаются в восточной части Тундры Академии, которую Городков посетил во время объезда острова в 1938 г. Но являются ли такие сообщества климаксом растительности всей равнинной части острова? Если исходить из вышеприведенного определения климакса, то к климаксовым, скорее всего, нужно относить заросли кустарниковых ив, формирующиеся в центральной части острова. Именно здесь растительность расчленяется на два хорошо выраженных яруса: 1) прямостоячих кустарников, 2) лишайниково-моховый с мелкими ивами и дополнительным подъярусом (злаки и разнотравье). При этом в лишайниково-моховом ярусе (правда, на участках-прогалинах между плотными зарослями кустарника) толщиной ок. 5 см достаточно хорошо выражены упомянутые выше элементы синузии рыхлоковровых мхов *Hylocomium* ***splendens var. obtusifolium*** + *Tomentypnum* ***nitens***. Как же так получилось, что именно моховые ковры (причем, маломощные – всего 1–2 см толщиной) востока, а не заросли кустарников центра острова Б.Н. Городков рассматривал в качестве климакса его равнинной части? Конечно, сыграло свою роль то обстоятельство, что Городков не был в центральной части острова и не видел этих зарослей. Но: 1) Б.Н. Городков знал о существовании таких зарослей из устного сообщения Л.А. Портенко (о чем он сам говорит в своем очерке растительности), 2) кроме того, в среднем течении р. Красный Флаг он видел и описал сообщества с ивой *S.* ***glauca***, ветви которой (судя по его собственному описанию) приподымаются над поверхностью грунта на 10–15 см. И, тем не менее, этим фактам Городков не придал решающего значения. По-видимому, «сработало» некоторое предубеждение, с которым этот крупный геоботаник-тун-

дровед работал на острове. Это предубеждение состояло в том, что остров Врангеля относится к зоне полярных (или арктических) пустынь, а в этой зоне цветковые растения, по распространенному мнению, должны отходить на второй план, а господствующие позиции в растительном покрове должны занимать споровые растения – мхи и лишайники. Причем, по-видимому, не имеет значения, с какой степенью освоения грунта присутствуют эти группы организмов. Увидев и описав на увалистых водоразделах, плато и низкогорьях востока острова пятнистые моховые тундры, Городков счел их за норму существования полярных пустынь, а описав фрагменты моховых ковров в Тундре Академии, этот исследователь истолковал их как предел в развитии растительности, который кладется климатом. Что же касается сообществ с ивой *S. **glauca***, то Б.Н. Городков рассматривал этот полуполегающий кустарник как элемент, чуждый всему строю сообщества, которое формируется в ближайшем окружении кустов. Он неоднократно подчеркивает, что встречал на острове такие же сообщества, т.е. сходные по составу лишайниково-мохового и травяного яруса и степени освоенности (задерненности) грунта, но без *Salix **glauca***. Этот вид, по его мысли, является случайным элементом, который может присутствовать в сообществах мхов, а может и не присутствовать, но ситуацию в характере горизонтального сложения тундрового ценоза не меняет.

Однако, при современной изученности растительности острова, когда имеется ряд работ, посвященных изучению зарослей кустарниковых ив его центральной части (Секретарева, 1994; 1995), вопрос представляется более сложным. Это определяется тем, что во многих наблюдаемых случаях на острове Врангеля указанные выше признаки ценотической сложности между собой довольно слабо скоррелированы. Эти факты позволяют считать, что усложнение ценотической структуры нельзя отобразить в виде прямой линии, а, скорее всего, такой ряд усложнения представляет собой совокупность примыкающих друг к другу «отрезков», каждый из которых отражает свой собственный (и, как правило, очень короткий) ряд ценотического усложнения и заканчивается предельной ситуацией, которая в реальном растительном покрове не имеет дальнейшего развития. В пределах каждого такого отрезка какой-либо один ценотический признак достигает максимума. Это может быть покрытие мхов в целом, покрытие того или иного вида ивы, общее проективное покрытие. При этом достижение максимума значения одного какого-либо фактора не означает в целом переход на более высокий уровень ценотической организации.

В качестве такой предельной ситуации можно рассматривать случай зарослей ивняков *Salix* ***lanata*** subsp. *richardsonii*, имеющих в ряде случаев довольно высокое покрытие – вплоть до сомкнутых (фото 1). По нашим наблюдениям, зарослям кустарниковых ив *Salix* ***lanata*** subsp. *richardsonii* в центральной части острова сопутствует синузия не рыхлоковровых, а синузия плотноподушечных мхов, в которой ведущую роль играют виды *Ditrichum* ***flexicaule***, *Distichium* ***capillaceum, D. inclinatum*** (при постоянном участии *Brachythecium* ***erythrorrhizon***, *Plagiomnium ellipticum*, *Cyrtomnium* ***hymenophyllum***). При этом роль мхов в таких зарослях (по значению общего проективного покрытия) невысока, поскольку мощный опад препятствует их произрастанию. Исходя из этого, точкой, которая означает преемственность линии фитоценотического усложнения (т.е. ценотически более сложный, высокоорганизованный вариант), следует считать разреженные заросли, где под пологом ивы еще сохраняется развитый моховый покров, а между отдельными группами кустов возможно появление фрагментов осоково-дриадовых тундр (*Dryas* ***punctata***, *Carex* ***lugens***). Отметим, что для случая зарослей ольховника (*Alnaster* ***fruticosa***) на Таймыре Н.В. Матвеева и Л.Л. Заноха (1986) отмечают, что сомкнутые заросли этого кустарника всегда являются мертвопокровными. Причина этого – мощный опад, с одной стороны, и крайне интенсивное затенение поверхности грунта кроной кустарника, препятствующее произрастанию здесь цветковых растений – с другой. Эти же авторы, ссылаясь на А.П. Тыртикова, полагают, что сомкнутые заросли ольховника со временем распадаются. Причина этого в том, что в таких зарослях в условиях сильного затенения к дневной поверхности близко подходит мерзлота, в результате чего корни ольховника располагаются исключительно в поверхностном горизонте грунта и, при этом, горизонтально. Возникает, по-видимому, сильное конкурентное давление между соседствующими кустами, приводящее к тому, что часть этих кустов выпадает из покрова. Вероятно, близкий механизм такого разреживания свойствен и ивнякам. В результате этого процесса и возникает оптимальный по значению покрытия ивы вариант, когда в заросли ивняков вторгаются фрагменты других сообществ. Такие образования уже относят к комплексу сообществ (Секретарева, 1994).

В другом случае нами описаны моховые тундры с покрытием ок. 65% в междуречье рек Красный Флаг и Левый Насхок (южное подножье вершины 381 м), где вид *Tomentypnum nitens* достигает покрытия 60%, а моховая дерновина имеет толщину 8–10 см. Но в этих моховых тундрах нами не найдена ива *Salix* ***polaris***. При такой ситуации мощное развитие синузии рыхлоковровых мхов (представленной в данном случае, в

основном, одним элементом) характеризует собой предельный вариант в схеме ценотического усложнения, поскольку появление ивы *S. polaris*, а, значит, и переход на ценотически более высокий уровень, происходит при значениях покрытия мхов около 20–25%. Что же касается собственно сообществ с этой ивой, то нами отмечено следующее. Покрытие ивы в сообществах со мхами синузии Hylocomium splendens var. obtusifolium + Tomentypnum nitens на пологих суглинистых увалах восточной части Тундры Академии может достигать 20%, а в некоторых фрагментах пятнистых тундр – 25%. Но эти предельные для острова значения покрытия ивы находятся уже за порогом перехода на более высокий уровень организации, признаком которого, в соответствии с принятыми нами посылками (и вытекающими из определения климакса, данного Уиттекером), может быть появление того или иного вида кустарниковых ив. Такой, более высокий уровень достигается при появлении простратного кустарника *Salix reptans*, с которым ива *S. polaris* образует конгрегацию. Появление ивы *S. reptans*, как правило, происходит в тех сообществах, где покрытие ивы *S. polaris* составляет не более 6–8%.

Исходя из вышеизложенного, рассмотрение Б.Н. Городковым моховых полигональных пустынь в качестве климакса растительности острова можно проинтерпретировать следующим образом. По всей видимости, Б.Н. Городков, имея ограниченный материал по растительности острова, именно одну такую ветвь достижения максимума значения признака и принял в качестве предельного состояния растительности, определяемого климатом острова. И такой ветвью у этого автора явилось увеличение значений покрытия мхов. Но остров Врангеля – довольно большая территория, которая характеризуется относительно крупными и хорошо выраженными «региональными» вариантами растительности. Крупные части острова (южные равнины, горы центральной части, западные районы, плато востока, северная приморская равнина и ее отдельные части) характеризуются своими особенностями климата. Поэтому, для каждой такой части острова можно выявить свой, «региональный климакс» растительности, т.е. предельное (и ценотически наиболее сложное) состояние растительности, которое «допускается» местными климатическими условиями. По сути, Б.Н. Городков и указал путь к этому, выделив отдельно климакс растительности для горной и равнинной частей острова. Интересно при этом отметить, что Б.Н. Городков придерживался идеи моноклимакса, в соответствии с которой растительность крупного региона в течение довольно долгого времени проявляет тенденцию перехода в одно сообщество, которое находится в равновесии с макроклиматом. (Попутно при этом отметим, что автор идеи климакса – Ф. Клементс –

допускал в качестве климаксовых 2–3 типа сообщества, правда, принадлежащих к одной формации). Однако, климаксы растительности острова Врангеля, описанные Городковым, – это не климатические, а, скорее, эдафические климаксы. В горных районах фактором равновесия растительности является стабильное состояние субстрата, а таковое достигается при щебнистых грунтах, которые, в свою очередь, являются предельным состоянием разрушения первичной коренной породы. Отсюда следует, что действующей причиной смен растительности в этом случае нужно считать не климат, а процесс пенепленизации, результатом которого является нивелирование горных поднятий, выветривание и разрушение крупнообломочного материала и формирование щебнистых субстратов. Для равнинной части острова вопрос представляется более сложным. «Генеральный» путь смен растительности, намеченный Б.Н. Городковым, – от первичных стадий зарастания оголенного суглинка или от растительности обводненных котловин к пятнистым моховым тундрам («моховые полигональные пустыни», Городков, 1958б) – завершается состоянием растительности, которое характеризуется равновесием с макроклиматом. При этом возможно дальнейшее «продвижение» растительности по пути макросукцессии – трансформация ее в гипново-сфагновые болота. Но жесткие климатические условия острова Врангеля, как правило, препятствуют этому. Мы неоднократно наблюдали в Тундре Академии случаи, когда небольшие бугры со сфагновыми мхами на поверхности подвергаются жесткой ветровой денудации; в результате этого сфагновый покров таких бугров за 2–3 лета, практически, почти полностью уничтожается, а на его месте остаются эродированные участки с зачатками растительности (стадия, которую Городков назвал развеянными пустынями и которая, в свою очередь, является началом новой смены). С другой стороны, если предположить возможную смену климата на усиление морского влияния (при этом будет возрастать и норма снегонакопления), то вполне возможно допустить влияние еще одного фактора в сменах растительности. Этот фактор – активизирующийся в такие эпохи процесс отложения в равнинной части острова Врангеля осадков, снесенных с гор (а такой процесс – это продолжение пенепленизации горной страны, но отражающейся уже на процессах, происходящих на предгорных равнинах). Как правило, это – щебнисто-суглинистый материал, который постепенно затягивает прибрежные части термокарстовых котловин, создавая здесь зоны, свободные от постоянного переувлажнения и, соответственно, благоприятные для формирования тундровой дернины. Этот вопрос, безусловно, требует специального рассмотрения. Но исходя из вышеизложенного, мы можем принять,

что для смен растительности, «ограниченной» определенными территориальными рамками, есть свой «характерный» процесс. При рассмотрении растительности острова Врангеля в целом, вероятно, допустимы предположения о таком ведущем физико-географическом процессе, как пенепленизация горной страны. Для ансамблей растительности, ограниченных локальными территориальными рамками, такими ведущими процессами будут уже другие, и, в частности, это – климатические изменения. Соответственно, и «характерное» время таких процессов будет довольно сильно различаться.

Потенциальные изменения растительности в рядах-фитокатенах можно сопоставить с направленными сменами (Churchill, Hanson, 1958), при которых одно сообщество вытесняет другое, как правило, соседствующее на топографическом градиенте. Это вытеснение происходит, в основном, благодаря трансформации местоположения. В нашем случае основной действующей причиной направленных смен является изменение нормы заснеженности энтопия, что влечет за собой некоторую перестройку энтопия (гидрологического и геолого-геоморфологического блоков энтопия: см. выше). В результате этого происходит выпадение одной группы видов (или резкое изменение их обилия) и замещение ее другой.

На фоне преобладающих вариантов фитокатен, где тренды заснеженности приводят к усложнению фитоценотической структуры (прогрессия, по: Churchill, Hanson, 1958), нами выявлено несколько типов рядов-фитокатен, в которых такой климатический тренд приводит к упрощению ценотической структуры. В частности, это ряды, в которых одним из звеньев являются сообщества ложбин стока с доминированием *Carex* ***aquatilis*** subsp. *stans*, *Dupontia* ***fisheri***, *Limprichtia revolvens*, *Meesia* ***triquetra***, *Warnstorfia* ***sarmentosa***. Если в такой фитокатене присутствуют сообщества тундрового (близкого к зональному) типа с *Carex* ***lugens***, *Salix* ***pulchra*** и мхами *Aulacomnium* ***turgidum***, *A. palustre*, *Tomentypnum* ***nitens***, то климатический тренд на повышение нормы снегонакопления приведет к разрушению тундровой дернины таких сообществ, выпадению ряда моховых синузий, обеднению состава (при частичной замене видов) и, скорее всего, уменьшению продуктивности ценоза. Такой процесс сходен с описанной в литературе ретрогрессией (там же), т.е. направленной сменой, которая приводит к упрощению ценотической структуры.

В то же время, среди большого числа рядов-фитокатен есть такие, где преобладают смены другого характера. На таких участках вековые колебания нормы снегонакопления не являются ведущими факторами среды, изменяющими растительность. Таковыми явля-

ются факторы, имеющие более широкую амплитуду колебания и значительно меньшее характерное время. Один из таких факторов – волноприбойная деятельность на участках побережья с *Puccinellia phryganodes*. Изменения интенсивности этой деятельности, которые наблюдаются от года к году, способствуют изменению видового состава, численности популяций отдельных видов. Обычно это проявляется в постоянном варьировании обилия таких видов, как *Puccinellia* ***phryganodes***, *Stellaria* ***humifusa***, *Carex* ***ursina***, вплоть до полного выпадения одного или двух из этих видов. Изменения растительности в этих случаях носят характер флуктуаций, а не направленных смен. Последние становятся реальными только тогда, когда участок берега выходит из зоны волноприбойной деятельности и ледовой абразии (в результате намывания берега), и начинается процесс отундровения. Последний проявляется как появление латок лишайников *Alectoria nigricans*, *Bryocaulon* ***divergens***, а иногда – и густого покрова *Umbilicaria* ***torrefacta*** (случай, описанный нами на галечной косе Вайгач, на удалении 50–60 м от береговой полосы). Аналогично обстоит дело с растительностью пойм. Погодичные колебания режима поемности, приводящие к появлению и уничтожению речных кос, баров, отмелей, оказываются факторами более сильными, чем потенциальные колебания уровня заснеженности, имеющие характерное время около сотни или более лет. Такие колебания режима поемности приводят к появлению большого количества разреженных и частично сомкнутых группировок, где довольно трудно выделить какие-либо устойчивые типы. Там, где в более маловодные годы начинается процесс отундровения – появляется ива *Salix* ***reptans*** со мхами и обычны стелющиеся кустики *Astragalus* ***alpinus*** subsp. *arcticus* – в более многоводные образуется слой наилка, после чего на этом участке начинают господствовать плотные кусты *Artemisia* ***glomerata***, облекающие песчано-илистые бугорки, или даже небольшие заросли *Leymus* ***interior***. Миграция русла реки из года в год приводит к тому, что через 2–3 года, после того, как русло покинуло данный участок, в этом месте образуется пышная заросль *Chamaenerion* ***latifolium*** (с покрытием до 20%), или разреженные группировки с *Stellaria* ***edwardsii***, *Artemisia borealis* и *Petasites* ***glacialis***.

Кратко рассмотренный нами вопрос о климаксе растительности острова имеет существенное значение для всей работы, поскольку категория климакса в нашем понимании близка категории ценотически наиболее сложного сообщества в ряду ценотического усложнения. Намеченные нами отдельные, небольшие ряды ценотического усложне-

ния, выявление Б.Н. Городковым на острове Врангеля двух климаксов растительности позволяют сопоставить изложенные нами положения о климатогенных сменах растительности в локальных рядах с существующими представлениями о поликлимаксе. Именно последний предполагает дифференциацию территории на экотопы или группы экотопов (мозаику), в пределах которых происходят собственные долговременные смены растительности, и при этом выявляются свои «климатические климаксы» (Уиттекер, 1980). Предложенное нами понятие узлового сообщества и представляет такую предельную ситуацию или климакс растительного покрова в каждой из выявленных зон, где смены растительности происходят под влиянием климатических трендов. Зоны проявления таких смен, внутри которых обнаруживается тяготение к узловому сообществу, представляют собой основные картируемые единицы карты растительности масштаба 1:100 000.

Непосредственной основой для составления легенды карты явилась классификация растительности. Обработка первичного полевого материала по методу Браун-Бланке (флористическая классификация) позволила выявить основные синтаксономические единицы, в первую очередь, ассоциации, а также единицы других иерархических уровней (Холод, в печати). Всего нами выделено 30 единиц ранга ассоциаций, 31 единица более мелкого ранга, чем ассоциация (субассоциации, варианты, фации). Эти синтаксоны являются основой для «конструирования» картируемых единиц и, в конечном счете, создания карты растительности. Кроме синтаксонов, которые в типологическом отношении представляют собой «ядра», или устойчивые, многократно повторяющиеся разности растительности, нами выделены переходные варианты – экотоны. Последние позволяют более корректно установить континуум растительности в конкретных фитокатенах посредством выявления общих групп видов, синузий и т.д.

Опыт картирования ключевых участков методом фитокатен привел нас к убеждению, что в этом подходе, так же, как и при картировании экологических рядов, необходимо иметь представление о так называемых полных или абстрактных фитокатенах – по аналогии с полными экологическими рядами (Гуричева, 1965; Холод, 1988). В конкретных рядах-фитокатенах могут быть «пропущены» те или иные звенья, именно поэтому конструирование полного ряда со всеми недостающими звеньями позволяет установить типологический и топографический континуум, в основном, посредством выявления общих ценоэлементов, экологических групп видов и пр. Поскольку некоторые полные ряды допускают наряду с ценотическим усложнением и ценотическое упрощение и при этом состоят из двух соответствующих «отрезков» (при

этом сообщества, характеризующиеся наибольшей ценотической сложностью в таком ряду, занимают среднее положение), мы такие ряды подразделили на 2, из которых в одном прослеживается только ряд ценотического усложнения, а в другом – ряд упрощения. Кроме того, в одном ряду, в котором прослеживается, например, градиент ценотического усложнения, может одновременно присутствовать несколько узловых сообществ, каждое из которых является, своего рода, заключительной стадией направленной смены в условиях изменений климата и субстрата.

Ниже приводим фрагменты карты (рис. 1) и легенды (таблица) на участок нижнего течения р. Гусиной. В разделе «Фитокатена или ее звенья» синтаксоны перечислены в порядке уменьшения площади, занимаемой тем или иным звеном. Жирным шрифтом в легенде выделены узловые сообщества.

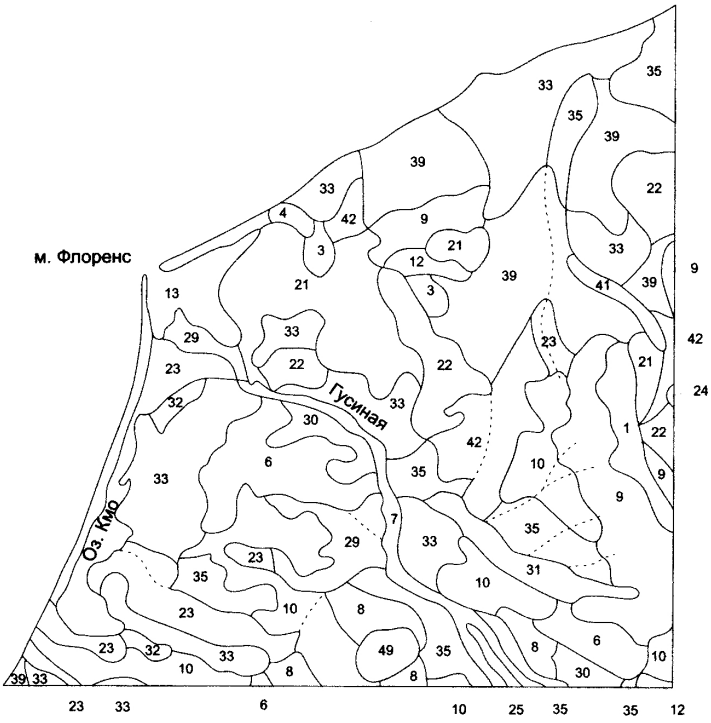


Рис. 1. **Фрагмент карты растительности заповедника «Остров Врангеля».**

Таблица

Фрагмент легенды карты заповедника «Остров Врангеля»

Номер на карте	Растительность	Фитокатена или ее звенья	Энтопии
	ЛИШАЙНИКОВАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ		
	Разреженные и сомкнутые группировки (отдельные латки, семиагрегации) лишайников с редкой примесью цветковых		некарбонатные
1	разреженные группировки кустистых (Bryocaulon divergens) лишайников	acc. Pseudephebeo pubescentis-Bryocauletum divergentis вар. typical	склоны (до 45°) сланцевых поднятий с мелким, движущимся плитняком
3	разреженные группировки эпилитных (Umbilicaria proboscidea) и кустистых (Bryocaulon divergens) лишайников; агрегации цветковых (Luzula confusa)	acc. Melanelio stygiae-Umbilicarietum proboscideae, acc. Pseudephebeo pubescentis-Bryocauletum divergentis вар. Poa malacantha, acc. Saxifrago firmae – Luzuletum confusae субacc. typicum	поверхности гольцового выравнивания, высокие нагорные террасы с крупно- и среднеглыбистыми развалами сланцев

Продолжение таблицы

Номер на карте	Растительность	Фитокатена или ее звенья	Энтопии
	ТРАВЯНИСТАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ		
	Разреженные и крайне разреженные травянистые группировки		карбонатные
6	крайне разреженные травянистые группировки подушечников (Oxytropis gorodkovii, Potentilla subvahliana)	acc. Saxifrago oppositifoliae-Oxytropidetum gorodkovii субасс. typicum	сильно разрушенные (известняки, доломитизированные известняки, песчаники) поднятия
			геохимическисмешанные
7	разреженные группировки разнотравья	acc. Artemisio borealis-Chamaenerietum latifolii	галечные поймы на начальных стадиях зарастания
			с хлоридно-натриевым засолением
8	разреженные группировки разнотравья (*Potentilla pulchella*, *Artemisia richardsoniana*)	сообщ. Puccinellia wrightii-Potentilla pulchella	аккумулятивные, суглинисто-щебнистые склоны (шлейфы) с солеными (хлоридно-натриевыми) «корами»

Продолжение таблицы

Номер на карте	Растительность	Фитокатена или ее звенья	Энтопии
	Разреженные травянистые группировки с фрагментами сомкнутой (мохово-лишайниковой) растительности		геохимические смешанные
9	разреженные группировки разнотравья (*Luzula confusa*, *Artemisia borealis*) и подушечников (*Oxytropis gorodkovii*, *Potentilla subvahliana*)	acc. Saxifrago firmae -Luzuletum confusae: 1) субасс. typicum, 2) субасс. artemisietosum borealis; acc. Saxifrago oppositifoliae-Oxytropidetum gorodkovii субасс. typicum	денудационные склоны горных поднятий со сланцевым плитняком, в нижней части – с небольшой примесью мелкозема
			карбонатные
10	разреженные группировки подушечников (*Oxytropis gorodkovii*, *Potentilla subvahliana*) с примесью фрагментов ивово-моховых (*Salix rotundifolia*, *Ditrichum flexicaule*) пятнистых и валиковых тундр	acc. **Saxifrago oppositifoliae – Oxytropidetum gorodkovii**: 1) субасс. typicum, 2) субасс. **salicetosum rotundifoliae**	нижние части склонов (известняки, песчаники) невысоких поднятий
	Разреженные травянистые, преимущественно, злаковые, группировки и сообщества		с хлоридно-натриевым засолением

Продолжение таблицы

Номер на карте	Растительность	Фитокатена или ее звенья	Энтопии
13	разреженные травянистые, преимущественно, злаковые (*Puccinellia phryganodes*, *Phippsia algida*) группировки, галофитные	acc. Puccinellietum phryganodis	галечные косы, песчаные пляжи, илистые устьевые части рек
	КУСТАРНИЧКОВАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ		
	Простратнокустарничковые мелкопятнистые тундры		некарбонатные
21	разнотравно-дриадовые (*Dryas punctata*) пятнисто-полигональные тундры и разреженные группировки лишайников (*Bryocaulon divergens*)	acc. **Parryo nudicaulis - Dryadetum punctatae** субасс. **salicetosum callicarpaea**, acc. Pseudephebeo pubescentis-Bryocauletum divergentis **вар. typical**	нагорные террасы, верхние части аккумулятивных склонов с каменисто-щебнистыми полигонами
22	разнотравно-ивовые (*Salix phlebophylla*) и дриадовые (*Dryas punctata*) пятнисто-полигональные тундры, часто – с простратнокустарниковой ивой *Salix glauca* subsp. *callicarpaea*	acc. Oxytropidi czukoticae-Salicetum phlebophyllae субасс. typicum; acc. **Parryo nudicaulis – Dryadetum punctatae** субасс. **salicetosum callicarpaea**	нагорные террасы, аккумулятивные склоны с каменисто-щебнистыми буграми и полигонами

Продолжение таблицы

Номер на карте	Растительность	Фитокатена или ее звенья	Энтопии
			карбонатные
23	разнотравно-мохово-ивовые (*Salix rotundifolia*, *Ditrichum flexicaule*) пятнистые тундры, разреженные травянистые группировки подушечников	асс. **Salici rotundifoliae - Oxytropidetum wrangelii** фац. **typical**, асс. Saxifrago oppositifoliae-Oxytropidetum gorodkovii субасс. salicetosum rotundifoliae	пологие умеренно увлажненные склоны (известняки, песчаники) невысоких поднятий с мелким плитняком и мелкоземом
29	мохово-ивово (*Salix rotundifolia*)-дриадовые (*Dryas integrifolia*) пятнистые и пятнисто-полигональные тундры	асс. Oxytropidi wrangelii-Dryadetum integrifoliae фац. typical	щебнисто-суглинистые аккумулятивные склоны (шлейфы), пологие водораздельные увалы
30	осоково (*Carex membranacea*, *C. misandra*)-дриадово (*Dryas integrifolia*)-моховые мелкопятнистые тундры, разнотравно-ивовые (*Salix rotundifolia*) пятнистые тундры	асс. **Carici membranaceae -Dryadetum integrifoliae** вик. **Salix reptans**, асс. Salici rotundifoliae-Oxytropidetum wrangelii фац. typical	сырые аккумулятивные склоны поднятий
			геохимическисмешанные

Продолжение таблицы

Номер на карте	Растительность	Фитокатена или ее звенья	Энтопии
31	разнотравно-дриадовые (*Dryas integrifolia*) пятнистые тундры; ивово (*Salix reptans*)-осоково (*Carex lugens*)-моховые пятнистые тундры	acc. Oxytropidi wrangelii-Dryadetum integrifoliae фац. salicosum callicarpaea, acc. Carici lugentis-Hylocomietum alaskani вар. typical	приморские (южные) равнины
			карбонатные
32	разнотравно-ивовые (*Salix rotundifolia*) и дриадовые (*Dryas integrifolia*) пятнистые бугорковатые тундры	acc. **Salici rotundifoliae-Oxytropidetum wrangelii** фац. **salicosum callicarpaea**, acc. Oxytropidi wrangelii-Dryadetum integrifoliae фац. salicosum callicarpaea	пойменные террасы и пологие приречные склоны
33	разнотравно-дриадово (*Dryas chamissonis*)-ивовые (*Salix glauca* subsp. *callicarpaea*) пятнистые и куртинные тундры	acc. Salici callicarpaea-Dryadetum chamissonis вар. typical	галечные пролювиальные шлейфы (конусы выноса), приморские части водоразделов, пологие щебнистые склоны, часто – с мелким плитняком
	Редкокустарниковые тундры		геохимическисмешанные

Продолжение таблицы

Номер на карте	Растительность	Фитокатена или ее звенья	Энтопии
35	редкокустарниковые ивовые (*Salix glauca* subsp. *glauca*) тундры, разнотравно-щучковые (*Deschampsia borealis*) группировки	асс. **Brachythecio salebrosi -Salicetum glaucae** субасс. **typicum**, асс. Artemisio tilesii-Deschampsietum borealis **субасс.** typicum	приречные пологие щебнисто-суглинистые склоны
	ТРАВЯНО- И КУСТАРНИЧКОВО-МОХОВАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ		
	Кустарничково-осоково-моховые тундры		
39	травяно-ивово (*Salix reptans*)-осоково (*Carex lugens*)-моховые пятнистые тундры	асс. Carici lugentis-Hylocomietum alaskani **вар.** typical	щебнисто-суглинистые пологие увалы, шлейфы, приморские равнины
41	травяно-ивово (*Salix pulchra*)-осоково (*Carex lugens*)-моховые мелкопятнистые тундры	асс. **Salici pulchrae – Caricetum lugentis**, асс. Carici lugentis-Hylocomietum alaskani **вар. Dryas** punctata	сырые аккумулятивные склоны
42	травяно-ивово (*Salix pulchra*)-осоково (*Carex lugens*)-моховые тундры, травяно-моховые (*Limprichtia revolvens*) арктические болота	асс. Salici pulchrae – Caricetum lugentis, **асс. Meesio triquetris – Caricetum stantis вик. Warnstorfia sarmentosa**	ложбины стока на пологих склонах и приречных террасах
49	территории без растительности		

Ниже кратко рассмотрим несколько полных рядов, представленных в легенде карты только в виде их конкретных вариантов.

А. Горный ряд растительности ксеро-мезоморфных некарбонатных энтопиев. Последовательность ценотического усложнения: а) acc. Melanelio **stygiae-Umbilicarietum proboscideae – б) acc. Pseudephebeo pubescentis-Bryocauletum** divergentis **вар. typical – в) acc. Pseudephebeo pubescentis-Bryocauletum** divergentis **вар. Poa malacantha – г) acc. Saxifrago** firmae-Luzuletum confusae **субасс. typicum – д) Saxifrago firmae-Luzuletum** confusae **субасс. artemisietosum borealis – е) acc. Oxytropidi czukoticae-Salicetum** phlebophyllae **субасс. typicum – ж) acc. Parryo nudicaulis-Dryadetum** punctatae **субасс. salicetosum callicarpaea. Последнее звено этого ряда (ж)** характеризуется наличием: нескольких типов микрогруппировок, фрагментов синузии Hylocomium **splendens var. alaskanum + Tomentypnum** nitens **(при значительной роли** *Aulacomnium* ***turgidum***), нескольких жизненных форм (в частности, простратного кустарника *Salix* ***glauca*** subsp. ***callicarpaea***), ярусности (выделяется, по меньшей мере, 2 хорошо отграниченных яруса: мохово-лишайниковый и травянистый, в котором ведущую роль играют крупные парциальные кусты *Oxytropis* ***wrangelii***).

Эти сообщества формируются на нагорных террасах и склонах горных поднятий, сложенных, в основном, кристаллическими и глинистыми сланцами, а также песчаниками. В современную эпоху на поверхности горных склонов и плоских вершин активно протекают коллювиальные и элювиальные процессы, в результате чего образуется первичный элювий (сланцевый плитняк), который довольно быстро разрушается до стадии мелкого плитняка и щебня. Происходит скатывание и сползание этого материала по поверхности склонов, при этом образуются и нарастают солифлюкционные террасы, на которых формируются полигоны. Усиление заснеженности территории приводит к активизации деятельности снежников, которые способствуют усилению эрозии склонов и тыловых частей нагорных террас. В результате образуется бóльшая, чем в настоящее время, щебнисто-мелкоземистая масса, которая активно заселяется кустарничками, такими, как *Dryas punctata*, *Salix* ***phlebophylla***. Для всех звеньев ряда характерна синузия кустистых лишайников, в составе которой обычны *Bryocaulon* ***divergens***, *Alectoria* ***nigricans***, *Sphaerophorus* ***fragilis*** (с частичной заменой этого вида на *S.* ***globosus***). В звеньях «в», «г», «д», «е», «ж» обычны виды, относящиеся к экологической группе видов сухих щебнистых горных тундр: *Saxifraga* ***firma***, *Minuartia* ***macrocarpa***, *Luzula* ***confusa***, *Oxytropis czukotica*, *Androsace* ***ochotensis*** (последний из перечисленных видов может и отсутствовать в дриадовых тундрах, т.е. звене «ж»).

Наиболее часто встречаются следующие варианты-фитокатены этого ряда. Вариант (3) включает звенья «а», «в», «г». Этот вариант наиболее характерен для поверхностей гольцового выравнивания на высотах 350–600 м, где активно протекает первичное элювиирование и образуются щебнисто-мелкокаменистые полигоны. При этом лишайники ассоциации Melanelio stygiae-Umbilicarietum proboscideae, в основном, приурочены к каменистому бордюру вокруг полигона (часто – на поверхности плит), а ассоциации Pseudephebeo pubescentis-Bryocauletum divergentis – к площадке полигона, сложенной щебнистым материалом. По мере разрушения плит происходит интенсивное обогащение поверхностей выравнивания щебнистым материалом, количество полигонов возрастает, отдельные полигоны сливаются друг с другом и образуются уже целые щебнистые участки, занимающие иногда до половины площади плоской вершины. Такие поверхности можно наблюдать на низких уровнях гор – на высотах 250–400 м – где процесс пенепленизации продолжается довольно длительное время. Но наряду с лишайниками на этих вершинах активно селятся и сосудистые растения: это, преимущественно, разреженные группировки трав ассоциации Saxifrago firmae-Luzuletum confusae, выбирающие участки, где к щебню активно примешивается мелкозем. На высотах 300–600 м виды этой ассоциации также можно встретить, но это, как правило, очень небольшие фрагменты или даже отдельные особи *Luzula confusa*, *Poa malacantha*, *Saxifraga firma*, ютящиеся в краевых частях щебнистых полигонов вместе с латками кустистых лишайников.

Вариант (21) включает всего 2 звена: «ж» и «б». Этот вариант в наибольшей степени отвечает сложившемуся в литературе представлению о комплексе растительных сообществ. В данном случае элементы комплекса приурочены к слабо покатым буграм или площадкам полигонов (ассоциация Pseudephebeo pubescentis-Bryocauletum divergentis) и к ложбинкам между полигонами или бортикам таких полигонов (ассоциация Parryo nudicaulis-Dryadetum punctatae). Очень часто можно наблюдать, как дриадовая шпалера осваивает краевые части полигонов, образуя почти сплошной бордюр. Причем, чаще всего такой бордюр можно наблюдать с подветренной стороны полигона, где скапливается больше снега. Это наблюдение позволяет нам предположить, что в эпохи усиления заснеженности дриадовая шпалера будет еще более активна, площадь ее будет увеличиваться за счет ее нарастания с наветренной стороны и площадки полигона.

Вариант (22) включает также 2 звена: «е» и «ж». Звенья этой фитокатены сменяют друг друга в разных частях нагорных террас: обычно

на более сухих и обдуваемых участках формируются сообщества ассоциации Oxytropidio czukoticae-Salicetum phlebophyllae (как правило, это краевые или более приподнятые части террас), а на более укрытых участках обычны сообщества ассоциации Parryo nudicaulis-Dryadetum punctatae (тыловые или приюммовые части террас). Усиление нормы снегонакопления приводит к увеличению роли на нагорных террасах дриадовых тундр, которые в целом требуют несколько большего снегового укрытия, чем тундры с ивой *Salix* ***phlebophylla***.

Б. Горный ряд растительности ксеро-мезоморфных карбонатных энтопиев. Последовательность ценотического усложнения: а) acc. Saxifrago oppositifoliae-Oxytropidetum gorodkovii субасс. typicum – б) Saxifrago oppositifoliae-Oxytropidetum gorodkovii субасс. salicetosum rotundifoliae – в) acc. Oxytropidi wrangelii-Dryadetum integrifoliae фац. salicosum callicarpaea – г) acc. Salici rotundifoliae-Oxytropidetum wrangelii фац. typical – д) acc. Salici rotundifoliae-Oxytropidetum wrangelii фац. salicosum callicarpaea. Последнее звено этой фитокатены (элемент «д») – acc. Salici rotundifoliae-Oxytropidetum wrangelii фац. salicosum callicarpaea – характеризуется наибольшими значениями проективного покрытия (до 85–90%), наличием двух, а иногда и трех микрогруппировок (шпалеры ивы *S.* ***rotundifolia***, моховые дерновинки, разнотравье; первые два элемента иногда образуют конгрегацию синузий), наибольшим видовым разнообразием (225 таксонов, в то время как в элементе «в» – 222, а в элементе «а» – 188 таксонов), 2-ярусной структурой (лишайниково-моховый с ивой *S.* ***rotundifolia*** ярус и травянистый ярус высотой 20–23 см, для которого особенно характерны крупные кусты *Oxytropis* ***wrangelii***, а также скопления особей *Myosotis asiatica*, *Rhodiola* ***rosea***, *Artemisia* ***tilesii***).

Этот ряд характерен для низких, сильно разрушенных карбонатных (известняки, доломитизированные известняки, песчаники) поднятий, которые и в настоящее время подвергаются интенсивной денудации, проявляющейся в дроблении и скатывании по склону мелкой известняковой плитки, образовании участков с мелкоземом в коренной части террас, попятной эрозии, вызванной деятельностью снежников. Общий, или «сквозной», ценоэлемент, прослеживаемый почти во всех звеньях (исключение составляет звено «а»), – синузия плотноподушечных мхов Ditrichum flexicaule + Distichium capillaceum, синузия шпалерных кустарничков Dryas integrifolia + Salix rotundifolia (из состава этой синузии может выпадать один из элементов). Довольно обычны для всех звеньев ряда лишайники с широкой экологической амплитудой на острове: *Thamnolia* ***vermicularis*** (в основном, var. *subuliformis*), *Flavocetraria* ***cucullata***.

Выделено 3 варианта-фитокатены. Вариант (10) включает звенья «а» и «б». В условиях покатых вершин и склонов имеет место разная интенсивность скатывания и сползания плитчатого материала. Там, где эта интенсивность выше, формируются только разреженные группировки, представленные почти исключительно подушечниками (*Oxytropis* ***gorodkovii***, *Potentilla* ***subvahliana***, *Saxifraga* ***oppositifolia*** subsp. *smalliana*, *Artemisia* ***glomerata***), при уменьшении этой интенсивности образуются нанотерраски или микроложбинки на склонах, где начинается накопление мелкозема (вследствие скопления здесь снега). В результате образуются мелкие дерновинки мхов *Ditrichum flexicaule*, *Distichium* ***capillaceum*** (с частичной заменой его на *D.* ***inclinatum***), *Hypnum* ***bambergeri***, *H.* ***revolutum***. Часто на бортиках таких ложбинок поселяется шпалера *Dryas* ***integrifolia*** (фото 2). В целом при увеличении нормы снегонакопления процесс образования нанотеррасок должен активизироваться; при этом увеличивается и роль моховых фрагментов в растительном покрове.

Вариант (23) состоит из звеньев «г» и «б» и его можно рассматривать как аналог варианта (10). Различие между ними сводится к тому, что в варианте (23) более крупные моховые коврики, а звеном здесь является уже не субассоциация salicetosum rotundifoliae ассоциации Saxifrago oppositifoliae-Oxytropidetum gorodkovii, а ассоциация Salici rotundifoliae-Oxytropidetum wrangelii, в которой наряду со мхами довольно полно представлено разнотравье: *Festuca* ***baffinensis***, *Myosotis* ***asiatica***, *Oxyria digyna*, *Pedicularis* ***verticillata***, *Rhodiola* ***rosea***, *Artemisia* ***tilesii***.

Вариант (32), состоящий из двух звеньев – «г» и «в», – характерен для пойменных террас, особенно их тыловых частей. Здесь постоянно чередуются ложбины, где получают преимущественное развитие фрагменты ивово-моховой (*Ditrichum* ***flexicaule***, *Salix* ***rotundifolia***) конгрегации синузий (звено «г») и щебневато-гравийные полигоны, где активно формируется дриадовая (*Dryas* ***integrifolia***) шпалера (звено «в»). Этот вариант можно рассматривать и как комплекс растительных сообществ, в котором «перевес» того или иного элемента при повышении нормы снегонакопления определяется обводненностью пойменных террас, вытекающим отсюда процессом образования полигонов, экологической контрастностью элементов полигонального микрорельефа.

В. Равнинный ряд растительности мезоморфных и гигро-мезоморфных щебнисто-суглинистых некарбонатных энтопиев. Последовательность ценотического упрощения: а) acc. Carici lugentis-Hylocomietum alaskani вар. typical – б) acc. Carici lugentis-Hylocomietum alaskani вар. Dryas punctata – в) acc. Salici pulchrae-Caricetum lugentis. Сообщества

ассоциации Salici pulchrae-Caricetum lugentis по сравнению с ассоциацией Carici lugentis-Hylocomietum alaskani вар. Dryas punctata характеризуются несколько меньшим видовым богатством (196 и 209 таксонов соответственно), меньшим числом элементов мозаики (3 и 5). При этом необходимо отметить, что по ряду показателей ценотически более сложным является звено «в». Так, для ассоциации с *Salix* ***pulchra*** характерна довольно высокая биомасса мохообразных (особенно, таких видов, как *Tomentypnum* ***nitens***, *Aulacomnium* ***palustre***, *Ptilidium* ***ciliare***). Кроме того, в составе этой ассоциации выделяется несколько довольно хорошо обособленных экологических групп видов, приуроченных к различным наноэкотопам: мхи-мезогигрофиты (перечисленные выше), формирующие центральную часть дерновин, мхи-мезофиты (*Dicranum elongatum*, *Sanionia* ***uncinata***, *Hylocomium* ***splendens*** var. *obtusifolium*, *Brachythecium* ***turgidum***), образующие периферию подушек-дерновин; мезо-гигрофитное разнотравье (*Lagotis* ***minor***, *Rumex* ***arcticus***, *Gastrolychnis apetala*) влажных мочажин; ксеро-мезофитное разнотравье (*Luzula* ***confusa***, *Minuartia* ***macrocarpa***) сухих щебнисто-суглинистых пятен.

Такие ряды характерны для аккумулятивных склонов (шлейфов), иногда довольно протяженных (до 1,0 км). Увлажнение этих шлейфов определяется снежниками, залегающими у подножья гипсометрически вышележащего склона и стаивающими в течение мая–июня. Характерно образование на поверхности склонов суглинистой фракции и ее переотложение в процессе морозной сортировки грунтов. В верхних частях шлейфов более или менее выражена полосчатая структура, где чередуются полосы относительно сухие и полосы со стоком. Соответственно, к каждому типу полос приурочена и своя разность растительности: к более сухим – сообщества ассоциации Carici lugentis-Hylocomietum alaskani вар. Dryas punctata, а к более влажным – ассоциации Salici pulchrae-Caricetum lugentis. В нижних частях таких шлейфов полосчатая структура пропадает, очень часто здесь выклиниваются зоны стока. В этом случае господство в растительном покрове переходит к звену «б»; при этом элементы ценоза – осока *Carex lugens* и ива *Salix* ***reptans*** – стремятся занять разные наноэкотопы: первый из них – ложбинки (вместе со мхами), второй – бугорки (ива совместно с разнотравьем и примесью лишайников). В этом случае возникает образование, названное Б.А. Юрцевым (1989) двучленным комплексом.

Для обоих звеньев ряда характерна общая синузия травянистого кочкообразователя *Carex* ***lugens***, а также группа трав гигро-мезофитов и мезофитов: *Arctagrostis* ***latifolia***, *Lagotis* ***minor***, *Lloydia* ***serotina***, *Alopecurus* ***alpinus*** subsp. *borealis*, *Saxifraga* ***hirculus***, *Bistorta vivipara*. Общей является и синузия мхов Hylocomium splendens var. obtusifolium

+ Tomentypnum nitens. Эта синузия видоизменяется, переходя из сообщества одной ассоциации в сообщество другой: в асс. Carici lugentis-Hylocomietum alaskani вар. Dryas punctata в ее составе принимают значительное участие *Campylium* ***stellatum***, *Hypnum* ***bambergeri***, *Orthothecium* ***chryseon***, а на более сухих участках – *Tortella* ***tortuosa***. В ассоциации Salici pulchrae-Caricetum lugentis появляются в то же время две другие синузии – плотноподушечных мхов с *Dicranum* ***elongatum*** и рыхлоковровых гигроморфных мхов, где содоминируют *Aulacomnium palustre*, *Ptilidium* ***ciliare***, *Drepanocladus* ***brevifolius***, *Dicranum* ***angustum***, *Sphagnum* ***fimbriatum***, *S.* ***warnstorfii***.

Конкретная фитокатена представлена всего одним вариантом – (41), включающим два вышеупомянутых звена («в» и «г»). Тренд климата на повышение нормы снегонакопления, безусловно, приводит к усилению обводненности шлейфов, на которых формируются звенья фитокатены. В результате этого на таких шлейфах получает значительный перевес ассоциация Salici pulchrae-Caricetum lugentis. Ряд наблюдений за современным растительным покровом острова позволяет предположить именно такую ситуацию в эпохи повышения нормы снегонакопления. Так, в центральной части острова, на некоторых участках шлейфов Центральных гор, обращенных к северу (к истокам р. Неизвестной), нами отмечены шлейфы почти со сплошным распространением сообществ ассоциации Salici pulchrae-Caricetum lugentis. Такая же ситуация отмечена нами на пологих бортах (шлейфах) долин притоков р. Мамонтовой. Во всех этих случаях в верхней части таких шлейфов залегают довольно крупные снежники, стаивающие только в июле. Сплошной пластовый сток, идущий от этих снежников, исключает развитие сухих участков, где могли бы сформироваться фрагменты других ассоциаций. В периферической части острова, в частности, на южной приморской равнине, ситуация меняется. Снежников здесь мало, в течение зимы постоянно происходит снос снега. В результате этого на всем шлейфе, тянущемся иногда на 1,0–1,5 км, получают абсолютное преобладание фрагменты ассоциации Carici lugentis-Hylocomietum alaskani.

Г. Равнинный ряд растительности мезоморфных суглинистых некарбонатных энтопиев. Последовательность ценотического усложнения: а) асс. Artemisio tilesii-Deschampsietum borealis субасс. typicum – б) асс. Artemisio tilesii-Deschampsietum borealis субасс. salicetosum reptantis – в) Brachythecio salebrosi-Salicetum glaucae субасс. typicum. Сообщества ассоциации Brachythecio salebrosi-Salicetum glaucae (звено «в» – узловое сообщество) представляют собой редкокустарниковые тундры, в которых хорошо выражен кустарниковый ярус высотой 30–40 см, об-

разованный ивой *Salix* ***glauca*** subsp. *glauca*. В ряде случаев вблизи основания стволика ивы появляется дриадовая шпалера (*Dryas* ***punctata***) со мхами синузии Hylocomium splendens var. obtusifolium + Tomentypnum nitens. В этом случае возникает мозаичность покрова, элементами которой являются микрогруппировки, представленные дриадовой шпалерой (часто – с разнотравьем: *Astragalus* ***umbellatus***, *Bistorta* ***vivipara***), мхами, отдельными кустами ивы со мхами (*Brachythecium* ***salebrosum***, *Mnium* ***thomsonii***, *Eurhynchium* ***pulchellum***). По сравнению с этими сообществами разреженные травянистые группировки асс. Artemisio tilesii-Deschampsietum borealis характеризуются более простой структурой: отсутствием яруса кустарников, почти полным господством синузии трав при отсутствии каких-либо ясно выраженных микрогруппировок (последние – в виде дерновинок мхов с ивой *Salix* ***reptans*** – появляются только в субассоциации Artemisio tilesii-Deschampsietum borealis salicetosum reptantis).

Данный ряд формируется почти исключительно на суглинистых грунтах, часто – перерытых леммингами. Такие участки в большом количестве встречаются на северной приморской равнине – Тундре Академии, но здесь, вследствие общих климатических причин, почти полностью выпадает ива. Гораздо более благоприятные условия для сосуществования всех звеньев ряда создаются в центральных районах острова, например, в верховьях р. Тундровой, где ива *S.* ***glauca*** subsp. *glauca* образует крупные заросли. Здесь часто имеет место чередование редкостойных зарослей ивы и участков перерытого суглинка с редкими травами (*Potentilla* ***hyparctica***, *Artemisia* ***arctica*** subsp. *ehrendorferi*, *Oxyria* ***digyna***, *Festuca* ***brachyphylla***).

Синузия трав (по всей видимости, состоящая из нескольких синузий – по признаку различия жизненных форм) присуща обоим звеньям ряда, хотя состав ее несколько меняется при «переходе» из одной ассоциации в другую. Виды, характерные для обоих ассоциаций: *Valeriana capitata*, *Oxyria* ***digyna***, *Luzula* ***nivalis***, *Alopecurus* ***alpinus*** subsp. ***borealis***, *Saxifraga cernua* и др. Есть и общие виды мхов, образующие миниатюрные дерновинки (чаще всего – в обрамлении выходов на поверхность леммингового ходов): *Eurhynchium* ***pulchellum***, *Campylium* ***stellatum*** (с частичной заменой его на *C.* ***stellatum*** var. ***protensum***), *Cirriphyllum cirrosum*, *Distichium* ***capillaceum***.

Вариант (35) включает элементы «в» и «а». По-видимому, в эпохи повышения нормы снегонакопления некоторый перевес в растительном покрове получает ассоциация с ивой *Salix* ***glauca*** subsp. *glauca*. Для этой ивы наиболее благоприятные условия – средний уровень засне-

женности при континентальном режиме погоды в летнее время (относительно высокие температуры, малое количество дней с туманами). Поэтому, при дальнейшем усилении нормы заснеженности ивняки *S. glauca* subsp. *glauca* будут, скорее всего, выпадать, а их место занимать шпалерные **дриадовые (***Dryas* ***punctata***) тундры (Холод, 2000б).

Д. Равнинный ряд растительности мезо-гигроморфных карбонатных энтопиев. Последовательность ценотического усложнения: а) acc. Oxytropidi wrangelii-Dryadetum integrifoliae фац. typical – б) acc. Carici membranaceae-Dryadetum integrifoliae вик. Salix reptans. Узловое сообщество всего ряда – ассоциация Carici membranaceae-Dryadetum integrifoliae вик. Salix reptans – характеризуется довольно мощной моховой дерновиной *Tomentypnum* ***nitens***, иногда достигающей 15–18 см. В целом это определяет довольно высокую биомассу указанного типа сообщества. В то же время общее число видов в этой ассоциации – 100, тогда как в ассоциации Oxytropidi wrangelii-Dryadetum integrifoliae – 222. Кроме того, для последней ассоциации характерна одноярусность покрова: ясно выражен только один приземный ярус, в котором мхи, лишайники и дриадовые шпалеры довольно плотно примыкают друг к другу. Сообщества с *Carex* ***membranacea*** значительно лучше развиты по вертикали, причем, здесь, скорее, выражен не второй ярус, а второй уровень, образованный мелкими бугорками высотой 15–20 см с облекающей их шпалерой дриады. Иногда участки между такими бугорками затянуты дерновиной *Tomentypnum* ***nitens***, в которой образуются мелкие, но глубоко утопленные пятна с обнаженным суглинком, с одиночными цветковыми: *Saxifraga* ***hirculus***, *Gastrolychnis* ***apetala***, *Lagotis* ***minor***. В бассейнах рек Неизвестная и Мамонтовая на более сухих участках с уменьшением роли мхов на первый план выходит дриада *Dryas* ***integrifolia***, шпалеры которой облекают шарообразные бугры (фото 3).

Ряд формируется на участках карбонатных шлейфов, имеющих разную степень увлажнения. Часто звенья катены располагаются в следующем порядке: ближе к верхней части шлейфа, где залегает снежник – сообщества ассоциации Carici membranaceae-Dryadetum integrifoliae вик. Salix reptans, ниже, в области рассеяния стока – ассоциации Oxytropidi wrangelii-Dryadetum integrifoliae. Сообщества последней из этих ассоциаций иногда тянутся довольно далеко вниз по шлейфу и часто переходят на надпойменные террасы.

Общие элементы звеньев фитокатены – синузия простратных кустарничков Dryas integrifolia + Salix rotundifolia, а также синузия плотноподушечных мхов Ditrichum flexicaule + Distichium capillaceum.

Вариант (30) включает два описанных выше звена («б» и «а»). Тренды климата на повышение нормы снегонакопления приводят к увеличению площади, занимаемой сообществами звена «а» – асс. Carici membranaceae-Dryadetum integrifoliae вик. Salix reptans. По-видимому, увеличение площади, занимаемой этим сообществом, может происходить в результате активного разрастания мха *Tomentypnum* ***nitens*** в пятнистых дриадовых тундрах, которые в настоящее время приурочены к нижним частям шлейфов (звено «б»), и вытеснения им разнотравья, в частности, таких видов, как *Parrya* ***nudicaulis*** subsp. *septentrionalis*, *Oxytropis* ***wrangelii***, лишайников *Vulpicida* ***tilesii***, *Lecanora* ***epibryon***, *Ochrolechia* ***frigida*** (из которых два последних приурочены к сухим стволикам дриады, лежащим на грунте), а также ксеро-мезофитных видов мхов: *Abietinella* ***abietina***, *Tortella* ***tortuosa***, которые предпочитают относительно сухие участки щебнистых пятен или периферическую часть тонкой мохово(*Ditrichum* ***flexicaule***, *Distichium* ***capillaceum***)-дриадовой шпалеры.

Е. Равнинный ряд растительности гигроморфных некарбонатных энтопиев. Последовательность ценотического упрощения: а) асс. Salici pulchrae-Caricetum lugentis – б) асс. Caricetum stantis – в) асс. Meesio triquetris-Caricetum stantis вик. Warnstorfia sarmentosa. Узловое сообщество ряда – ассоциация Meesio triquetris-Caricetum stantis вик. Warnstorfia sarmentosa – характеризует начальную стадию макросукцессии (один из вариантов начальной стадии наряду с развеянными арктическими пустынями), описанной Б.Н. Городковым и названной им гипновыми арктическими болотами. В этой ассоциации нами отмечено 103 таксона (в среднем звене фитокатены – асс. Caricetum stantis – 120, а в первом звене – асс. Salici pulchrae-Caricetum lugentis – 196). Узловое сообщество характеризуется почти полным отсутствием каких-либо микрогруппировок, а также слаборазвитой ярусной структурой (всего 2 яруса: травянистый и моховый – в виде ковра, стелющегося по грунту под поверхностью воды).

Этот ряд формируется на влажных шлейфах, причем, элементы ряда чаще всего приурочены к элементам полосчатого микрорельефа: на более широких участках с рассеянным стоком обособляются фрагменты ассоциации Salici pulchrae-Caricetum lugentis, а в узких ложбинах с концентрированным стоком – фрагменты ассоциации Meesio triquetris-Caricetum stantis вик. Warnstorfia sarmentosa. Часто эти два звена соседствуют в зарастающих термокарстовых котловинах Тундры Академии, при этом фрагменты ассоциации Salici pulchrae-Caricetum lugentis занимают более возвышенные участки (по периферии котловины, на

перемычках между соседними котловинами), а фрагменты ассоциации Meesio triquetris-Caricetum stantis вик. Warnstorfia sarmentosa – более пониженные (центральные части котловины). Реже встречается случай, когда эти два звена образуют элементы комплекса грядово-мочажинного типа (фото 4).

Два звена этой фитокатены имеют ряд общих видов, в основном, приуроченных к сырым суглинистым участкам и вне зоны сплошной моховой дерновины: *Petasites* ***frigidus***, *Rumex* ***arcticus***, *Alopecurus* ***alpinus*** subsp. ***borealis***, *Arctagrostis* ***latifolia***, *Lagotis* ***minor***. Однако, в составе мохового яруса наблюдаются уже существенные различия: если в ассоциации с кочкообразующей осокой *Carex* ***lugens*** это – группы мезогигрофитов (*Aulacomnium* ***palustre***, *Dicranum* ***angustum***), то в ассоциации влажных ложбин и западин – гигрофиты (*Limprichtia* ***revolvens***, *Warnstorfia* ***sarmentosa***, *W.* ***exannulata***, *Drepanocladus* ***brevifolius***, *Cinclidium* ***arcticum***).

Вариант (42) включает 2 звена (описанные выше): «а» и «в». Увеличение нормы снегонакопления, приводящее к усилению степени обводненности термокарстовых котловин и подгорных шлейфов, должно вызвать и увеличение площади, занимаемой ассоциацией Meesio triquetris-Caricetum stantis вик. Warnstorfia sarmentosa. При этом, по-видимому, затормаживается процесс зарастания термокарстовых котловин и, в целом, ход сукцессии, приводящей к формированию тундровых сообществ (Городков, 1958а).

Наряду с вышеописанными выделено 2 типа единиц, формирующихся на геохимически смешанных субстратах: варианты (9) и (31). В первом из этих случаев (вариант (9)) разности растительности приурочены к контактным зонам некарбонатных и карбонатных пород, обычно – в области низкогорий, древних, сильно разрушенных складок. Часто кальцефитные разности – асс. Saxifrago oppositifoliae-Oxytropidetum gorodkovii – приурочены к гипсометрически более низким позициям, где карбонатные разности пород выходят на поверхность вблизи пойм рек или в нижних частях протяженных шлейфов. Второй из этих вариантов (31) характерен для южной приморской равнины острова, где различные звенья ряда приурочены к разным элементам микро- и нанорельефа: некальцефитные разности – асс. Carici lugentis-Hylocomietum alaskani вар. typical – к плоским буграм, полигонам и перемычкам, а кальцефитные – асс. Oxytropidi wrangelii-Dryadetum integrifoliae фац. salicosum callicarpaea – к ложбинкам между буграми. Явно выраженная несопряженность между элементами этих единиц поддерживается в течение длительного времени геохимической контрастностью пород, поэтому климатические изменения, выражающиеся в колебаниях уров-

ня заснеженности, вероятно, не вызывают изменений растительности (распространения одного из сообществ в область господства другого), подобных тем, которые описаны нами выше. В данном случае могут иметь место смены растительности, вызываемые уже другими причинами (эдафогенные) и, вероятно, имеющими гораздо большее характерное время, чем климатогенные смены.

ЛИТЕРАТУРА

Афонина О.М. 2000. Bryophytes – Мохообразные // Флора и фауна заповедников. Мохообразные и лишайники заповедника «Остров Врангеля». М. Вып. 88. С. 6–46.

Брязгин Н.Н., Воскресенский А.И. 1988. Мониторинг атмосферных осадков и продолжительности залегания снежного покрова в Арктике // Мониторинг климата Арктики. Л. С. 96–105.

Городков Б.Н. 1958а. Почвенно-растительный покров острова Врангеля // Растительность Крайнего Севера СССР и ее освоение. М.–Л. Вып. 3. С. 5–58.

Городков Б.Н. 1958б. Анализ растительности зоны арктических пустынь на примере острова Врангеля // Растительность Крайнего Севера и ее освоение. М.–Л. Вып. 3. С. 59–94.

Гуричева Н.П. 1965. О растительности природниковых луговин // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Сер. 3: Геоботаника. Вып. 17. С. 200–218.

Добрыш А.А. 2000. Лишайники // Флора и фауна заповедников. Мохообразные и лишайники заповедника «Остров Врангеля». М. Вып. 88. С. 47–67.

Коломыц Э.Г. 1987. Ландшафтные исследования в переходных зонах (методологический аспект). М. 120 с.

Летопись природы заповедника «Остров Врангеля». 1984. Рукопись.

Мазинг В.В. 1982. Структура растительного покрова полярных пустынь мыса Челюскин // Учен. записки Тарт. ун-та. Вып. 590. С. 3–21.

Матвеева Н.В., Заноха Л.Л. 1986. Растительность южных тундр на Западном Таймыре // Южные тундры Таймыра. Л. С. 5–67.

Петровский В.В. 1973. Список сосудистых растений о. Врангеля // Бот. журн. Т. 58. № 1. С. 113–126.

Петровский В.В. 1988. Сосудистые растения острова Врангеля. (Конспект флоры.) Магадан. 49 с. (Препринт).

Пуляев А.И. 1988. Флора заповедника «Остров Врангеля» (аннотированный список сосудистых растений) // Флора и фауна заповедников СССР. М. 49 с.

Секретарева Н.А. 1994. Сообщества кустарниковых ив на острове Врангеля // Бот. журн. Т. 79. № 12. С. 58–64.

Секретарева Н.А. 1995. Ассоциации сообществ Salix lanata subsp. richardsonii на острове Врангеля // Бот. журн. Т. 80. № 5. С. 47–59.

Сочава В.Б. 1972. Классификация растительности как иерархия динамических систем // Геоботаническое картографирование 1972. Л. С. 3–18.

Сочава В.Б. 1979. Растительный покров на тематических картах. Новосибирск. 190 с.

Уиттекер Р. 1980. Сообщества и экосистемы. М. 327 с.

Фридланд В.М. 1972. Структура почвенного покрова. М. 424 с.

Холод С.С. 1988. Опыт анализа крупномасштабной геоботанической карты // Геоботаническое картографирование 1988. Л. С. 28–38.

Холод С.С. 1989. Крупномасштабное картографирование как метод детального изучения структуры растительного покрова (на примере арктической тундры о. Врангеля) // Геоботаническое картографирование 1989. Л. С. 61–71.

Холод С.С. 1992. Опыт создания крупномасштабной корреляционной хионо-геоботанической карты ключевого участка арктической тундры // Геоботаническое картографирование 1991. Л. С. 33–46.

Холод С.С. 1994. Структура растительного покрова и карта растительности окрестностей бухты Сомнительной // Арктические тундры острова Врангеля. СПб. С. 99–135.

Холод С.С. 2000а. Фитоценотические ряды в растительном покрове острова Врангеля. 1. Подходы к исследованию // Бот. журн. Т. 85. № 4. С. 45–55.

Холод С.С. 2000б. Фитоценотические ряды в растительном покрове острова Врангеля. 3. Моделирование ценотических перестроек при флуктуациях климата // Бот. журн. Т. 85. № 9. С. 56–66.

Холод С.С. Классификация растительности острова Врангеля // Растительность России (в печати).

Юрцев Б.А. 1981. Реликтовые степные комплексы Северо-Восточной Азии. Проблемы реконструкции криоксеротических ландшафтов Берингии. Новосибирск. 168 с.

Юрцев Б.А. 1989. Плакорные арктические тундры острова Врангеля (окрестности бухты Сомнительной) // Бот. журн. Т. 74. № 3. С. 298–313.

Юрцев Б.А., Полозова Т.Г., Секретарева Н.А. 1989. Дополнения и уточнения к списку сосудистых растений острова Врангеля. Сообщ. 1. // Бюлл. МОИП. Отд. биол. Т. 94. Вып. 3. С. 79–89.

Юрцев Б.А., Петровский В.В. 1994. Флора окрестностей бухты Сомнительной: сосудистые растения // Арктические тундры острова Врангеля. СПб. С. 7–66.

Churchill E.D., Hanson H.C. 1958. The concept of climax in arctic and alpine vegetation // Bot. review. V. 24. № 2–3. Pp. 127–191.

TO THE CREATION OF GEOBOTANICAL MAP OF THE

Kholod S. S.

Wrangel Island reserve The large-scale (1 : 100 000) map of «Wrangel Island reserve» is based on concept of climatogenic dynamics of vegetation. A conceptual model of coenotic changes under influences of snow accumulation is proposed. One of the communities in topographical continuum has key role in these changes. This community is called a principal community. The principal one is characterized by the highest coenotic complication, high degree of species diversity and vertical stratification. These communities as a rule are composed by willows and mosses. In some cases a principal community is represented not by complicate but simple community which is poor in species and in intracoenotic elements. The territory of vegetation changes is confined by landscape boders so that these ones correspond to polygons in map. The main unit of legend is the phytocatena which is a topographical series of coenotical complication or (in another cases) simplification. Concrete phytocatenas are represented in fragment of legend; these phytocatenas are combined into complete series which are parallel to ecological series. On the base of some concrete phytocatenas the probable process of vegetation changing (progression or retrogression) during increasing snow accumulation is described.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ ОВЦЕБЫКОВ (OVIBOS MOSCHATUS ZIMMERMANN, 1780) ОСТРОВА ВРАНГЕЛЯ

Груздев А.Р., Сипко Т.П.

Резюме. В работе представлен обзор состояния демографической структуры популяции овцебыков на острове Врангеля с 2002 по 2006 годы. Численность овцебыков в 2006 году достигла 820±50 особей. Выживаемость телят колебалась в пределах от 48 до 84,5%. Наибольшая вариабельность по численности отмечена для одиночных взрослых самцов. Приведены результаты исследования по особенностям орографического распределение животных в весенний, летний и ранне-осенний сезоны. В летний период около 80% животных выпасаются на высотах от 37 до 184 м. Стада с телятами в мае-июне распределяются по склонам равномерно занимая высоты от 35 до 200 м. н.у.м. В июле стада спускаются к подошвам гор и нижним частям склонов. В августе большая часть самок с телятами занимает наиболее низко расположенные угодья, но примерно 25% их размещается на пастбищах расположенных выше 200 м н.у. м. При этом средние части склонов в это время преимущественно занятыми Одиночные быки и самцовые группы в августе занимают пастбища расположенные на террасах на середине склонов, либо в верхней части рек и увлаженных водотоков.

ВВЕДЕНИЕ

Овцебыки на остров Врангеля были интродуцированы в 1975 году. После короткой передержки в вольере 20 животных были выпущены на волю. К началу размножения на острове оставалось менее 10 особей (Сипко и др., 2003, 2005). К 2006 году популяция достигла численности 820±50 особей. Прошло тридцать лет с начала основания этой популяции, и оценка результатов интродукции представляет несомненный интерес (Тихонов и др.,.2002). Расселение овцебыков на Арктическом Севере требует дополнительных данных об особенностях формирования популяций овцебыков и их адаптации к новым условиям. Несомненный интерес представляет изучение возможности использования овцебыков для интродукции в горные районы Сибири (Груздев и др., 2001). Данная работа посвящена исследованию демографических ха-

рактеристик популяции овцебыков на острове и стратегии использования пастбищ, расположенных в горной местности.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалами для работы послужили натурные наблюдения, собранные нами в период с 2002 по 2006 годы. В 2002 и 2003 годах сбор данных проводился во время отлова овцебыков. С 2004 по 2006 гг. популяционные характеристики овцебыков были собраны во время проведения маршрутных учетов и натуралистических экскурсий по территории острова (рис. 1). При необходимости привлекались материалы из литературных источников и Летописи природы (1982-2001). Также были использованы устные сообщения и информация, предоставленная сотрудниками заповедника Баранюком В.В., Менюшиной И.Е., Овсяниковым Н.Г., Олейниковым И.П., Дондуа А.Г. Сроки проведения работ и протяжённость маршрутов представлены в таблице 1. Протяженность маршрута определялась при помощи спидометра квадроцикла "Honda" и GPS-навигатора "Garmin etrex".

Таблица 1
Сроки проведения натурных исследований

Год	Сроки	Протяженность маршрутов, км
2002	15 мая – 6 июня	400
2003	8 июля – 1 сентября	600
2004	20 июля – 27 сентября	1000
2005	27 июля – 16 сентября	1453
2006	23 мая – 21 августа	1509

В 2005 и 2006 годах были собраны наиболее полные данные по характеристике популяции овцебыков. Маршруты обследования территории острова отражены на рисунке 1. Всего было зафиксировано 403 и 939 особей соответственно. Непосредственно нами в 2006 году было зафиксировано 838 животных. Данные по встречам остальных животных были предоставлены сотрудниками заповедника. Методика заключалась в том, что по маршруту следования в бинокль и подзорную трубу осматривались окрестности и к замеченным животным подъезжали или подходили на то расстояние, которое позволяло сосчитать овцебыков и определить демографический состав стада. Координаты встреченных стад и отдельных животных, а также их высоту над уровнем моря фиксировали с помощью GPS-навигатора "Garmin

etrex". В последующем, при анализе материала были исключены все случаи повторной записи овцебыков. В спорных случаях в зачет брался наименьший вариант.

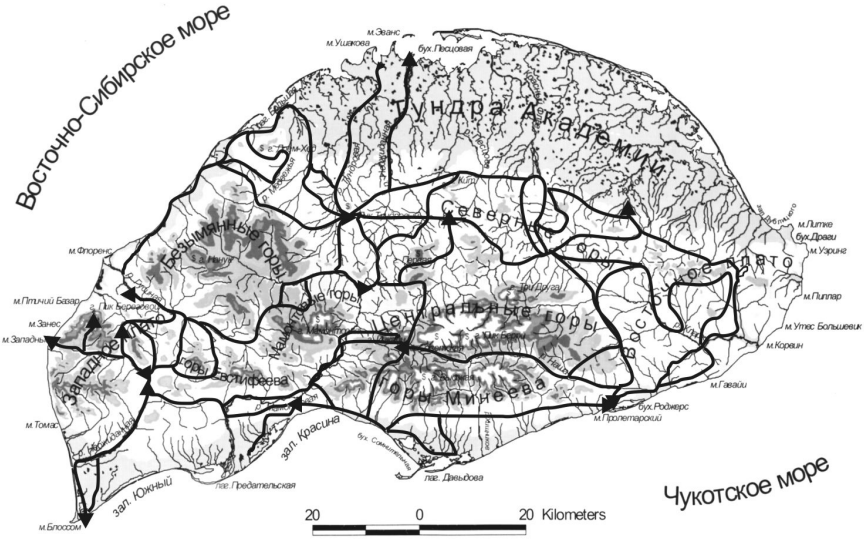


Рис. 1. **Маршруты учета овцебыков.**

В популяции нами были выделены следующие возрастные категории: сеголетки, телята в возрасте одного года, двухлетние и взрослые животные. В основном, как показали наши наблюдения, основной естественный отход среди овцебыков приходится на зимний период, поэтому смертность летнего периода нами не учитывалась. Отход среди овцебыков рассчитывался для взрослой части популяции, как доля встреченных павших от числа учтенных взрослых животных. В 2005 году смертность среди взрослой части населения составила 4,2%, в 2006 году - 4,3%. Смертность среди животных младших возрастных групп и сеголетков определялась на основе сравнительного анализа возрастной структуры популяции текущего года и предшествующего. Плодовитость самок рассчитывалась для самок в возрасте 3 года и старше. Маточными стадами мы называем стада, в основном состоящих из самок с разновозрастным молодняком.

С 2005 года ведется сбор данных по орографическому распределению овцебыков. На маршрутных учетах фиксировалось распределение стад и отдельных животных по территории острова в разные сезоны.

В анализе данных по высотному распределению овцебыков расчет проводился как по числу зарегистрированных встреч стад, так и непосредственно по числу учтенных особей. Интервалы высот рассчитывались по общепринятой методике.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ
ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА

Динамика изменения численности популяции овцебыков представлена на рисунке 2. Становление популяции шло в начале медленно, что связано с малым числом животных ставших основателями этой популяции (Летопись природы, 1982-1996). Затем прирост усилился, и к 2002 году численность овцебыков на острове достигла 624 особи. В дальнейшем рост популяции замедлился (Летопись природы, 2002-2006). Мы предполагаем, что он достиг своего оптимума на фоне очень высокой численности северного оленя и, как следствие, недостатка пастбищ (Груздев, Сипко, 2003а). Прирост популяции (рис. 2а) в первые годы был отрицательным по причине значительной гибели интродуцентов. Затем этот показатель достиг наивысших значений, так как популяция, в основном, состояла из молодых половозрелых особей. В дальнейшем прирост численности снизился и стал колебаться вокруг средних значений. К началу 2006 года овцебыков на острове насчитывалось около 720, а после отела их численность превысила 820 особей.

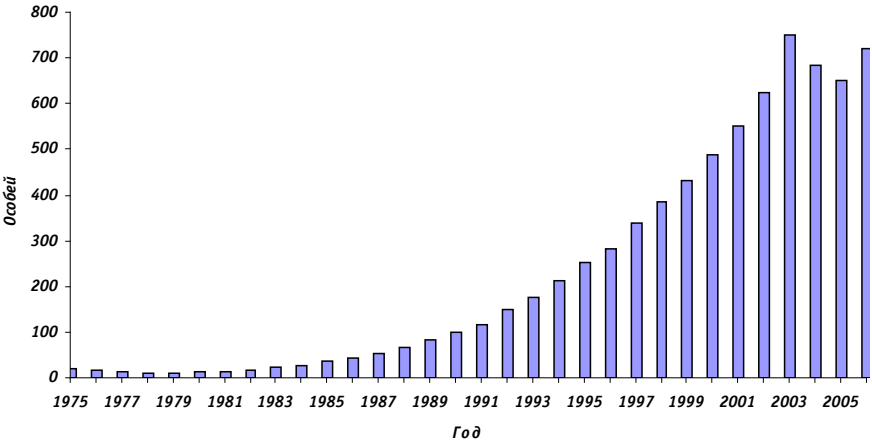


Рис. 2 **Динамика изменения числа овцебыков на острове Врангеля.**

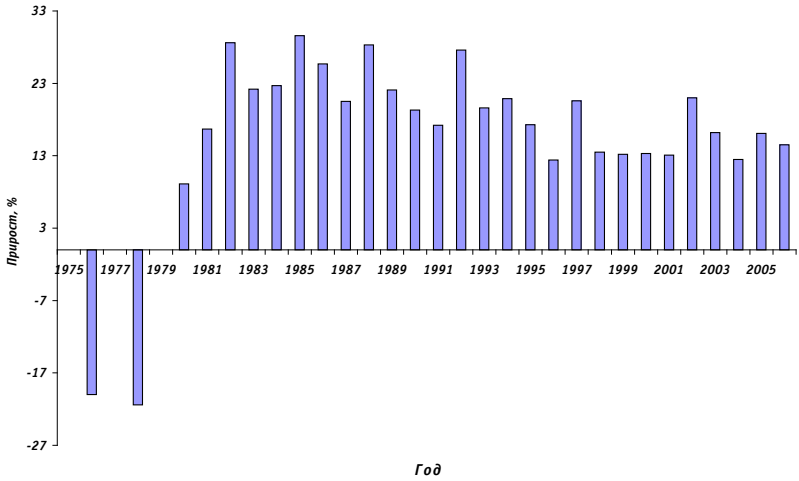


Рис. 2а **Динамика изменения прироста в популяции овцебыков на острове Врангеля.**

Особенности изменения демографических параметров популяции овцебыка представлены в таблице 2. Анализ динамики демографической структуры популяции показал, что до конца 90-х годов XX века на острове происходил постоянный рост доли взрослых самцов в популяции овцебыка (Сипко и др., 2003). Наибольшие колебания в последние три года отмечаются среди одиночные самцов и годовалых животных. Это обстоятельство мы связываем с тем, что наступление неблагоприятных условий, вызванное гололедицей, стимулировало увеличение смертности среди одиночных самцов старшей возрастной группы, а также телят текущего года рождения что ранее на острове не наблюдалось. В тоже время доля самок в популяции остается практически стабильной. Аналогичные явления наблюдались в Канаде и на Аляске (Gunn A., J. Adamczewski, 2001).

Небольшой объем находок останков животных на острове не позволяет с достаточной достоверностью оценить разницу в смертности самцов и самок среди старших возрастных групп. Однако по нашим наблюдениям, павшие самцы встречаются чаще. Возможно, это определяется их более крупными, по сравнению с самками, размерами и соответственно, их легче заметить и утилизация их требует больше времени. Так, в 2006 году из 17 обнаруженных останков овцебыков, было 10 быков. В предыдущие годы среди найденных трупов также преобладали самцы. Максимальное количество останков овцебыков обнаружено на Южной

равнине и р. Наша. Вероятно, это связано с ранневесенним распределением овцебыков на территории острова, когда они концентрируются на южных макросклонах (Груздев, Сипко, 2003(б,в)). В это время происходит, по нашим наблюдениям, основной отход среди ослабленных зимовкой животных старших возрастных групп. За весь период наблюдений нами было обнаружено только три павших животных в возрасте до одного года, из них 2 особи летом 2006 года были задраны волками. Высокая скорость утилизации хищниками трупов молодых овцебыков не позволяет напрямую оценить уровень гибели годовалых животных.

Снижение доли годовалых животных в 2004 и 2005 годах связано с несколькими факторами. Основным из них следует считать наступление гололедицы в результате поздних дождей и последующей массовой гибели молодняка в зимних сезонах 2003/2004 и 2004/2005 годов (табл. 3). В тоже время, известно, что в условиях островов в наибольшей степени выживаемость телят связана с плотностью их заселения травоядными (Larter, Nagy, 2001). Подобные факты отмечались и на острове Нунивак, когда численность овцебыков превысила там 500 особей, началась деградация зимних пастбищ, что в дальнейшем привело к росту их смертности и необходимости в искусственном управлении (Smith 1989; Spencer, Lensink, 1970). После резкого сокращения численности популяции северного оленя, произошедшей в последние годы (Груздев, Сипко, в печати) выживаемость телят и, соответственно, такой показатель, как доля годовалых животных в популяции стала расти.

Таблица 2

Демографическая структура популяции овцебыков острова Врангеля (%)

Год	Самки, ad	Самцы, ad		3 года	2 года	1 год	Телята
		Всего	Одиночные				
2002	40,5	27	21		4,3	7	21,1
2003	33,6	33,4	30,4		3,7	13,1	16,2
2004	37,5	40,6	30,1		3,1	6,3	12,5
2005	36,3	37,7	24,6		4,7	5	16,1
2006	36,9	29.8	17,6	2,8	4,4	11,7	14,5

Выживаемость двухлетних животных также сильно колеблется. Низкий уровень показателей в сезоны 2002/2003 и 2003/2004 годов и его повышение в последующие сезоны, вероятно, связаны с изменением конку-

рентных трофических отношений с северными оленями в зимний период. В последние годы на острове возросла активность волков, которые стали наносить урон популяции овцебыков, изымая из нее молодых и старых ослабленных животных. Так по наблюдениям Казьмина В.Д. (устное сообщение), в июне 2006 года он наблюдал охоту трех волков на взрослую самку овцебыка с годовалым теленком, в ходе которой теленок был убит. Несколько позже был найден еще один теленок, задранный волками.

Динамика демографической структуры маточных стад представлена в таблице 4. Данные за 2002 год характеризуют состав маточных стад в мае месяце, т.е. в после отельный период с наиболее низкой долей взрослых быков в стаде. Высокая доля самцов в составе маточных стад 2004 года объясняется тем, что учеты пришлись на август-сентябрь, то есть во время гона.

Таблица 3

Динамика выживаемости в младших возрастных группах (%)

Сезон	Возрастная группа		
	2 года	1 год	Телята
2002/2003*		48,9	74,3
2003/2004*		22,9	44,4
2004/2005		77,8	48
2005/2006	68,1	100	84,5

* При оценке выживаемости молодняка учитывали отлов овцебыков в 2002 и 2003 годах.

Таблица 4

Состав маточных стад (%)

Год	Самки, ad	Самцы, ad	3 года	2 года	1 год	Телята	Среднее кол-во телят в стаде	Плодовитость самок	Средний размер стада
2002	65	17		7	11	25,2	3,9	52	11,6
2003	41,8	17,3		4,6	16,4	20	2,1	50,8	10,4
2004	49,12	22,2		4,1	8,2	16,4	1,27	33,3	7,8
2005	48,1	17,4		6,2	6,6	21,3	1,72	45,8	8,1
2006	44,7	14,9	3,4	5,3	14,2	17.5	1,76	39.1	10,0

Обращает на себя внимание некоторое снижение плодовитости самок в 2006 году, на фоне увеличения среднего размера стад. Мы считаем, что это объясняется увеличением выживаемости телят генерации 2005 года. По нашим наблюдениям редко встречаются самки, имеющие одновременно телят-сеголетков и годовалых. В условиях острова самки имеющая теленка, на следующий год обычно остается яловой.

Популяция овцебыка на острове Врангеля успешно пережила неоднократные гололедицы, в отличие от северного оленя (Груздев, Сипко, в печати). На острове Банкс сокращение численности северного оленя, в том числе под влиянием повторяющейся гололедицы, сопровождалось синхронным увеличением численности овцебыка (Nagy et al., 1996).

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ И ОРОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОВЦЕБЫКОВ

Проведенные нами исследования показали, что в настоящее время распределение овцебыков на острове изменилось (Ковалев, 1991). В летний период животные осваивают практически всю территорию острова. Ранее они, в основном, использовали западную и северную часть острова. В позднезимний и ранневесенний периоды овцебыки концентрируются на склонах южной экспозиции и верхней обдуваемой части гор. В дальнейшем, со сходом снега и с началом вегетации растений овцебыки расходятся по всей территории острова. Однако, концентрация животных в разных частях острова не постоянна, что связано в первую очередь с погодными условиями конкретного года. При этом часть животных продолжает выпасаться на южной равнине и склонах южной горной системы, как с южной стороны, так и с севера в долине реки Нашей. В тундре Академии овцебыки начинают встречаться с середины-конца июля, в центральной и западной её части. При этом самцы, в основном, выпасаются на пастбищах, расположенных в равнинной части, но часть самцов продолжает оставаться в горах на горных террасах. К августу, т.е. к началу гона, самцы и маточные стада распределяются рядом.

ОРОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ

Распределение овцебыков на пастбищах с середины мая по сентябрь приведено на рисунке 3. Как видно из рисунка, около 80% встреч приходится на высоты от 36 до 185 метров над уровнем моря. При этом, максимальная высота обнаружения животных составляла 299 м. В основном овцебыки встречались в местах с хорошим увлажнением: руслах ручьев и водотоках, действующих в период снеготаяния и оттайки мерзлоты. Таким образом, можно констатировать, что в летний период овцебыками используется только часть территории острова.

Высотное распределение овцебыков по месяцам приведено на рисунке 4. Весной животные, в основном, используют хорошо прогреваемые склоны южной экспозиции, на которых в первую очередь сходит снег и начинается вегетация растений (фото 17). В мае-июне большая часть животных использует склоны в промежутке от 74 до 147 метров. В этом диапазоне отмечено 71,4 % овцебыков. В это время они охотно поедают минуарцию крупноплодную, ожику скученную, полынь, маки, клайтонию арктическую, камнеломки, на нижних частях склонов мятлики.

В летний период овцебыки спускаются к подошвам гор и, в основном выпасаются в руслах ручьев и водотоках, т.е. на увлажненных участках пастбищ с хорошей вегетацией растительности (фото 18). Излюбленными местами выпаса овцебыков также являются крутые террасированные склоны сопок. На террасах также произрастает большое количество вегетирующих растений.

В августе, к концу вегетации, животные более равномерно распределяются на пастбищах и их можно встретить и на равнинных участках и в горах. Увеличение числа овцебыков на участках с отметками высот от 185 до 299 в августе связано с тем, что в это время дотаивают снежники и на освобожденных луговинах начинается вегетация, привлекающая свежей зеленью таких гигрофитов как лисохвост альпийский, лаготис, щавель арктический, лютики снежный и серножелтый, калужница.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОДИНОЧНЫХ САМЦОВ, САМЦОВЫХ ГРУПП И МАТОЧНЫХ СТАД

На рисунке 4 показано как меняется предпочтение в использовании пастбищ расположенных на разной высоте от уровня моря одиночными самцами и их группами в течение всего весенне-летнего сезона. Весной самцами, в основном, используются нижние части склонов и подошвы гор. В июле быки предпочитают кормиться на равнинных участках и в долинах ручьев. Возрастание числа встреч самцов с июля на больших высотах объясняются началом вегетации растительности на площадях только что освободившихся от снежников. В августе, к началу гона распределение самцов во многом увязывается с расположением маточных стад.

На рисунке 5 мы показали, как изменяется распределение маточных стад на пастбищах за весенне-летний период. В мае животные используют, в основном, высоты от 74 до 184 м. На этой высоте выпасается 70,4 % всех животных. В тоже время наибольшее количество встреч (57,5%) регистрировалось в диапазоне от 74 до 150 м. Вертикальные перемещения в первую очередь связаны с развитием процесса веге-

тации. В течение лета они также продолжают использовать пастбища на разных высотах, постепенно спускаясь ниже, вплоть до выхода на равнину. Распределение стад с телятами в августе связана с таянием снежников и усилением оттайки мерзлоты, т.к. именно в этих местах находится наиболее сочная растительность, в основном это относится подошвам гор, расположенных в центральных частях острова, которые подняты над уровнем моря. В тоже время мы практически не встречали маточные стада в августе на сухих плоскогорьях.

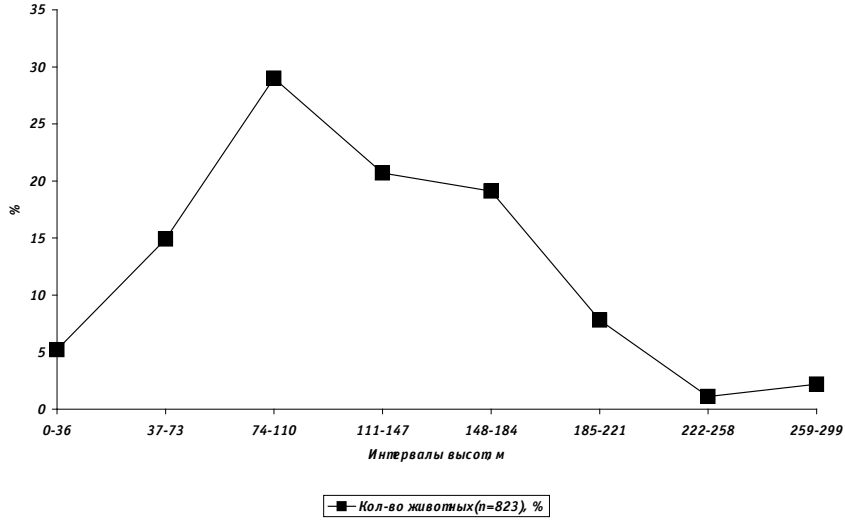


Рис. 3. **Орографическое распределение овцебыков в весенне-летний период.**

В орографическом распределении маточных стад с телятами и без телят в мае-июне особых различий нет и можно только отметить, что более крупные стада располагаются выше по склону по сравнению с более малочисленными. Однако к июлю стада, не имеющие телят, смещаются на более низко расположенные пастбища. Возможно, это связано с тем, что выбор высоты на склоне горы для стад с телятами имеют кроме трофического значения ещё и защитное. Мы неоднократно наблюдали, что стада без телят спокойно реагировали на появление человека, а стада с телятами при возникновении опасности старались подняться по склону горы вверх. Подобное описано и для других видов копытных, обитающих в условиях гор (Гордиюк, 2001).

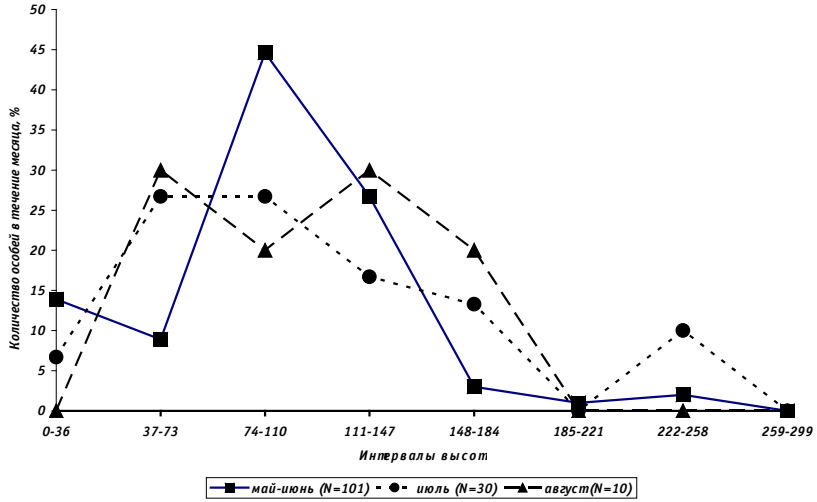


Рис. 4. **Динамика распределения самцов и самцовых групп в весенне-летний период.**

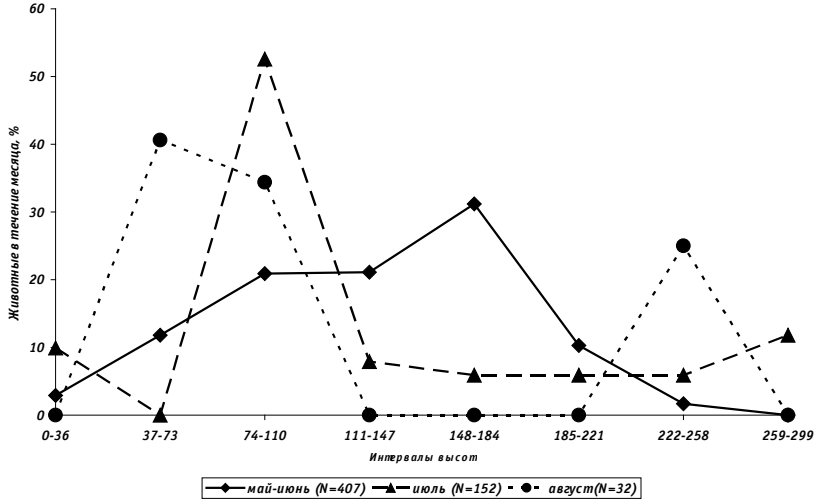


Рис. 5. **Распределение маточных стад с телятами в весенне-летний период.**

Сравнивая графики, предмтавленные на рисунках 4 и 5 можно увидеть, что они часто расположены, как бы, в противофазе. То есть когда на одном интервале высот увеличивается число самок с телятами, то на этот период самцы преимущественно находятся в другом районе. Биологический смысл такого разделения очевиден, так как самки и телята имеют наибольшую потребность в качественном питании, то снижение пищевой конкуренции со стороны самцов за счёт разделения районов пастьбы дает выигрыш всей популяции. Изучение причин обеспечивающих такое распределение овцебыков будет одной из задач для наших исследований.

ВЫВОДЫ

1. Численность овцебыков на острове Врангеля к 2006 году превысила 800±50 особей.

2. В период с 2002 по 2006 гг. отмечается высокая смертность среди молодых животных и небольшой прирост численности популяции овцебыков.

3. Повышенная смертность среди молодняка в популяции овцебыков была вызвана высокой трофической конкуренцией с северными оленями и гололедными явлениями в зимние сезоны 2003/2004 и 2004/2005 гг.

4. Высотное распределение стад в весенне-летний периоды обусловлено динамикой схода снега и вегетацией растений, поедаемых овцебыками. С наступлением тепла животные используют пастбища, расположенные более низко, чем в ранневесенний период. В августе большая часть животных перемещается в места таяния последних снежников, где есть свежая отава.

5. Стада овцебыков телятами используют наиболее широкий диапазон высот, предпочитая склоны и подошвы гор.

Авторы выражают благодарность всем сотрудникам заповедника, представившим данные по регистрации овцебыков. Мы также благодарим Баранюка В.В., Менюшину И.Е. и Холода С.С. за оказанную ими при написании этой статьи методическую помощь.

Работа частично выполнена при поддержке Программы Отделения биологических наук РАН «Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами».

ЛИТЕРАТУРА

Гордиюк Н.М. 2002. Взаимоотношения копытных животных и крупных хищников Южного Урала. Миасс. С 476.

Груздев А.Р., Давыдов А.В., Овсяников Н.Г., Сипко Т.П., Павлов П.М., Журба Е.В. 2001.Копытные острова Врангеля: охранять или регулировать? Охота и охотничье хозяйство. № 4. М. С.4-9.

Груздев А.Р., Сипко Т.П.2003(а). Зависимость демографических параметров популяции овцебыка (*Ovibos **moschatu***s) острова Врангеля от погодных условий \\ Вопросы современного охотоведения. М., Изд-во ГУ «Центрохотконтроль». С. 406-413.

Груздев А.Р., Сипко Т.П. 2003(б). Летопись природы. Певек.

Груздев А.Р., Сипко Т.П., Тихонов В.Г., Егоров С.С. 2003 (в). Успехи расселения и доместикации овцебыков. \\ Охрана и рациональное использование животных и растений в регионах Сибири. Сб. научных трудов. Иркутск, Изд. Облмеинофонд. С. 236-241.

Груздев А.Р., Сипко Т.П. Северный олень (Rangifer tarandus L.) острова Врангеля: динамика популяции и современное состояние. Настоящий сборник.

Ковалев Д. Н. 1991. Пространственная организация популяции овцебыков острова Врангеля в 1985-1990 годах. \\ Популяции и сообщества животных острова Врангеля. Сб. научных трудов, М. Изд-во ЦНИЛ Главохоты РСФСР. С. 51-74.

Летопись природы ГПЗ «Остров Врангеля». 1982-1996. Ушаковское.

Летопись природы ГПЗ «Остров Врангеля». 2002-2006. Певек.

Сипко Т.П., Груздев А.Г., Тихонов В.Г. 2003. Динамика состояния популяции овцебыка в России \\ Охрана и рациональное использование животных и растений в регионах Сибири. Сб. научных трудов. Иркутск, Изд. Облмеинофонд. С. 486-500.

Сипко Т.П., Груздев А.Р., Украинцева В.В. , Егоров С.С. 2005. К изучению питания копытных острова Врангеля. Вестник охотоведения. Т 2, № 3. М. С. 231-241.

Тихонов В. Г., Сипко Т.П., Груздев А.Р.2002. Перспективы расселения овцебыка в Российской Арктике. Овцебык в тундре России: Эксперимент XX века по восстановлению исчезнувшего вида. СПб., Изд. Астерион. С. 60-63.

Gunn A., Adamczewski Jan., 2001. Muskox. Ch. 50 In: wild mammals of North America. Eds. G. Feldhamer, B. A. Chapman, and J. A. Chapman. The Johns Hopkins University Press, Baltimore. 1216 pp.

Larter N.C., Nagy J.A., 2001. Calf production, calf survival, and recruitment of muskoxen on Banks Island during a period of changing population density from 1986-99. // Arctic. Vol. 54. № 4. P. 394-406.

Nagy J.A., Larter N.C. & Fraser V.P. 1996 .Population demography of Peary caribou and muskox on Banks Island, N.W.T., 1982-19 \\ Rangifer, Special Issue No. 9, 213-222

Smith T.E., 1989. The status of muskoxen in Alaska // Second International Muskox Symposium. Saskatoon of Canada. P. 23-25.

Spencer D.L., Lensink, C.J., 1970. The Muskox of Nunivak Island, Alaska // J. Wildlife Manag. V. 34. № 1. P. 1-15.

Wilson, K. J. 1992. Spatial scales of muskox resource selection in late winter. Thesis, University of Alaska, Fairbanks, Alaska, USA.

MODERN STATUS AND POPULATION DYNAMICS OF WRANGEL ISLAND MUSK OXEN (OVIBOS MOSCHATUS ZIMMERMANN, 1780)

Gruzdev A.R., Sipko T.P.

This paper presents analyses of demographic characteristics of Musk Ox population from the Wrangel Island between 2002 and 2006. Musk Ox number reached 823±50 individuals by 2006. Juvenile survival ranged between 48 and 84,5%. Proportion of adult single males is the subject of the highest fluctuations. The analyses of altitudinal distribution in 2005 and 2006 showed that about 80% of animals grazes at 37 – 184 m in summer.

СЕВЕРНЫЙ ОЛЕНЬ (RANGIFER TARANDUS L.) ОСТРОВА ВРАНГЕЛЯ: ДИНАМИКА ПОПУЛЯЦИИ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

Груздев А.Р., Сипко Т.П.

Резюме. Северных оленей завезли на остров Врангеля в 40-х годах прошлого века. К 2002 г. численность популяции составила около 8000 особей. С наступлением неблагоприятных погодных условий в сезоны 2003/2004 и 2004/2005 годов произошло сокращение численности оленей почти в три раза. Основные районы находок павших оленей: Южная равнина, северо-восточная часть острова, включающая в себя Восточное плато и Тундру Академии. Снижение прироста популяции в 2006 г. до 12,7% связано со значительной гибелью половозрелых самок в возрасте старше 2-х лет, а также уменьшением количества взрослых самцов в популяции.

ВВЕДЕНИЕ

Северные олени на территории, которая в настоящее время является островом Врангеля, обитали и в доисторические времена. По мнению С.Л. Вартаняна (2004) 9000 лет назад олень присутствовал на этой территории, в то время остров мог еще иметь сухопутную связь с материком. Жили ли северные олени на острове уже после его отделения, и до какого времени, точно неизвестно. В культурном слое палеоэскимосских стоянок человека на острове были обнаружены кости северного оленя (Марков, 1952). А.И. Минеев (цитируется по Стишову, 2004) упоминает о том, что они находили рог оленя, по описаниям довольно свежий, но, возможно, эта находка относится к тем оленям, которые были привезены на остров в 20-х годах прошлого века первопоселенцами. И к моменту освоения острова Врангеля северный олень на нем отсутствовал.

В период с 1947 по 1952 годы на остров были завезены 115 домашних северных оленей из совхозных стад. В начале 70-х годов к существующему стаду выпускали еще самцов-производителей (Новиков и др., 1978). Практически с самого начала олени на острове находились на вольном выпасе. По исследованиям Городкова (1939) оленеемкость пастбищ на острове соответствовала 1,5 тыс. голов. Впоследствии А.А. Кищинский (1975, цит. по Казьмин, 1986) оценил, что на территории острова может обитать 3–4 тысячи животных. При проведении указанных

обследований овцебыки не были интродуцированы. В современных условиях актуально проведение новых исследований по оценке емкости пастбищ для обитающих на острове копытных, а также предельной численности этих видов, при которой не произойдет стравливания и нарушения уникальных фитоценозов острова.

К 1975 г. олени уже характеризовались как дикие (Кищинский, 1975, цит. по Казьмин, 1986), и у них стал преобладать дикий тип окраски. Хотя и в настоящее время еще встречаются животные с белыми пятнами и полностью белые, но их относительно мало. Так в трех обследованных с помощью фотоснимков стадах оленей за 2006 год, общей численностью 1604 особи, доля животных с белыми пятнами и чисто белых составила 0,5%. Отмечаются и изменения их морфотипа (Gruzdev A.R., Davydov A.V., 1999a). Процессу одичания способствовало то, что основным способом управления популяцией был загон оленей на огороженные площадки (корализация) для их последующего забоя. При корализации объединялись несколько стад и их в течение нескольких дней перегоняли к коралю. При этом часть оленей уходила из этих стад и, соответственно, выживала. Таким образом, в течение почти двадцати лет происходил отбор в популяции, при котором оставались животные с недоверчивым к человеку типом поведения. Оленей стало сложно удерживать в одном стаде для подгона к коралю, они разделялись на мелкие группы и уходили от преследования.

До создания заповедника численность популяции на острове колебалась от 3 до 6 тысяч (Казьмин, 1986). После создания заповедника в 1976 г., в течение нескольких лет было организовано значительное изъятие оленей, и их число было доведено до 1,5 тыс. голов. В дальнейшем изъятие проводилось регулярно, из популяции ежегодно изымалось от нескольких десятков до нескольких сотен особей. Максимальное изъятие было произведено в 1989 г. – 748 животных и в 1991 г. – 773. После 1996 г. контроль за численностью оленей на острове фактически был прекращен, в год отстреливалось несколько десятков особей, что не могло сдержать роста популяции (рис. 1). Условия жизни оленей на острове были благоприятными, приплод, по данным летних наблюдений за 14 лет с 1982 по 2003 г., в среднем составлял 26,6% (Летопись природы 1982–2003). Минимальный приплод наблюдался, по указанным выше данным, в 1985 г. – 12,9%, максимальный в 1993 г. – 40,7%.

В связи с тем, что более 10 лет на острове не проводились авиаучеты, дать точную оценку численности популяции северных оленей не представляется возможным. Проведение наземного учета оленей на острове Врангеля сопряжено со значительными трудностями. Это и го-

ристый характер местности, изобилующий внутренними долинами, и отсутствие достаточного количества учетчиков при низком уровне технических возможностей. В этих условиях точное определение размеров популяции оленей не было возможным, поэтому приводим оценочные цифры, которые примерно характеризуют количество обитающих на острове оленей.

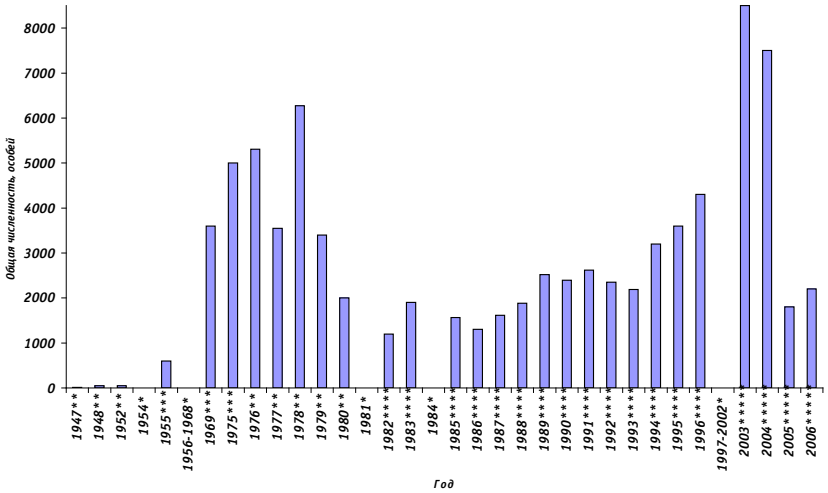


Рис. 1. **Динамика численности популяции северного оленя.**

* – нет данных
** – Новиков и др., 1987
*** – Казьмин, 1986
**** – Летопись природы
***** – собственные данные

Одним из основных лимитирующих факторов для островных оленей является доступность и обилие зимних кормов. В начале ноября 2003 г., после установления отрицательной температуры и снежного покрова, на острове в течение трех дней наблюдалась оттепель с положительными температурами до 1°С (данные метеостанции о. Врангеля, 2003). Над частью острова прошли дожди и морось, которые способствовали образованию гололеда, и в результате на земле образовалась ледяная корка (устное сообщение Овсяников, Н.Г.). В октябре 2004 г. на острове была зафиксирована сильная оттепель с обильным выпадением осадков в виде дождей, при этом на почве была отрицательная

температура (Данные метеостанции о. Врангеля, 2004). Второй этап гололедных явлений был отмечен в начале января 2005 г. Подобные негативные погодные явления спровоцировали гололедные явления, что вызвало массовую гибель оленей.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Нами были проанализированы все доступные материалы Летописей природы (Летопись природы, 1982–1996), посвященные мониторингу популяции северных оленей острова Врангеля. К сожалению, данные учетов, проводимых на острове в указанный период времени, а также уровень изъятия животных из популяции, приплода и прироста не согласуются между собой, поэтому мы считаем, что оценка численности популяции на основе указанной информации может иметь только условный характер. В связи с этим мы использовали ее только для общей характеристики динамики популяционных параметров.

Оценка численности северных оленей за период с 2003 г. по настоящее время проводилась на основании регистрации встреч, собранных нами и другими сотрудниками заповедника. Применялись метод визуального подсчета, фото- и видеосъемка больших стад с последующей камеральной обработкой. Фотосъемка стад проводится нами с 2005 г. В 2005 г. (с 26 июня по 16 сентября) и в 2006 г. (с 23 мая по 21 августа) нами были проведены обследования территории острова. Был пройден 31 маршрут общей протяженностью 2659 км (рис. 2). Не были обследованы внутренние районы Безымянных гор, часть Западного плато, северное побережье вдоль кромки моря, т.к. перемещение в этих местах на технике затруднено. Обследованная площадь составила 2977,7±146,7 км^2. При проведении работ использовался квадроцикл «Honda», на котором можно за короткий срок совершить обследование довольно большой территории, что дало возможность проследить за распределением оленей и избежать повторных встреч. При этом мы принимали, что животные не могли в нормальной обстановке, т.е. их никто не гонял, значительно переместиться за короткое время.

Строго говоря, эти работы нельзя назвать учетами, они дают лишь общее представление о численности оленей. Мы учитывали численность стад, повторная регистрация которых была невозможна (увиденных одновременно с одной точки или через короткий промежуток времени в разных частях острова, либо разными наблюдателями в различных частях острова). Таким образом, мы допускаем, что на острове обитает не менее обнаруженного количества животных. При оценке численности мы учитывали уровень отхода в популяции оле-

ней, полученные оценки числа животных в предыдущем году и размер приплода. Для описания динамики численности оленей мы учитывали количество всех встреченных в течение сезона животных и исходили из того, что в летний сезон, с мая по сентябрь, на острове находились одни и те же люди, которые базировались на одних и тех же стационарах. Свои маршруты они проводили из года в год по одним и тем же местам. Сравнение этих данных между годами дает возможность уловить значительные изменения численности популяции. Максимальное количество встреч оленей было зарегистрировано в 2004 г. – 16000 животных.

В анализе уровня приплода и частоты регистрации встреч, различных по численности групп оленей, мы использовали материалы Летописей природы (1982–1996) и наши собственные наблюдения. Данные по встречам были разделены на двухмесячные интервалы, так как именно в этом виде приведена часть материалов в Летописях природы (1982, 1983). Чтобы не исключать данные из этих томов Летописи из анализа, мы сохранили такой же подход.

На основании летних наблюдений и корализаций, проводимых в осенний и зимний периоды, мы получили данные о демографической структуре популяции оленя (Летопись природы, 1982–1996). Уровень «пренатального приплода» был рассчитан как количество эмбрионов на всех оленей, попавших в кораль. Несмотря на то, что часть оленей из стад, направляемых на корализацию, уходила на волю, общую характеристику состава популяции на момент корализации представленный материал дает.

Количество павших северных оленей за снежный период 2004/05 гг. определялось методом маршрутного учета и подсчета с одной точки в бинокль. Ширина учетной полосы оценивалась глазомерно и контролировалась измерением дистанции от учетчика до павшего животного с помощью спидометра квадроцикла или GPS-навигатора. Ее ширина колебалась от 300 до 1000 м. В бинокль подсчет проводился в районе стационара «Нижний Насхок», расположенного в восточной части Тундры Академии, и стационара «Уэринг» (Баранюк В.В., устное сообщение). Маршрутные учеты в этих местах не проводились в связи с их значительной удаленностью и сложными условиями для езды на наземном транспорте. Для подсчета числа павших оленей каждый маршрут разбивался на участки с разным количеством трупов. Затем вся площадь острова была поделена на сектора, для которых рассчитывались плотность павших животных путем экстраполяции. Расчет площади секторов проводился с применением наложения сетки с квад-

ратами в 1 см^2 на карту масштаба 1:300000. Расчет плотности павших оленей и стандартной ошибки проводился с применением стандартных приложений программы Microsoft Exel.

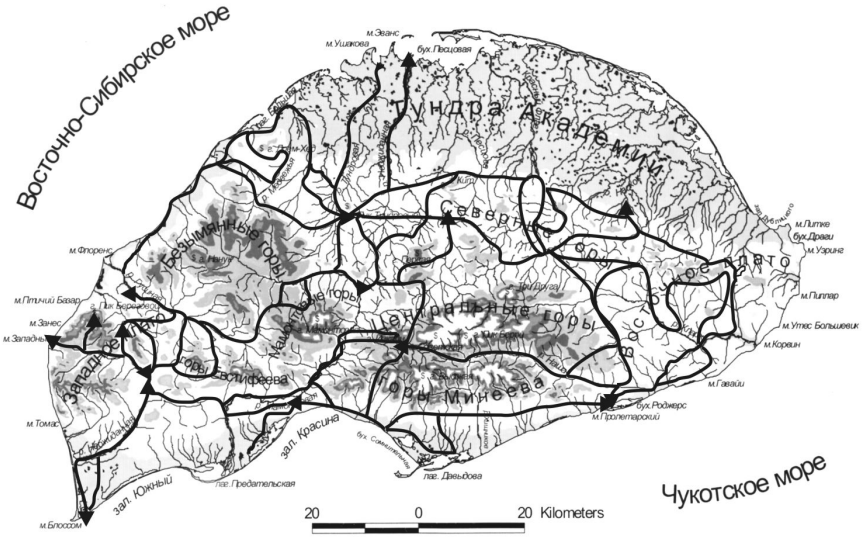


Рис. 2. **Маршруты обследования территории острова.**

Определение возраста павших оленей проводилось на основании анализа уровня износа зубной поверхности по методике, разработанной Груздевым А.Р. в 1992 г. (Gruzdev, Davydov, 1999б; Давыдов, Рожков, 2002).

Метеорологические данные получены с полярной метеорологической станции острова Врангеля.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ ОЛЕНЕЙ И ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИИ

Всего в 2003 г. было зарегистрировано 7380 оленей. Наблюдения проводились с середины июля по конец августа. В первых числах августа 2003 г. в районе балка «Нижняя Гусиная» был отмечен проход на запад скопления оленей численностью около 3500 животных (Менюшина, устное сообщение). При этом в последних числах июля в среднем течении р. Мамонтовая мы наблюдали три стада оленей общей

численностью 1550 голов. Эти же стада мы встречали и после регистрации на р. Гусиной. Оценка повторности встреч стад проводилась по приметным животным (белые пятна, белые олени), численности стад и расположении на участке маршрута. В то же время от других сотрудников поступали сообщения, что они наблюдали отдельные стада численностью в сто–двести животных на севере острова в тундре Академии. Таким образом, было встречено в общей сложности около 5050 оленей. Принимая во внимание, что была обследована только часть острова, мы предполагаем, что в 2003 г. на острове обитало около 8000–8500 оленей (Груздев, 2004, 2006).

Казьминым В.Д. в 2004 г. были проведены маршруты по учету павших оленей в центральной и западной частях острова. Общая протяженность составила 243 км, ширина учетной полосы равнялась 1 км. По расчетам на этой территории на 11 квадратных километров приходится 1 погибший в 2003/04 гг. северный олень (Груздев, 2004). По данным Баранюка В.В., в районе колонии белых гусей в среднем течении р. Тундровой на 100 кв. км погибло около 50 оленей. Подобная плотность останков оленей была отмечена и в районе м. Уэринг (устное сообщение, Баранюк В.В.). Преобладали самки и сеголетки. В то же время в районе рек Неожиданная и Гусиная не было отмечено массовой гибели оленей. Таким образом, можно предположить, что гололедные явления имели локальный характер. Центральная и восточная части острова не были обследованы. По нашей оценке, за зиму 2003/2004 годов пало 1000–1500 голов.

В сентябре 2004 г. в верхнем течении р. Мамонтовая было зарегистрировано во время миграции с запада на восток около 4500 животных. Подсчет оленей велся во время проведения маршрута вдоль русла реки с ATV «Honda». Реально, число оленей было больше, однако погодные условия (густой туман и дождь) не позволили провести более детальный подсчет. Учитывая количество встреченных оленей, смертность в предыдущем зимнем сезоне и уровень приплода, который в 2004 г. составил 14,7%, можно предположить, что на острове летом обитало около 8000 оленей.

В 2005 г. обследование проводилось с конца июня до середины сентября. В течение всего периода наблюдений было зафиксировано только 3617 оленей. Мы наблюдали, одновременно, три стада оленей по 200, 300 и 600 особей в тундре Академии в 12 км севернее пика Тундрового и одно стадо в районе р. Тундровая в количестве 400 голов. Эти наблюдения были сделаны 18 июля. В тот же день, в районе балка «Средняя Неизвестная» мы наблюдали смешанное стадо в количестве 197 голов. Возможно, это повторная регистрация, так как часть оленей

переходила именно в восточном направлении. 31 августа одновременно было отмечено четыре смешанных стада севернее пика Тундрового численностью 600, 103, 263 и 287 голов. Исходя из полученных данных мы считаем, что на острове в этот период обитало около 1800 оленей, т.е. популяция сократилась более чем в три раза.

Обследование острова в 2006 г. проводилось с середины мая до конца августа. Всего было встречено 3225 оленей. В конце июля–начале августа олени концентрируются в Тундре Академии в районе между пиком Тундровый и рекой Красный Флаг, а также в междуречье рек Неожиданная и Камнешарка. Нами 21 июля 2006 г. было встречено стадо на втором участке численностью в 270 особей. В это же время Баранюк В.В. наблюдал скопление оленей в районе р. Песцовая (устное сообщение). Это же скопление в дальнейшем было обнаружено в русле р. Красный Флаг. Оно состояло из двух стад общей численностью 1380 животных. Подсчет всех стад проводился по фотографиям. Таким образом, мы можем констатировать, что на острове к августу 2006 г. жило не менее 1650 оленей. На маршрутах, проведенных в течение последующих нескольких дней, во время которых были обследованы восточная и центральная части острова, других стад оленей не встречено. На основании оценочной численности популяции в 2005 г., которая составила около 1800 особей, приплода в 12,7%, мы считаем, что численность популяции составила около 2000 животных.

СТАДНОСТЬ ОЛЕНЕЙ

На рисунке 3 приведено распределение оленей по размеру стада (Летопись природы, 1982–1996; 2003–2005; неопубликованные данные, 2006). Как видно из рисунка, в основном олени держатся группами до 50 особей, либо образуют скопления более ста животных. Этот тип поведения более сходен с образом жизни диких оленей.

На рисунке 4 приведена динамика встречаемости разных по размеру групп оленей. Увеличение числа встреч небольших по численности групп весной связано со временем отела, так как самки часто отделяются от стада во время родов. В августе олени начинают совершать миграционные перемещения, поэтому возрастает число крупных скоплений.

В конце лета и осенью во время гона начинают чаще встречаться одиночные самцы. Однако в последние годы такое поведение проявляется все реже. В 2005 и 2006 гг. в летний период олени держались несколькими большими стадами. Было отмечено только несколько самцовых групп численностью от 2 до 10 особей.

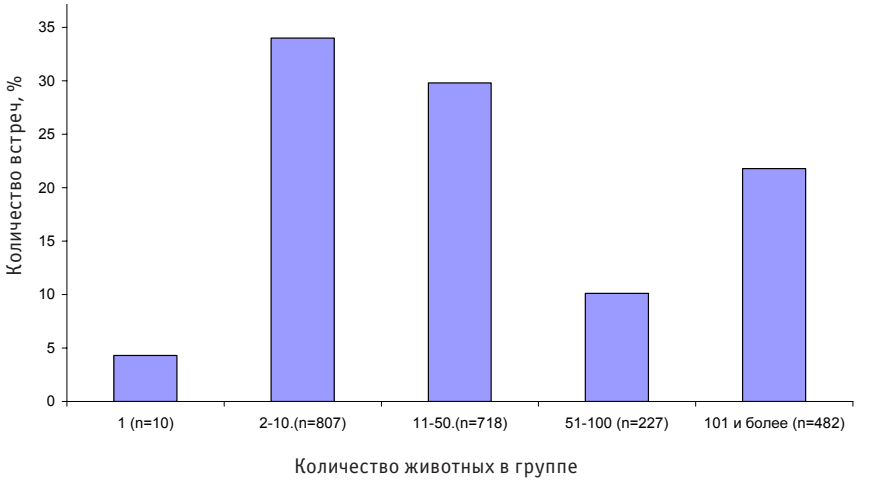


Рис. 3. **Распределение северных оленей, различных по размеру группы.**

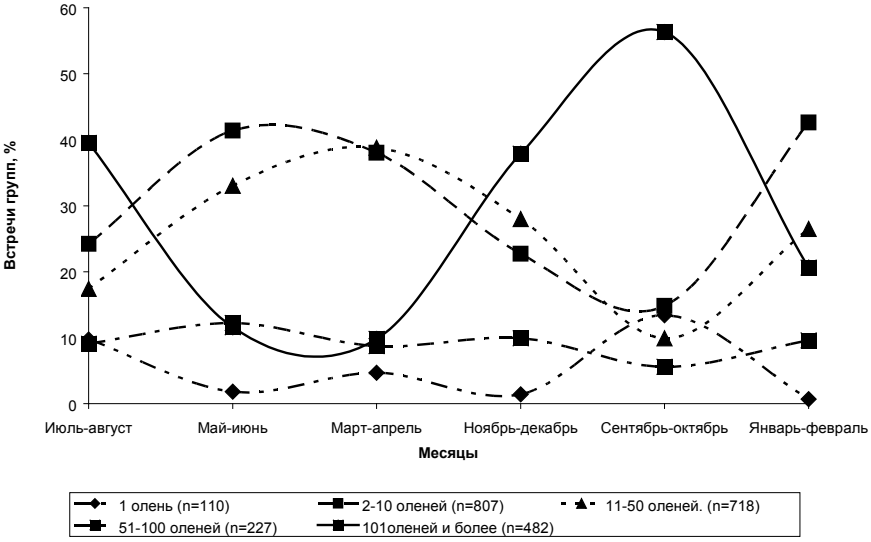


Рис. 4. **Динамика встречаемости групп оленей разного размера по месяцам. В скобках указано количество встреч.**

Вероятно, снижение числа встреч одиночных самцов связано со значительным сокращением популяции и высокой смертностью самцов за осень 2005 г. во время первого этапа гололедных явлений. Возможно, также для хищников, в частности волков, одиночные самцы являются более доступной добычей (Данилкин, 1999; Гордиюк, 2002). Влияние хищников на оленей в настоящее время оценить сложно. В апреле–мае 2006 г. часто встречались следы росомах, которые шли вслед за важенками с телятами (Олейников И.П., устное сообщение). Несмотря на возросшую за последние годы численность росомахи мы считаем, что эти хищники не оказывают значительного влияния на популяцию оленей. Численность волка на острове оценивается в пределах 3–5 особей, т.е. они не должны оказывать значительного влияния на оленей.

ИЗМЕНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ТЕЛЯТ-СЕГОЛЕТКОВ

Мы можем проследить изменение числа сеголетков в течение первого полугода жизни (таблица 1). Данные по «пренатальному приплоду» были получены во время проведения корализаций. В среднем он составлял 35,3%. Плодовитость самок была 69,7%. Различий между весенними и осенними характеристиками «пренатального приплода» практически нет, т.е. к времени проведения осенних корализаций гон у оленей уже заканчивался. О некоторой растянутости гона по времени говорит то, что нами в ноябре–декабре 1991 г. во время проведения корализации были встречены эмбрионы разных размеров: от капельки диаметром 4 мм до вполне сформированного плода длиной около 10 см.

Таблица 1

Динамика изменения количества телят в популяции

Год	Месяц проведения корализации	Эмбрионы*	Телят по летним наблюдениям, %	Телят по данным корализации, %
1987	Февраль	83/32,5	30	
	Октябрь	119		37
1989	Март	**173/38,7**	**24,6**	
	Ноябрь	**705**		**19,1**
1990	Март	66/34,8	29,9	
	Октябрь	486		35,7
1990	**Октябрь**	**735/33,9**		

Продолжение таблицы 1

Год	Месяц проведения корализации	Эмбрионы*	Телят по летним наблюдениям, %	Телят по данным корализации, %
1991	**Ноябрь**	**1249/38,1**	**27,3**	**25,6**
1994	Октябрь –ноябрь	516/33,3		
1995			29,1	

* N – размер выборки, включая эмбрионы/эмбрионов от всех добытых оленей, %.

Динамика доли телят в популяции оценивалась по результатам летних наблюдений и данных, полученных корализацией в осенний период. Наиболее показательными в этом отношении являются 1989 и 1991 годы. Снижение доли телят-сеголетков от эмбрионов к первому полугодию жизни составило 50,6% и 24,5%, соответственно. При этом гибель телят была больше в период от рождения до времени проведения летних наблюдений.

ДИНАМИКА СООТНОШЕНИЯ ПОЛОВ В ПОПУЛЯЦИИ

Под первичным соотношением полов мы принимаем соотношение полов у эмбрионов, когда у них уже сформированы первичные половые признаки. Первичное соотношение полов (Жирнов и др., 1998) у копытных обычно близко к 1:1, либо бывает незначительно смещено в сторону самцов (Заблоцкий, 1957; Clutton-Brock et al., 1982; Филонов, 1993; Жирнов и др., 1998; Данилкин, 1999; Колпащиков, 2004). В течение онтогенеза генерации соотношение полов изменяется. Результаты анализа этого процесса по данным корализации в осенний период приведены в таблице 2. Мы использовали усредненные данные за ряд лет (Летопись природы, 1982, 1984, 1985, 1987, 1990, 1991, 1996). В основном отход происходит среди самцовой части населения, что не противоречит общепринятым представлениям.

Таблица 2

Динамика соотношения полов в разных возрастных группах (%, самки)

Эмбрионы* (n=476)	Телята (n=1095)	1 год (n=493)	Взрослые > 2 лет (n=1946)
49	49	61	71

* соотношение полов среди эмбрионов на фазе низкой численности в 1986 и 1988 гг. (Летопись природы, 1987, 1989) было смещено в сторону самок, доля которых составляла 55% (n=94). В 1991 г. численность оленей была значительно выше (рис. 1) и соотношение полов было смещено в сторону самцов (52%, при n=382). Аналогичные тенденции отмечались и в популяциях сайгака (Жирнов и др., 1998).

В 1991 г. одним из авторов во время осенней (ноябрь–декабрь) коралазации были собраны данные, характеризующие зависимость пола эмбрионов от возраста самок (рис. 5). Как видно из рисунка, в зависимости от возраста матери изменяется и соотношение полов у телят, однако, эта тенденция выражена неярко и требует дальнейших исследований.

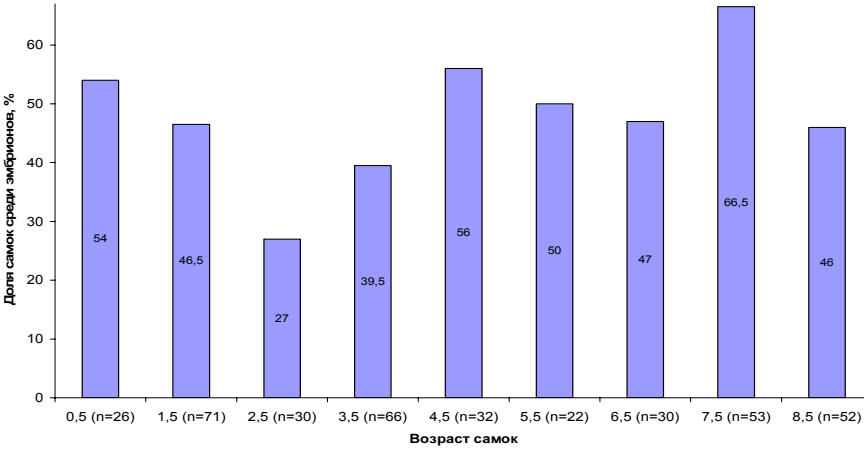


Рис. 5. **Зависимость первичного соотношения полов от возраста самок.**

МАССОВАЯ ГИБЕЛЬ ОЛЕНЕЙ

Увеличение числа северных оленей на острове в условиях замкнутого пространства до 8500 особей на фоне малой численности хищников (росомаха и волк) привело к стравливанию пастбищ и, вероятно, к повышению трофической конкуренции, как внутривидовой, так и со вторым видом травоядных острова – овцебыком. Однако благоприятные зимние условия в предыдущие годы и отсутствие гололедных явлений позволили популяции поддерживать столь высокую численность.

Зимой 2003/2004 годов на острове наблюдалось обледенение на почве, что привело к гибели 1000–1500 оленей (Летопись природы, 2004). Однако по-настоящему массовая гибель оленей случилась после наступления гололедицы на всей территории острова в зимнем сезоне 2004/2005 годов (фото 19–21).

При расчистке от снега вокруг стационара, расположенного рядом с пиком Тундровый, балка «Верхняя Неизвестная» в поселке Ушаковское и у базы «Сомнительная» весной 2005 г. (рис. 6), были найдены два слоя льда, разделенные снежной прослойкой (Олейников И.П. и Казьмин В.Д., устное сообщение). Учитывая географию расположения этих

домов, а также проанализировав данные метеостанции (Летопись природы, 2004 и 2005 гг.), можно предположить, что гололедные явления затронули всю территорию острова. По наблюдениям сотрудников, первый раз гололед наблюдался в октябре 2004 г., когда прошли дожди при отрицательной температуре на почве. Результатом этого стало образование ледяной корки на почве и торчащих из снега растениях; второй раз – в начале января 2005 г., когда температура воздуха в течение нескольких дней повысилась до 1–2 °С тепла. На фоне высокой относительной влажности воздуха (от 70% до 100%) на снегу начала образовываться ледяная корка, которая не позволяла оленям эффективно добывать корм.

На рисунке 1 приведены маршруты учетов павших оленей. В районе рек Неожиданная, Гусиная, Мамонтовая, Тундровая, нижнее течение реки Неизвестная не было зарегистрировано массовой гибели оленей. По наблюдениям Баранюка В.В., отмечена массовая гибель оленей в районе мыса Уэринг и балки «Нижний Насхок» в тундре Академии (рис. 6).

Гибель животных проходила в два этапа. Так как на Южной равнине встречены погибшие самцы с рогами, можно предположить, что сначала был массовый отход среди этой части популяции в начале зимнего периода. Самцы после гона не смогли набрать нужных физических кондиций для успешной зимовки.

Второй этап массовой гибели оленей характеризовался отходом взрослых самок и телят. Именно эта часть популяции представлена среди погибших оленей в местах их локализации. На рисунке 6 приведена граница массовой гибели оленей. О сроках гибели судить сложно, однако, при проведении учетных маршрутов в восточной части острова были обнаружены рядом с останками взрослой важенки останки крупного сформированного плода. Эти наблюдения позволяют предположить, что гибель оленей происходила в феврале–марте, т.е. еще до отела. По сообщению Казьмина В.Д., в феврале ему с борта вертолета было видно на территории Южной равнины в районе от р. Сомнительной до п. Ушаковское около 1 тысячи живых оленей. Эти животные располагались группами по одной–три особи. При этом олени не убегали от пролетающего вертолета, хотя обычно они его боятся. Во время проведения наземных маршрутов в апреле на Южной равнине было установлено, что погибло большое количество наблюдавшихся ранее оленей, при этом много погибших было обнаружено на льду. Учеты, проведенные уже после схода снега, показали, что на этой территории погибло около 500–600 оленей.

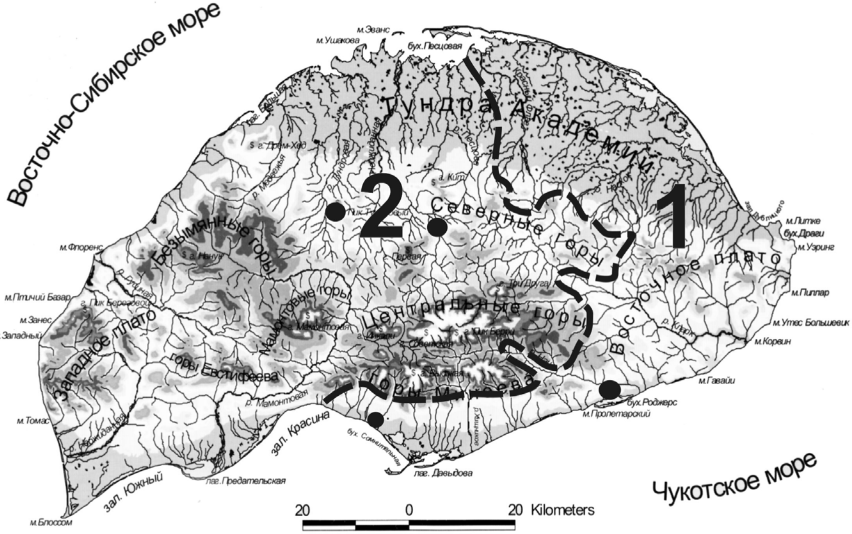


Рис. 6. **Граница массового падежа северных оленей:**
1 – область высокой концентрации павших оленей
2 – область низкой концентрации и отсутствия павших оленей
Черными кружками отмечены места обнаружения ледяных прослоек

Наибольшее количество павших оленей было обнаружено в восточной и северо-восточной частях острова (рис. 7). Большое количество трупов оленей располагалось на голых каменистых осыпях и обнажениях. Олени гибли буквально стадами. Оценить кондиции погибших животных к моменту проведения обследований не представлялось возможным. Причинами гибели могли быть поедание большого количества камней, вместе с накипными лишайниками, или съедание вместе с травой большого количества льда. И то и другое могло служить причиной прекращения деятельности рубца и быстрой гибели животных. Для определения причин гибели было исследовано содержимое первого отдела желудков, которое показало, что они были наполнены черной массой. Определить по макроостаткам состав корма к времени обследования не представлялось возможным, однако камней в них найдено не было. По нашим предположениям, после поедания оленями кормов, покрытых льдом, процесс пищеварения в рубце затормозился до критического уровня, что и послужило причиной гибели животных.

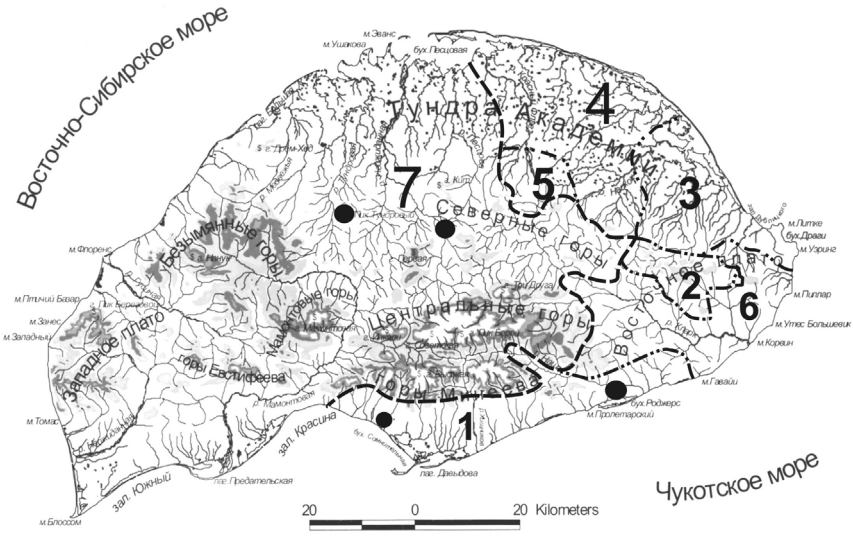


Рис. 7. **Территории с различной концентрацией павших оленей:**

1 – средняя плотность 1 ос/км^2; **S=504 км**^{2}; 504 оленя

2 – средняя плотность 7,04 ос/км^2; **S=216 км**^{2}; 1520 оленей

3 – средняя плотность 2 ос/км^2; **S=320 км**^{2}; 1258 оленей

4 – средняя плотность 2 ос/км^2; **S=792 км**^{2}; 1584 оленя

5 – средняя плотность 1,87 ос/км^2; **S=171 км**^{2}; 320 оленей

6 – средняя плотность 1 ос/км^2; **S=387 км**^{2}; 387 оленей

7 – средняя плотность 0,13 ос/км^2; **S=5566 км**^{2}; 723 оленя

Анализ данных маршрутных учетов показал, что на острове погибло от бескормицы 5573±240,3 оленей (рис. 7) в местах их концентрации и 723±7,67 в остальной части острова. Площадь, где обнаружено основное число трупов оленей, составила 2390 км^2, это 30% всей площади оленьих пастбищ (карта оленьих пастбищ, 1976). Согласно экспликации карты оленьих пастбищ (1976 год) именно в этих районах и находятся осенние, зимние и ранневесенние пастбища.

Весной 2006 г. были обследованы места концентрации павших оленей в районе рек Красный Флаг, Насхок, Маршрутная, Перевальная с целью определения половозрастного состава павших оленей. Результаты приведены в таблице 3. Всего было обследовано 134 трупа оленя. Взрослые самцы определялись по отсутствию рогов, самки к моменту гибели еще имели рога. Пол животных в возрасте 1 и 2 года не диф-

ференцировался, т.к. рога они имели все, а уровень мацерации не позволял определять пол по первичным половым признакам. Часть трупов была утилизирована медведями и другими хищниками (фото 20). Собранные данные характеризуют состав популяции оленей к моменту гибели, который соответствует популяционной структуре материкового дикого оленя. Как видно из приведенных данных, предельный возраст самцов равен 6 годам. В 1991 г., при проведении корализации, нами также не было встречено самцов в возрасте старше 6,5 лет. Некоторое преобладание доли самцов старшей возрастной группы в выборке, возможно, связано с тем, что молодые самцы погибли ранее на Южной равнине.

Таблица 3

Половозрастной состав павших оленей

Возраст, лет	Самцы, %	Самки, %	1–2 года, %
1			16,4
2			20,1
3	3,7	15,7	
4	0,7	11,9	
5	4,5	9,7	
6	5,2	2,9	
7		4,5	
>7		4,5	
Итого	14,2	49,3	36,5

Полученные результаты показывают, что в 2005 г. среди погибших взрослых самок (в возрасте от 3 до 7 лет) – 81,5%. В этом возрасте отмечается наименьший уровень яловости (Данилкин, 1999). Как видно из таблицы 3, гибла в основном наиболее продуктивная часть популяции, что отрицательно сказалось и на воспроизводстве популяции весной 2006 г., когда приплод составил всего 12,7%. Такой приплод намного ниже отмечаемого ранее для этой популяции и несколько ниже данных по северному оленю на Таймыре (14,1–18%) (Колпащиков, 2004).

На фотографиях двух стад оленей общей численностью 1380 особей, сделанных в августе 2006 г., хорошо идентифицировались взрослые самцы. Они определялись по крупным, очищенным от шкурки рогам светлого или розоватого цвета. Их доля в стадах составила около 3%. что несколько ниже, чем в предыдущие годы, когда их было 4–5%. Более молодых самцов отличить в это время от самок было нельзя, т.к.

рога у них еще также как и у самок не очистились. Возможно, снижение доли самцов старших возрастных групп в популяции связано с большой их гибелью от гололедицы зимой 2004/2005 годов.

Следует отметить, что на фоне значительного снижения числа оленей на острове в результате гололедицы островная популяция овцебыка пострадала в меньшей степени. Аналогичные явления, только за более длительный период, наблюдались на острове Банкс, где на фоне снижения численности северных оленей происходило увеличение поголовья овцебыков (Nagy et al., 1996). Диаметрально противоположный сценарий наблюдался на архипелаге Шпицберген, когда преимущество в выживании имел олень, а не овцебык. Овцебык просуществовал там чуть более 60 лет и исчез. Его вымирание связывают с неудачной пищевой конкуренцией с местным оленем на фоне частых гололедных явлений (цитируется по Якушкину, 1998).

Авторы выражают благодарность, Е.П. Сыроечковсокому и Б.В. Новикову за критические замечания и оказанную методическую помощь при написании этой статьи, В.В. Баранюку и И.Е. Менюшиной за ценную информацию и помощь, предоставленные во время проведения полевых исследований, А.В. Давыдову за разрешение опубликования данных по эмбрионам северных оленей острова Врангеля.

«Работа частично выполнена при поддержке Программы Отделения биологических наук РАН «Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами».

ЛИТЕРАТУРА

Вартанян С.Л. Палеогеография позднего неоплейстоцена и голоцена территории острова Врангеля. // Автореф… дисс. канд. геогр. наук. СПб., 2004.

Вартанян С.Л., Арсланов Х.А., Посснерт Г., Сулержицкий Л.Д., Тихонов А.Н. Результаты радиоуглеродного датирования костных остатков мамонтов (*MAMMUTHUS PRIMIGENIUS*) и других представителей мамонтовой фауны с территории острова Врангеля. // Настоящий сборник.

Городков Б.Н. 1939. О возможности оленеводства на острове Врангеля. Проблемы Арктики. № 2, С. 81–85.

Гордиюк Н.М. 2002. Взаимоотношения копытных животных и крупных хищников Южного Урала. Миасс. С. 476.

Груздев А.Р., Давыдов А.В., Овсяников Н.Г., Сипко Т.П., Павлов П.М., Журба Е.Е. 2001. Копытные острова Врангеля: сохранять или регулировать? // Охота и охотничье х-во. М.: Наука. № 4. С. 6–9

Груздев А.Р. 2003–2005. Летопись природы. Певек.

Давыдов А.В., Рожков Ю.И. 2002. Охотничьи копытные животные. Краткое руководство по сбору первичной информации. М.: Изд-во ГУ «Центрохотконтроль». 198 с.

Данилкин А.А. 1999. Оленьи (Cervidae) //Млекопитающие России и сопредельных регионов. М.: ГЕОС. С. 304–364.

Жирнов Л.В., Проняев А.В., Бекенов А.Б., Грачев Ю.А., Груздев А.Р. 1998. Структура популяций (половой и возрастной состав) //Сайгак (филогения, систематика, экология, охрана и использование). М.: Россельхознаука. С. 180–192.

Заблоцкий М.А., 1957. Некоторые биологические особенности зубра и их изменение в условиях загонного содержания // Труды Приокско-Террасного заповедника. М.: ГУ Охоты и заповедников при Совмине РСФСР. Вып. 1. С. 5–65.

Казьмин В.Д. 1982–1986. Летопись природы. Ушаковское.

Казьмин В.Д. 1986. Северный олень на острове Врангеля. Животный мир острова Врангеля. Биологические проблемы Севера. Владивосток. ДВНЦ АН СССР. С. 114–126.

Карта экспликации оленьих пастбищ о. Врангеля. МСХ РСФСР. Магаданский филиал. Ин-т «Дальгипрозем». 1976.

Ковалев Д.Н. 1986–1996. Летопись природы. Ушаковское.

Колпащиков Л.А. 2004. Фауна позвоночных животных плато Путорана. М. С. 368–377.

Кищинский А.А. 1975. Островные популяции северного оленя в восточном секторе Советской Арктики и пути их рациональной эксплуатации // «Дикий северный олень в СССР». М. С. 164–168.

Марков К.К. Геоморфологический очерк острова Врангеля. 1952. Крайний северо-восток Союза ССР, т. 1, Остров Врангеля, изд. АН СССР, М. С. 25–48.

Новиков Б.В., Вишневский Ю.Н., Киселев А.Н. 1987. Отчет «Рекомендации по регулированию популяций млекопитающих на острове Врангеля», ЦНИЛ Главохоты РСФСР, М. 16 с. (рукопись).

Сипко Т.П., Груздев А.Р., Украинцева В.В. 2005. Корма копытных острова Врангеля. //Мат. научно-практической конференции «Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России»//. М. С. 230–243.

Стишов М.С. 2004. Остров Врангеля – эталон природы и природная аномалия. Йошкар-Ола. 596 с.

Филонов К.П. 1993. Оценка состояния популяции оленьих. М.: Наука. 272 с.

Якушкин Г.Д. 1998. Овцебыки на Таймыре. Новосибирск. 236 с.

Clutton-Brock T.H., Guinness F.E., Aldon S.D. 1982. Red deer: behavior and ecology of two sexes. Edinburgh. 212 p.

Gruzdev A.R., Davydov A.V.(а) Morphological and genetic differentiation of Euro – Asian caribou (*Rangifer tarandus*) Abstracts 10th Arctic Ungulate Conference 9–13 August 1999, University of Tromso, Norway. Rangifer Report. N. 4 1999, p. 67–68

Gruzdev A.R., Davydov A.V.(б) Age determination of reindeer (*Rangifer tarandus*) of the Vrangel Island by the degree of development and wearing of teeth. Abstracts 10th Arctic Ungulate Conference 9–13 August 1999, University of Tromso, Norway. Rangifer Report. N. 4 1999, p. 68.

Nagy J.A. Larter N.C., Fraser V.P. 1996. Population demography of Peary caribou and muskoxen on Banks Island N.W.T., 1982–1992. Rangifer, Special Issue № 9, p. 213–222.

REIN DEER (RANGIFER TARANDUS L.) ON WRANGEL ISLAND: DYNAMIC OF A POPULATION AND A MODERN CONDITION

Gruzdev A.R., Sipko T.P.

Reindeer population has been created in 40-th of past century on the Wrangel Island. By 2002 it numbered about 8,000 individuals. Reindeer decline in nearly three times is related to unfavorable weather conditions of 2003/04 and 2004/05 winter seasons. Main areas where dead animals were located are the northeast part of the island, including foothills, mountain chains and the Tundra of Academy, and the South Plain. Reduced productivity in 12,7% in the last year is connected to significant death of 2 years old females, which are of the most fertile ages as well as to reduced proportion of adult males in population.

СВОЕОБРАЗИЕ ФАУНЫ НАЗЕМНЫХ ЧЛЕНИСТОНОГИХ ОСТРОВА ВРАНГЕЛЯ КАК ОТРАЖЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ЕГО ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Хрулёва О.А.

Резюме. На основе данных по видовому составу 5 наиболее хорошо изученных на острове отрядов членистоногих – Aranei, Homoptera, Heteroptera, Coleoptera, Lepidoptera (дневные и ночные бабочки) – показаны особенности таксономического, долготного, ландшафтно-зонального состава фауны наземных членистоногих о-ва Врангеля. По сравнению с другими арктическими островами ее отличает высокое видовое богатство, исключительное разнообразие растительноядных насекомых, присутствие эндемичных элементов, низкое участие многих обычных в тундрах гигрофильных элементов, высокий удельный вес видов с арктическим распространением (эв- и гемиарктов) и присутствие видов степного происхождения, в том числе жесткокрылых, входивших в состав ископаемых тундростепных колептерофаун (а в настоящее время достаточно обычных только на о-ве Врангеля). Все эти особенности свидетельствуют о длительном автохтонном развитии энтомофауны в криоаридных условиях и сохранении ряда сходных черт с плейстоценовыми тундростепными энтомофаунами.

Длительная и непрерывная история развития ландшафтов острова Врангеля, его близость к двум материкам, отсутствие покровного оледенения, нахождение в пределах Берингийского сектора Арктики – все это способствовало формированию уникальной биоты острова. К настоящему времени остров Врангеля является одной из наиболее хорошо изученных в энтомологическом плане точек Арктики. Первые публикации, касающиеся особенностей состава фауны наземных членистоногих – насекомых и пауков, появились около 20 лет назад (Стишов и др., 1986; Берман, 1986; Хрулева, 1987, 1989). Однако накопленный в последующие годы материал по членистоногим острова, а также появление большого числа публикаций по рецентным и ископаемым фаунам важнейших групп членистоногих Арктики (Böcher, 1988; Киселев, 1995; Чернов и др., 1993, 2000, 2001; Кузьмина, 2001; Coulson, Refseth, 2004; Чернов, Татаринов, 2006; Sher et. al., 2006 и др.) дают возможность гораздо более разносторонне оценить своеобразие энтомофауны о-ва

Врангеля. Цель настоящей работы – выявить, на основе сравнения с другими высокоширотными фаунами, характерные черты энтомофауны о-ва Врангеля и показать их связь с особенностями природной среды, а также историей развития биоты острова.

Ландшафты о-ва Врангеля отличает чрезвычайно высокое, по-видимому, максимально возможное для данных природных условий, разнообразие как равнинных, так и горных местообитаний, среди которых представлены участки с самыми разнообразными грунтами, степенью увлажнения и структурой растительного покрова (Сватков, 1970). Горный рельеф и господствующие в летнее время северные и северо-восточные ветры приводят к резким различиям в климате отдельных районов острова. В его восточной части, подвергающейся сильному воздействию морских воздушных масс, среднеиюльские температуры на южном побережье (в бухте Роджерса) составляют 2,4 °С. В западной части острова летом значительно суше и теплее (во внутренних районах, видимо, достаточно обычными являются температуры июня и июля порядка 7–8 °С (Сватков, 1970; Алфимов, наст. сборник). На большей части территории острова представлены арктические тундры, а в наиболее теплых котловинах центральной горной части – типичные тундры (Юрцев, 1987; Секретарева, 1998). Характерной особенностью растительности западно-центральной горной части острова является широкое распространение сухих вариантов тундр, а на склонах южной экспозиции – тундростепных и криофитностепных растительных группировок (Петровский, 1985; Юрцев, 1986). В связи с отсутствием покровного оледенения развитие биоты острова происходило непрерывно на протяжении всего позднего кайнозоя. Большую часть этого времени остров Врангеля входил в состав Берингийской Суши, периодически подвергаясь островной изоляции. Его окончательное отделение от материка предположительно произошло около 9 тысяч лет назад (Вартанян, 2004).

В настоящей работе использован материал по наиболее полно изученным отрядам членистоногих – Aranei, Homoptera, Heteroptera, Coleoptera, Lepidoptera, сбор которых проводился автором в 1983–1994 гг. В определении материала принимало участие большое число специалистов (Хрулева, 1987, 2001). Здесь лишь отметим, что в последние годы А.Г. Татариновым был частично переопределен материал по дневным чешуекрылым, К.В. Макаровым – по жужелицам и В.Г. Долинным – по щелкунам. В последние годы В.И. Гусаровым и В.Б. Семеновым была также впервые обработана часть материала по стафилинидам подсемейства Aleocharinae. Ниже приведен список видов из рассматриваемых отрядов, известных к настоящему времени с

о-ва Врангеля (звездочкой отмечены виды, отсутствующие в наших сборах и проводимые по работам Бударина (1985) и Бермана (1986)):

ARANEI: Dictynidae (*Dictyna tychenkoi wrangeliana* Mar.; *Emblyna borealis* Pic.-Cambr.); **Salticidae** (*Chalcoscirtus glacialis* Cap.; *Ch. hyperbireus* Mar.); **Gnaphosidae (***Gnaphosa orites* Chamb.); **Linyphiidae** (*Arcterigone pilifrons* Koch; *Agyneta alaskensis* Holm; *A. birulai* Kulcz.; *A brusnevi* Kulcz.; *Agyneta sp.cf. trifurcata* Hip. et Oks.; *Collinsia holmgreni* Thor.; *C. spetsbergensis* Thor.; *Diplocephalus barbiger* Koch; *Dactylopisthoides hyperboreus* Esk.; *Erigone arctica sibirica* Kulcz.; *E. arcticola* Chamb.; *E. psychrophila* Thor.; *Gibothorax tchernovi* Esk.; *Hilaira gertschi* Holm.; *H. glacialis* Thor.; *H. vexatrix* Cambr.; *Hybauchenidium aquilonare* Koch; *Hyspelistes jacksoni* Cambr.; *Islandiana falsifica* Keys.; *Leptyphantes sobrius* Thor.; *Masikia indistincta* Kulcz.; *Oreoneta arctica* Holm; *O. leviceps* Koch; *O. mineevi* Saar. et Mar.; *Pelecopsis parallela* Wid.; *Poeciloneta pallida* Kulcz.; *Praestigia groenlandica* Holm; *Semljicola arcticus* Esk.; *Sibirocyba incerta* Kulcz.; *Silometapoides pampia* Chamb.; *Typhochrestus latithorax* Str.; *Walckenaria clavicornis* Em.); **Lycosidae** (*Sibirocosa subsolana* Kulcz.; *Pardosa algens* Kulcz.; *Alopecosa aff. borea* Kulcz.; *A. hirtipes* Kulsz.; *A. mutabilis* Kulcz.); **Thomisidae** (*Xysticus albidus* Grese). **HOMOPTERA**: **Cicadellidae** (*Athysanella profuga* Anufr. et Em.; *Hardya youngi* Bier.; *Streptanus marginatus* Kbm.); **Delphacidae** (*Achorotile caecianta* Em.); **Aphalaridae** (*Aphalara wrangeli* Gegech.); **Aphididae** (*Aphis fabae* Scop.; *Metopolophium sp.*). **HETEROPTERA: Saldidae** (*Calacanthia trybomi* J. Sahlb.; *Chiloxantus stellatus* Curt.); **Miridae** (*Chlamydatus wilkinsoni* Dgl. et Sc.; *Orthotulus bermani* Kerzn.). **COLEOPTERA: Carabidae** (*Carabus truncaticollis* Esch.; *Bembidion crenulatum* R. Sahlb.; *B. hasti* C. Sahlb.; *Pterostichus sublaevis* J. Sahlb.; *Pt. ventricosus* Esch.; *Pt. brevicornis* Kirby; *Pt. pinguedineus* Esch.; *Pt. nigripalpis* Popp.; *Pt. macleani* Popp.; *Pt. agonus* Horn.; *Pt. vermiculosus* Мйн.; *Pt. costatus* Мйн.; *Stereocerus haematopus* Dej.; *St. rubripes* Motsch.; *Amara colvilensis* Lindr.; *Amara glacialis* Mann.; *Amara ? arcticola* Popp.*; *Amara quenseli* Schn.*; *Curtonotus alpinus* Payk.; *C. bokori* Cziki); **Dytiscidae** (*Hydroporus acutangulus* Thoms.; *Agabus moestus* Curt.); **Leiodidae** (*Cholevinus sibiricus* Jean.); **Staphylinidae** (*Phloeostiba plana* Payk.*; *Micralymma brevilingae* Schd.; *Coryphiomorphus hyperboreus* Makl.; *Eudectus reductus* Zerche; *Holoboreaphilus nordenskioldi* Makl.; *Stenus exploratus* Fall.; *St. lagopodis* Ryvk.; *St. strandi* Benick; *Mycetoporus sp.; Tachinus brevipennis* J. Sahlb.; *Oxypoda magdei* Lohse; *Oxypoda sp.; Boreophilia gelida* J. Sahlb.; *Boreostiba piligera* J. Sahlb.; *Atheta lenensis* Popp.; *Gnypeta sellmani* Brund.); **Byrrhidae** (*Byrrhus pilula* L.; *Morychus viridis* Kuz. et Korot.; *Simplocaria sp.*); **Melyridae (***Troglocollops arcticus* L.

Medv.); **Elateridae** (*Oedostethus insolentus* Dolin et. Bess.; *Oedostethus sp.*); **Coccinellidae (***Nephus pr. bipunctatus* Kugel.); **Lathridiidae (***Corticaria sp.*); **Chrysomelidae** (*Chrysolina arctica* L. Medv.; *Ch. brunnicornis vrangeliani* Vor.; *Ch. tolli* Jcbs.; *Ch. septentrionalis* Мйн.; *Ch. subsulcata* Mnnh.; *Ch. magniceps* Jcbs.; *Ch. bungei* Jcbs.; *Chrysomela blaisdelli wrangeliana* L.Medv.; *Hydrothassa hannoverana* F.); **Apionidae** (*Mesotrichapion wrangelianum* Korot.; *Apion arcticum* Korot.); **Curculionidae** (*Sitona borealis* Korot.; *Coniocleonis astragali* Ter-Min. et Korot.; *Lepyrus canadensis* Casey; *Hypera ornata* Cap.; *H. diversipunctata* Schr.; *Dorytomus rufulus amplipennis* Tour.; *Ceutorhynchus barkalovi* Korot.; *Prisistus olgae* Korot.; *Isochnus arcticus* Korot.). **LEPIDOPTERA: Pieridae** (*Colias nastes* Bsd.; *C. palaeno L.*); **Lycaenidae** (*Lycaena phlaeas* L.; *Agriades glandon* Prun.); **Nymphalidae** (*Boloria alaskensis* Holl.; *B. chariclea* Edw.; *B. frigga* Thunb.; *B. freiya* Thunb.; *B. polaris* Bsd.; *B. thore* Hbn.*; *B. tritonia* Bober); **Satyridae** (*Erebia fasciata* Btlr.; *E. rossi* Curt., *E. youngi* Holl.; *Oeneis melissa* F.; *O. polixenes* F.); **Geometridae** (*Semiaspilates orciferarius* Walker.; *Entephria byssata* Aur.; *Entephria sp.*; *Psychophora sabinii frigidaria* Quen.; *Rheumaptera subhastata* Nolck.); **Lymantriidae** (*Dicallomera kusnezovi* Lukht. et Khrul.; *Gynaephora rossii* Curt.); **Noctuidae** (*Apamea zeta* Tr.; *Polia richardsoni* Curt.; *Lasionycta leucocycla* Strg.; *L. staudingeri* Moschl.; *Agrotis ruta* Ev.; *Xestia thula* Laf.et Kon.; *X. aequaeva* Benj.; *X. lyngei* Rbl.; *X. liquidaria* Ev.; *Parabarrovia keelei* Gibs.); **Arctiidae** (*Eilema hyalinofurcatum* Tshist.; *Pararctia lapponica* Thr.; *Acerbia alpina* Quens.; *Hyperborea czekanowskii* Gr.-Gr.; *Grammia quenseli* Payk.; *G. philippiana olga* Dubat.; *Holoarctia cervini* Fall.).

Помимо приведенных в списке семейств Macrolepidoptera на о-ве Врангеля найдено не менее 15 видов из семейств Tortricidae, Gelechiidae, Pyralididae, Pterophoridae, Coleophoridae, из которых определены лишь единичные виды из последних двух семейств: *Climessa tundroza* Falk (Фалькович, 1991) и *Hellinsia wrangelensis* Zagulj. (Загуляев, 1985). В некоторых случая привлекается также материал по Tipulidae – семейству двукрылых, состав которого достаточно хорошо известен (Хрулева, 1987).

Следует отметить, что видовой состав насекомых и пауков острова выявлен далеко не полностью. В ходе работ в 2006 году был собран ряд новых видов из различных семейств, однако поскольку их таксономическая обработка еще не закончена, в настоящей работе будут использоваться только материалы сборов 1980–90-х годов, опубликованные в ряде работ: Хрулева, 1987, 1989, 1991, 2001; Медведев, Хрулева, 1986; Антонова, Хрулева, 1987; Лухтанов, Хрулева, 1989; Хрулева, Коротяев, 1999; Khruleva, 2004 и др.

При анализе особенностей ареалогического и ландшафтно-зонального состава рассматриваемой энтомофауны были использованы следующие источники: Чернов, 1978; Еськов, 1985, 1986а, б; Матис, 1986; Ануфриев, Емельянов, 1988; Пащенко, 1988; Чистяков, 1990; Дубатолов и др., 1991; Марусик, 1993; Чернов и др., 1993, 2000, 2001; Чернов, Татаринов, 2006; Винокуров, Канюкова, 1995; Рябицев, 1998; Хрулева, Коротяев, 1999; Хрулева, 2001; Кононенко, 2003; Danks, 1981; Böcher, 1988; Lohse et al., 1990; Marusik et al., 1992, Eskov, 1994; Kryzhanovskii et al., 1995; Anderson, 1997a; Ball, Currie, 1997; Lafontaine, Wood, 1997; Ryabukhin, 1999; Brodo, 2000; Bienkowski, 1999, 2001, 2004; Gorgunov, 2001; Murzin, 2003 и др.

Уровень видового богатства различных таксонов в сравнении с другими высокоширотными фаунами

Несмотря на сравнительно небольшие размеры о-ва Врангеля фауна членистоногих отличается очень высоким видовым богатством (таблица 1). Особенно ярко это проявляется в отрядах чешуекрылых и жесткокрылых, видовое богатство которых как минимум в полтора, а в некоторых случаях в 3–4 раза превышает отмеченное на других, гораздо более обширных территориях островной Арктики. Весьма богата и фауна пауков о-ва Врангеля, уступающая по числу видов лишь фауне Гренландии. Рассматриваемую фауну отличает высокий уровень видового богатства самых разных семейств. В этом плане она резко отличается от энтомофаун регионов, подвергавшихся в позднем плейстоцене покровному оледенению (Гренландии, Шпицбергена, Канадского Арктического Архипелага), для которых характерен существенный разрыв между числом видов, отмеченных в различных таксонах (табл. 1).

Весьма показательно сравнение конкретных фаун островов Врангеля и Элсмир, отличающихся сходством современных климатических условий (Алфимов, наст. сборник). Например, в районах Lake Hazen и Hot Weather Creek о-ва Элсмир пауки представлены 11 и 9 видами, тогда как в конкретных фаунах центральной части о-ва Врангеля – 17–20 видами; жесткокрылые, соответственно, – 4, 5 и 39–41 видом, Macrolepidoptera – 11, 15 и 32–33 видами (Oliver, 1963; Leech, 1966; Brodo, 2000; Хрулева, 2001). Существенно беднее и состав жуков отдельных районов Гренландии, в самых теплых из которых (среднеиюльские температуры около 10 °С) отмечено 25 видов. Это соответствует числу видов, найденных на равнинах острова Врангеля (температуры июля порядка 4 °С), тогда как в Гренландии в подобных условиях отмечено всего 5 видов жесткокрылых (Böcher, 1988; Born, Böcher, 2001).

Заметно беднее врангелевской и энтомофауны Новой Земли и Новосибирских островов, на которых, также как и на о-ве Врангеля, покров-

ное оледенение отсутствовало (Динамика ландшафтных компонентов..., 2002). Особенно интересно сравнение о-ва Врангеля и Новой Земли, сходных между собой высоким разнообразием природной среды (Сватков, 1970; Калякин, 1995). При сравнительно небольших различиях в видовом богатстве таких семейств, как Linyphiidae и Staphylinidae (второе на Новой Земле представлено даже несколько богаче), обращает внимание резкий разрыв в числе видов у большинства семейств растительноядных насекомых. На Новой Земле отсутствуют Arctiidae и единичными видами представлены Curculionidae, Chrysomelidae, Satyridae, Nymphalidae, тогда как в рассматриваемой фауне эти семейства насчитывают в своем составе от 5 до 9 видов и входят в число наиболее богатых видами таксонов. Еще более бедна рецентной фауна насекомых Новосибирских островов. Суровость современных климатических условий сказывается на отсутствии большинства представленных на острове Врангеля семейств, а число видов в отдельных отрядах различается в несколько раз.

Таблица 1

Число видов в отрядах и некоторых наиболее характерных для Арктики семействах пауков, равнокрылых, полужесткокрылых, жесткокрылых, чешуекрылых различных регионов Арктики

Отряд, семейство	Арктические острова						Материковая часть		
	Шпицберген	Новая Земля	Новосибирские острова	о-в Врангеля	О-ва Королевы Елизаветы	Гренландия	Северный и центральный Таймыр	Северная и центральная Чукотка	Канадская «Низкая Арктика»
ARANEI	18	21	6	44	18	64	33+	208	112
Dictynidae	-	-	-	2	1	2	-	7	3
Salticidae	-	-	-	2	-	-	-	10	-
Gnaphosidae	1	1	-	1	-	2	1	9	53
Linyphiidae	16	18	6	33	13	40	30+	131	9
Lycosidae	-	1	-	5	2	7	2	20	22
Thomisidae	-	-	1	1	1	2	-	6	7
Aphididae	4	1	-	3	3	8	1		21
HETEROPTERA	-	2	-	4	1	5	5	26	19

Продолжение таблицы 1

Отряд, семейство	Арктические острова						Материковая часть		
	Шпицберген	Новая Земля	Новосибирские острова	о-в Врангеля	О-ва Королевы Елизаветы	Гренландия	Северный и центральный Таймыр	Северная и центральная Чукотка	Канадская «Низкая Арктика»
Miridae	-		-	2		2	2	17	8
Carabidae	1	8	7	20	1	4	16	43	78
Dytiscidae	-	3	1	2	3	2	4	5	20
Staphylinidae	9	19	3	16	5	11	13+	60+	60+
Chrysomelidae	1	3	4	9	-	-	9	14	13
Apionidae	-	-	-	2	-	-	1	1	1
Curculionidae	1	1	-	9	1	5	6	15	13
LEPIDOPTERA	11	24	3	48+	20	42	28	62+	145
Pieridae	1	2	-	2	2	1	5	7	13
Lycaenidae	-	-	-	2	2	2	-	3	5
Nymphalidae	2	2	-	7	3	2	10	8	14
Satyridae	-	1	-	6	-	-	4	10	16
Geometridae	-	3	-	5	2	5	2	?	22
Lymantriidae	-	-	1	2	2	1	1	1	2
Noctuidae	3	10	2	11	5	14	4	27	26
Arctiidae	-	-	-	7	1	1?	2	6	5

Примечание. Использованные источники: Якобсон, 1905-16; Бударин, 1985; Чернов, 1978; Еськов, 1985; Кононенко, 1991; Дубатолов и др., 1991; Марусик, 1993; Чернов и др., 2000; Хрулева, 2001; Чернов, Татаринов, 2006, Økland, **1928; Henriksen, 1939; Downes, 1966; Holm,** 1967; **Danks, 1981; Lafontaine et..al., 1983, B**öcher, 1988; **Lohse et al., 1990; Marusik et al.,** 1992, 1993; **Ryabukhin, 1999; Brodo, 2000; Khruleva, Berezin, 2002; Coulson, Refseth, 2004;** Bienkowski, **2004, наши неопубликованные данные.**

Знак «+» после цифры означает, что фауна выявлена неполно.

Таким образом, среди других арктических островов энтомофауна о-ва Врангеля заметно выделяется своим видовым богатством, которое, несомненно, связано как с разнообразием природной среды острова, так и с длительным и непрерывным развитием его биоты. По сравнению с северной Чукоткой – самой близкой к острову материковой территории – островная энтомофауна заметно обеднена. Однако в

различных таксонах это обеднение проявляется весьма неравномерно: сильнее выражено в таких семействах, как Linyphiidae и Staphylinidae, и гораздо слабее – у Carabidae, Curculionidae, Chrysomelidae, Arctiidae (табл. 1). Еще более ярко диспропорция в представленности отдельных семейств видна при сравнении числа видов, отмеченных в отдельных точках о-ва Врангеля и Чукотки (табл. 2). При близком видовом богатстве листоедов и долгоносиков число видов жужелиц и пауков-волков различается в 2–3 раза, а у линифиид и коротконадкрылых жуков этот разрыв может достигать 4–5-кратных величин.

Интересно, что гораздо более, чем с чукотской, рассматриваемая фауна сходна с таковой северного Таймыра – самой высокоширотной материковой территорией, биота которой в наибольшей степени очищена от южных элементов (Матвеева, 1998; Юрцев и др., 2001). Их энтомофауны отличает сходство таксономической структуры, а также близкие значения видового богатства отдельных семейств (табл. 1). Особенно показательно сходство таксономической структуры в отряде жесткокрылых, состав и уровень видового богатства которого в Арктике подвержен особенно сильным изменениям. При этом колеоптерофауны о-ва Врангеля и Таймыра резко выделяются среди остальных почти идентичным соотношением ведущих семейств – жужелиц, стафилинид, долгоносиков и листоедов (рис. 1).

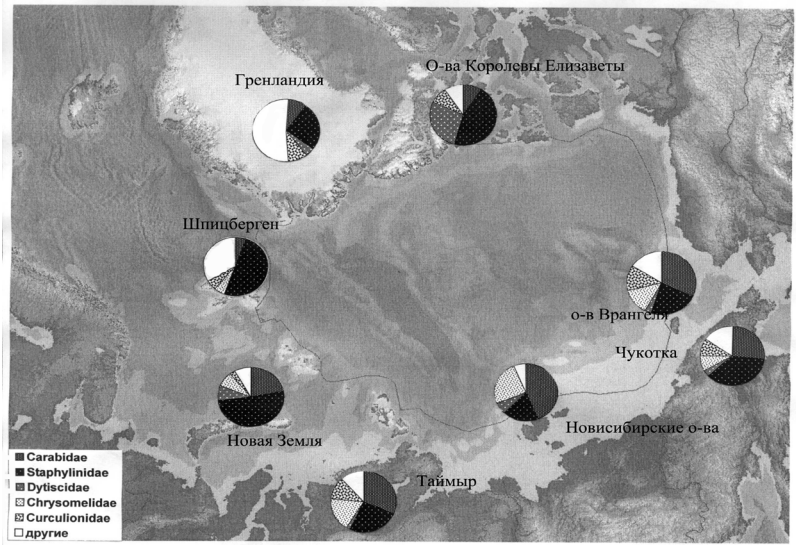


Рис. 1. **Таксономический состав фаун жесткокрылых различных регионов Арктики.**

Сходным образом на Таймыре и о-ве Врангеля меняется и видовое богатство конкретных фаун. Резкие изменения числа видов, наблюдающиеся на климатическом градиенте в пределах о-ва Врангеля от периферии к центру на протяжении примерно 50 км, совпадают с преобразованиями, происходящими в тундрах северного Таймыра в пределах двух подзон: от полярных пустынь до типичных тундр (табл. 2). В обоих случаях это соответствует изменению среднеиюльских температур от 1–2 °С до 7–8 °С. Столь отчетливо выраженное сходство этих изменений в энтомофаунах, находящихся в разных секторах Арктики на расстоянии более двух тысяч км, подтверждает роль современных тепловых условий в изменении видового богатства биоты Арктики (Чернов, 1989; Чернов, Пенев, 1993; Матвеева, 1998; Бабенко, 2005 и др.).

Таблица 2

Изменение числа видов некоторых семейств членистоногих в конкретных фаунах Таймыра, Чукотки и о-ва Врангеля

	Таймыр				О-в Врангеля*				Чукотка	
Отряд, семейство	Северная часть арктических тундр (Б. М.Прончищевой)	Южная часть арктических тундр (окр.п.Диксон)	Центральная часть типичных тундр (П. Тарея)	Граница южных тундр и лесотундры (оз.Ладаннах)	Наиболее суровый северный приморский вариант арктических тундр (нГг)	Арктические тундры, равнины (нТ)	Арктические тундры, горная часть (нГс)	Типичные тундры, межгорная котловина (вН)	Прибрежные типичные тундрв (окр. Чаунской Губы)	Горные тундры (ср.т.р. Амгуэмы)
ARANEI										
Linyphiidae	4	18	9**	48	5	8	19	10	57	43
Lycosidae	0	0	2	4	0	1	4	4	12	7
HOMOPTERA	0	0	8	10	0	3	2	4	-	11
ETEROPTERA	1	1	3	13	0	2	4	4	19	7
COLEOPTERA										

Продолжение таблицы 2

	Таймыр				О-в Врангеля*				Чукотка	
Отряд, семейство	Северная часть арктических тундр (Б. М.Прончищевой)	Южная часть арктических тундр (окр.п.Диксон)	Центральная часть типичных тундр (П. Тарея)	Граница южных тундр и лесотундры (оз.Ладанных)	Наиболее суровый северный приморский вариант арктических тундр (нГг)	Арктические тундры, равнины (нТ)	Арктические тундры, горная часть (нГс)	Типичные тундры, межгорная котловина (вН)	Прибрежные типичные тундрв (окр. Чаунской Губы)	Горные тундры (ср.т.р. Амгуэмы)
Carabidae	3	7	16	24	1	5	9	10	19	19
Staphylinidae	3	9	10?	43	2	3	7	6	18	27
Chrysomelidae	3	2	6	4	1	7	8	9	8	3
Curculionoidea	0	2	5	8	0	5	9	10	8	7
LEPIDOPTERA										
Diurna	2	2	19	-	0	3	11	13	-	-
Noctuidae	3	3	-	-	2	3	6	9	-	18
Arctiidae	1	1	3	3	0	4	7	7	2	2

* Расшифровка аббревиатуры районов: нГг - низовья р. Гидрографов; нТ - низовья р. Тундровой, нГс - низовья р. Гусиной; вН - верховья р. Неизвестной.

** Число видов для этой точки, приводимое в работе Еськова (1985) явно ниже действительного числа видов, в этой же работе в низовьях реки Рагозинки (северная яасть типичных тундр) отмечен 21 вид.

Примечание: - данных нет. Использованные источники: Коротяев, 1980; Медведев, Коротяев, 1980, Еськов, 1985; Кононенко, 1991; Дубатолов и др., 1991; **Marusik et. al. 1992; Марусик, 1993; Хрулева, 1999; Ryabykhin, 1999; Чернов и др., 2000; Соколов, 2003; Осипов, 2003;** Bienkowski**, 2004, наши неопубликованные данные.**

Вместе с тем, как и при сравнении с конкретными фаунами Чукотки, обращает внимание существенно более высокая насыщенность фаун острова растительноядными насекомыми (при сравнимом или даже меньшем богатстве большинства плотоядных групп). Так, общее число листоедов и долгоносиков, известных из равнинных арктотундровых ландшафтов северо-запада острова, аналогично отмеченному на южной

границе тундр Таймыра (притом, что число видов жужелиц и пауков-линифиид в этих фаунах различается в 5–6 раз).

ОСОБЕННОСТИ ТАКСОНОМИЧЕСКОГО СОСТАВА

Высокоширотные фауны различных групп организмов имеют ряд специфических особенностей. Общим для большинства из них является выпадение целых крупных таксонов (отрядов и семейств) и резкое снижение разнообразия оставшихся – большинство родов, в том числе и многовидовых, представлены единичными (1–2) видами. Характерные черты арктических фаун членистоногих – малая представленность и незначительная ценотическая роль высших насекомых с неполным превращением, увеличение доли влаголюбивых форм, заметное снижение удельного веса растительноядных видов по сравнению с зоофагами (Кузнецов, 1938; Downes, 1964; MacLean, 1975; Чернов, 1978, 1984, 1992; Danks, 1981, 1990, 1992; Бабенко, 2005).

Структура энтомофауны о-ва Врангеля имеет характерный для арктических фаун «осколочный» облик: абсолютное большинство родов (88 из 104 – около 85%) представлены 1 видом и всего 12 родов содержат в своем составе 3 и более вида. Наряду с семействами, составляющими основу других высокоширотных фаун (Linyphiidae, Saldidae, Staphylinidae, Carabidae, Noctuidae, Geometridae), на острове отмечено значительное число не характерных для высокой Арктики таксонов. Это Gnaphosidae и Salticidae – из пауков; Cicadellidae, Delphacidae, Aphalaridae – из равнокрылых, Miridae – из клопов; Melyridae, Apionidae среди жуков; Satyridae, Arctiidae – из бабочек. Хотя большинство из них представлены единичными видами, некоторые семейства (особенно бабочки-чернушки и медведицы) достигают существенного разнообразия.

Лишь у таких групп, как пауки-линифииды и коротконадкрылые жуки, число найденных на о-ве Врангеля видов сравнимо с тем, что отмечено в других арктических регионах (табл. 1). В отличие от мелких форм, распространенных в высокой Арктике повсеместно, удельный вес более крупных членистоногих относительно высок лишь в секторах с высокой континентальностью климата (Еськов, 1986). Яркий пример тому – фауна насекомых и пауков Шпицбергена, в которой абсолютно доминируют мелкоразмерные формы: из пауков – Linyphiidae, из жуков – Staphylinidae (Coulson, 2000; Coulson, Refseth, 2004). Кроме того, особенности таксономического состава энтомофауны других регионов Арктики свидетельствуют, что в регионах, подвергавшихся в позднем плейстоцене покровному оледенению (Гренландия, Канадский Арктический Архипелаг), из средне- и круп-

норазмерных видов достаточно разнообразно представлены лишь хорошо летающие формы, например, бабочки.

Отличительной чертой энтомофауны острова Врангеля является не только гораздо большее, чем в других регионах Арктики, богатство относительно крупных видов, но и, что особенно важно, высокое разнообразие слабо- или не летающих форм. В их число, например, входят многие отмеченные на острове ночные бабочки. Брахиптерные самки характерны для совок *Xestia liquidaria*, *X. aequaeva*, *Parabarrovia keeli,* а также медведиц *Eilema hyalinofurcatum* и *Hyperborea czekanowskii*. У ряда других видов (совки *Polia richardsoni, Lasionycta staudingeri, L. leucocycla*, пяденица *Semiaspilates orciferarius*, волнянки *Gynaephora rossii, Dicallomera kusnezovi*) самки имеют нормально развитые крылья, однако их способности к полету ограниченны (Кононенко, 1991, 2003; Lafontaine, Wood, 1997). Подобные виды имеются и среди комаров-долгоножек. Из 7 видов комаров-долгоножек (Tipulidae) с брахиптерными самками, обитающими в тундрах Евразии (Ланцов, Чернов, 1987), на острове встречается 3 вида (*Tipula pribilofensis* Al*., T. carinifrons* Holm*., T. wrangeliana* Stack.), причем два последних относятся к числу наиболее многочисленных на острове видов (Хрулева, 1987).

Особенно ярко потеря способности к полету проявляется у жесткокрылых о-ва Врангеля, среди которых преобладают виды с редуцированными крыльями. К их числу относятся большинство жужелиц (виды из родов *Carabus, Stereocerus, Pterostichus*), почти все листоеды и долгоносики (исключение *Chrysomela blaisdelli wrangeliana* и *Coniocleonus astragali*), многие стафилины (*Micralymma brevilingae, Eudectus reductus, Holoboreaphilus nordenskioldi, Tachinus brevipennis*). Особенно обращает внимание совершенно уникальное для островной Арктики видовое богатство бескрылых видов из родов *Pterostichu*s и *Chrysolina* (табл. 3). Подтверждением связи между разнообразием не способных к полету насекомых и историей развития ландшафта является тот факт, что, также как и на о-ве Врангеля, виды с редуцированными крыльями составляют заметное число в фаунах Новой Земли и Новосибирских островов. Особенно интересна в этом плане последняя, в которой абсолютно преобладают короткокрылые или слабо летающие виды (из совок, например, отмечены *Xestia aequaeva* и *X. liquidaria* (Lafontaine et al., 1983). Причем, несмотря на ее исключительную бедность (частично, видимо, связанную со слабой изученностью) роды *Pterostichu*s и *Chrysolina* представлены 5 и 4 видами, соответственно, чем резко выделяются среди других островных фаун жесткокрылых (табл. 3).

Таблица 3

Число видов в родах жесткокрылых, наиболее часто встречающихся в различных регионах Арктики (семейства жужелиц, стафилинов, листоедов, долгоносиков).

Семейство, род	Арктические острова						Материковая часть			
	Шпитцберген	Новая Земля	Новосибирские острова	О-в Врангеля	О-ва Королевы Елизаветы	Гренландия	Северный Ямал	Северный и центральный Таймыр	Северная и центральная Чукотка	Канадская «Низкая Арктика»
Carabidae										
Carabus	-	1	-	1	-	-	1	1	3	3
Nebria	-	2	-	-	-	1	1	-	3	4
Notophilus	-	-	-	-	-	-	1	1	1	2
Elaphrus	-	-	-	-	-	-	2	-	1	2
Bembidion	-	1	1	2	-	1	1	1	6	16
Pterostichus	-	2	5	9	-	-	7	8	12	25
Stereocerus	-	1	-	2	-	-	1	2	2	2
Amara	1	-	-	4	-	-	2	1	3	4
Curtonotus	-	1	1	2	1	-	1	1	3	2
Staphylinidae*										
Phyllodrepa	-	2	-	-	-	-	1	1	1	-
Omalium	2	1	-	-	-	1	-	-	2	-
Micralymma	2	2	1	1	-	2	1	-	1	1
Eudectus	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-
Coryphiomorphus	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
Holoboreaphilus	-	1	-	1	-	-	-	-	1	-
Euchnecosum	1	-	-	-	-	-	1	-	3	-
Stenus	-	-	-	3	-	-	-	-	1	1
Lathrobium	-	-	-	-	-	1	-	-	3	-
Tachinus	-	1	2	1	-	-	1	-	2	2
Chrysomelidae										
Chrysolina	-	1	-	7	-	-	5	7	8	6

Продолжение таблицы 3

Семейство, род	Арктические острова						Материковая часть			
	Шпицберген	Новая Земля	Новосибирские острова	О-в Врангеля	О-ва Королевы Елизаветы	Гренландия	Северный Ямал	Северный и центральный Таймыр	Северная и центральная Чукотка	Канадская «Низкая Арктика»
Phratora	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-
Curculionidae										
Sitona	-	-	-	1	-	-	-	1	1	1
Hypera	-	1	-	2	-	1	2	2	3	1
Lepyrus	-	-	-	1	-	-	1	1	4	6
Dorytomus	-	-	-	1	-	-	-	-	4	2
Isochnus	1	-	-	1	1	-	-	1	1	-

* Без подсемейства **Aleocharinae**

Примечание: **Использованные источники: Якобсон, 1905-16; Бударин, 1985; Марусик, 1993;** Рябицев, **1998; Чернов и др.., 2000; Хрулева, 2001;** Økland, 1928; Danks, 1981; Böcher, 1988; Lohse et al., 1990; Anderson, 1997a; Ryabukhin, 1999; Brodo, 2000; Khruleva, Berezin, 2002; Bienkowski, 2004; Coulson, Refseth, 2004.

Несмотря на высокое видовое богатство рассматриваемой фауны некоторые характерные для Арктики роды насекомых и пауков в ней представлены беднее, чем в других высокоширотных фаунах. Так, из наиболее богатых на севере тундровой зоны родов пауков-линифиид (Økland, 1928; Holm, 1967; Danks, 1981; Еськов, 1985; Eskov, 1994; Marusik et al., 1992, 2001) на о-ве Врангеля отсутствуют *Bathyphantes* и *Mecynargus,* единичными видами представлены *Leptyphantes, Semljicola, Walkenaria* (в фауне северной Чукотки, например, эти роды насчитывают от 5 до 13 видов). Заметным своеобразием отличается и фауна пауков-волков. Из 5 встречающихся на острове видов этого семейства три относятся к роду *Alopecosa* и лишь один – к *Pardosa.* Между тем, основу тундровых фаун этого семейства, как правило, составляют именно представители последнего рода. Для сравнения, из 7 видов Lycosidae, отмеченных в Гренландии, 4 относятся к роду *Pardosa* и лишь один – к *Alopecosa* (Holm, 1967),

на северо-востоке Якутии эти цифры составляют, соответственно, 11, 9 и 1 (Marusik et al., 2001), на северной Чукотке – 20, 11 и 6 (Marusik et al., 1992), в американской «Низкой Арктике» – 22, 12 и 5 (Danks, 1981).

Своеобразен и состав равнокрылых, среди которых не найдены обычные в различных тундровых регионах листоблошки из семейства Psyllidae (Чернов, 1978; Danks, 1981; MakLean, 1983). При этом на острове встречаются «экзотические» для высокой Арктики равнокрылые из родов *Aphalara* (Aphalaridae), *Achorotile* (Dephhacidae), *Athysanella* (Cicadellidae).

В отличие от фауны дневных чешуекрылых, в которой представлены все наиболее характерные для тундровой зоны роды – *Colias, Boloria, Erebia, Oeneis* (Чернов, Татаринов, 2006), в самом богатом на острове семействе ночных бабочек – Noctuidae – отсутствуют два из четырех наиболее характерных для Арктики родов – *Sympistis* и *Syngrapha* (Downes, 1966; Danks, 1981; Lafontaine et al., 1983; Lafontaine, Wood, 1997). В отличие от представителей двух других родов – *Xestia* (подрод *Schoyenia*) и *Lasionycta,* обитающих в сухих тундрах, встречающиеся в тундрах Берингии совки рода *Syngrapha* (а также часть видов рода *Sympistis*) связаны исключительно с переувлажненными местообитаниями (Кононенко и др., 1989). Существенное обеднение гигрофильными формами наблюдается и в семействе комаров-долгоножек (Tipulidae), для тундровых фаун которых как раз очень характерно высокое участие подобных видов (Ланцов, Чернов, 1987). Из трех массовых в арктических тундрах Сибири представителей гигрофильного рода *Prionocera* на о-ве Врангеля найден лишь *Prionocera lapponica* Tjed. В роде *Tipula* также преобладают сухолюбивые виды, особо следует упомянуть разнообразие видов мезофильного подрода *Pterelachisus*: на острове отмечено 5 из 7 встречающихся в тундрах Евразии видов этого подрода (Ланцов, Чернов, 1987).

Выпадение из состава фауны целого ряда родов при исключительно высоком богатстве других очень ярко выражено в отряде жесткокрылых (табл. 3). Так, весьма беден состав водных жуков, представленных всего двумя видами плавунцов. Существенные «изъяны» наблюдаются у коротконадкрылых жуков, особенно у представителей «влаголюбивого» подсемейства *Omaliinae* (Тихомирова, 1973) – одного из самых разнообразно представленных в тундровых фаунах различных регионов (Рябухин, 1998; Соколов, 2003). Виды этого подсемейства составляют от половины до двух третей в наиболее богатых видами фаунах жуков-стафилинид островной Арктики – Гренландии, Шпицбергена, Новой Земли (Økland, 1928; Böcher, 1988; Coulson, Refseth, 2004). На о-ве Врангеля на их долю приходится лишь около четверти всех видов;

здесь не отмечены встречающиеся в различных районах материковой и островной Арктики, а также на Северной Чукотке *Phyllodrepa angustata* Makl., *Omalium caesum* Gr., *Olophrum boreale* Payk., *Euchnesomum brachypterum* Gr., *Boreaphilus henningianus* C.Sahlb. (Münster, 1925; Danks, 1981; Ryabukhin, 1999; Coulson, Refseth, 2004).

Своеобразен и состав карабидофауны острова, в которой отсутствие представителей триб Elaphirini и Nebrini сочетается с исключительным для высокоширотной Арктики богатством Pterostichini (11 видов из родов *Pterostichus, Stereocerus*) и Zabrini (6 видов из родов *Amara, Curtonotus*). Характерно, что среди жужелиц острова Врангеля явной редукции подвергаются виды, относимые Черновым с соавторами (2000) к интразонально-гигрофильному комплексу. Из этой очень многочисленной группы (куда входит 33 из 65 видов, отмеченных как наиболее характерные для тундр Евразии) на острове найдены лишь 2 вида из рода *Bembidion* (то есть 6%). Между тем, из 32 прочих видов жужелиц, приводимых в этом списке и относящихся к горносибирскому и тундростепному фауногенетическим комплексам, на о-ве Врангеля отмечена половина.

Фауну долгоносиков и листоедов о-ва Врангеля отличают разнообразные связи с горностепными фаунами. Степные «корни» имеют как обычные в тундрах Сибири долгоносики (*Ceutorhynchus barkalovi, Sitona borealis*), так и редкие в заполярных рецентных фаунах виды из родов *Coniocleonus, Mesotrichapion, Prisitus* (Коротяев, 1980; 1987; Хрулева, Коротяев, 1999), а также листоеды подродов *Allohypericia* и *Pezocrosita* рода *Chrysolina* (Медведев, Коротяев, 1980; Медведев, Хрулева, 1986). Арктические представители этого рода (а на острове найдены все пять наиболее высокоширотных арктических видов из рода *Chrysolina* – больше, чем в любом другом районе арктической Сибири) также относятся к подродам, центр разнообразия которых лежит в высокогорьях Центральной и Восточной Азии (Bienkowski, 2001, 2004). В то же время на острове не отмечены связанные преимущественно с ивами листоеды из родов *Phratora* и *Goniotena*. Из двух питающихся на ивах и наиболее богатых в гипоарктических фаунах родов долгоносиков – *Dorytomus* и *Lepyrus* (Коротяев, 1976, 1977а, 1980; Danks, 1981; Anderson, 1997а) на о-ве Врангеля найдено по одному виду.

Из приведенных выше примеров видно, что в рассматриваемой фауне заметному обеднению подвергаются таксоны, связанные преимущественно с гигроморфными или околоводными стациями. Особенно отчетливо это выражено в семействах, содержащих виды с различной экологической приуроченностью. Об этом свидетельствует бедность (или

полное отсутствие) таких родов, как *Pardosa* из пауков-волков, *Nebria, Elaphrus, Bembidion* – из жуков, *Syngrapha* – среди совок, *Prionocera* – из комаров-долгоножек, что противоречит отчетливо выраженной тенденции к увеличению в тундровых фаунах доли гигрофильных форм, которая наблюдается среди различных групп организмов (Downes, 1964; Чернов, 1978, 1995, 1999; Ланцов, Чернов, 1987; Danks, 1981; Anderson, 1997b; Бабенко, 2005). В этой связи можно отметить, что уменьшение удельного веса семейств, содержащих значительное число видов, связанных с прибрежными и (или) сырыми биотопами – *Cyperaceae, Ranunculaceae, Salicaceae* – наблюдается и в очень богатой флоре сосудистых растений (Юрцев и др., 2002), то есть, по-видимому, является одной из характерных черт, присущих биоте острова в целом.

Одной из наиболее ярко выраженных специфических «позитивных» черт энтомофауны острова является исключительное богатство растительноядных насекомых. Последние, по сравнению с зоофагами, заметно более резко снижают свою активность в тундровой зоне (Кузнецов, 1938; Downes, 1964; Чернов, 1978, 1992; Danks, 1981 и др.). В большинстве региональных фаун островной Арктики, как видно из табл. 1, число фитофагов в рассматриваемых отрядах не превышает 2–3 десятков видов. Исключение составляет лишь фауна Гренландии (около 65 видов), однако и на этой огромной и гораздо более разнообразной в климатическом отношении территории число растительноядных насекомых почти в полтора раза ниже, чем на о-ве Врангеля. Обращает внимание их таксономическое разнообразие: именно фитофагами представлено большинство мало характерных для высокой Арктики таксонов, а число видов в наиболее характерных для тундровых фаун семействах – *Chrysomelidae, Curculionidae, Nymphalidae, Satyridae, Arctiidae* – существенно выше, чем в других регионах Арктики (табл. 1) и вполне сравнимо с таковым в южных частях тундровой зоны (Чернов, 1978, 1992; Danks, 1981; Ольшванг, Богачева, 1990; Богачева, Ольшванг, 1998).

Отличительной чертой тундровых фаун насекомых-фитофагов является заметное увеличение доли видов, питающихся на ивах (Downes, 1964; Чернов, 1973; Коротяев, 1977a; MacLean, Jensen, 1985; Легалов, 1998; Anderson, 1997a, b; Scudder, 1997 и др.). Между тем, на острове Врангеля видов, связанных с ивовыми, сравнительно немного несмотря на значительное видовое богатство и заметную роль последних в растительном покрове (Петровский, 1985; Пуляев, 1988). Как было уже сказано, достаточно беден состав питающихся на ивах растительноядных жуков (*Lepyrus canadensis, Dorytomus rufulus, Isochnus arcticus, Chrysomela blaisdelli wrangeliana*). Отсутствие на

острове некоторых обычных в тундровых ландшафтах олигофагов на ивовых наблюдается и в других отрядах насекомых. Например, не отмечен клоп *Psallus aethiops* Zett. (Miridae), широко распространенный в тундрах Евразии, в том числе найденный в различных районах Чукотки (Кириченко, 1960; Матис, 1986; Марусик, 1993). Среди весьма разнообразно представленных равнокрылых не найдены, как упоминалось выше, листоблошки из рода *Psylla*. В достаточно богатой фауне бабочек-перламутровок, большинство из которых являются полифагами, весьма примечательно отсутствие питающейся на ивах *Boloria improba* Butl (Gorbunov, 2001). Это одна из немногих видов дневных бабочек, которая широко распространена в тундровой зоне, в том числе найдена и на арктических островах (Downes, 1966; Danks, 1981; Gorbunov, 2001) и при этом не отмечена на о-ве Врангеля. Из обитающих на острове чешуекрылых к числу связанных с ивами олигофагов, видимо, относится лишь редкая на острове пяденица *Entephria byssata* (Seppanen, 1970). Виды-полифаги составляют значительную часть фауны растительноядных насекомых острова. Среди обычных на острове видов этой трофической группы лишь четыре вида в своем питании связаны преимущественно с ивами – волнянка *Gynaephora rossii,* совка *Xestia liquidaria*, медведицы *Pararctia lapponica* и *Holoactia cervini*. Таким образом, из примерно 60 видов-фитофагов о-ва Врангеля, кормовые связи которых известны, на ивах питаются лишь 10 видов, близким числом представлены виды, связанные со злаками и осоками (цикадки, бабочки-чернушки), и широкие полифаги, питающиеся на различных однодольных и двудольных (бабочки-медведицы, листоед *Chrysolina magniceps*). Остальные растительноядные насекомые связаны с травянистыми двудольными. Наибольшее число олигофагов – 7 видов (долгоносики *Mesotrichapion wrangelianum, Sitona borealis, Coniocleonis astragali, Hypera ornata*, бабочка-белянка *Colias nastes*, клоп *Orthotylus bermani*, тля *Aphis fabae*) – отмечено на бобовых (Fabaceae). Особую роль в питании целого ряда растительноядных насекомых играет субэндемичный остролодочник *Oxytropis wrangelii* Jurtz. (Петровский, 1978) с плотными густоопушенными куртинами, достигающими в диаметре 20–30 см. На острове он относится к числу очень обычных видов и является одним из основных кормовых растений целого ряда насекомых, в том числе и таких видов-полифагов, как клоп *Chlamydatus wilkinsoni* и совки *Polia richardsoni*, *Lasionycta staudingeri*, *L. leucocycla*, *Xestia aequaeva*. Таким образом к своеобразным чертам энтомофауны острова можно отнести не только очень высокое для Арктики разнооб-

разие насекомых-фитофагов, но и то, что лидируют виды, связанные с бобовыми, а не с ивовыми, как во многих других приполярных фаунах.

ДОЛГОТНЫЙ СОСТАВ ЭНТОМОФАУНЫ

Анализируя долготный состав энтомофауны о-ва Врангеля как общую его черту, можно отметить сравнительно небольшой удельный вес видов с обширными циркум- и субциркумполярными ареалами (табл. 4). Видов с подобным распространением больше всего среди чешуекрылых острова (около 56%), что несомненно связано с высокими расселительными способностями представителей этого отряда. В отрядах пауков и жесткокрылых доля подобных видов составляет около 14 и 21% соответственно (среди последних это, в основном, жужелицы и стафилины). Несмотря на весьма различную представленность в рассматриваемых отрядах видов с обширными ареалами (широкими голарктическими, сибирско-американскими, палеарктическими) число видов с северо-американскими и берингийскими ареалами достаточно сходно. К видам, основная часть ареала которых находится в Северной Америке, относятся пауки Emblyna borealis и Silometapoides pampia, клоп Orthotylus bermani, стафилин Boreaphilia gelida, долгоносик Lepyrus canadensis, бабочка Erebia youngi. Видами с берингийским распространением являются пауки Hilaira gertschi и Oreoneta arctica, стафилин Oxypoda magdei, совка Parabarrovia keelei, чернушки Erebia youngi.

Гораздо сильнее в энтомофауне острова выражены палеарктические, в том числе сибирские связи (табл. 4). Видов с преимущественно сибирским распространением много среди пауков-линифиид (около трети фауны этого семейства) и растительноядных жуков[1] – долгоносиков и листоедов. Помимо видов, широко распространенных по территории Сибири, в фауне острова есть виды, ограниченные преимущественно горами Северо-Восточной Сибири (пауки *Dactylopisthoides hyperboreus, Sibirocosa subsolana*, пилюльщик *Morychus viridis* и щелкун *Oedostethus insolentus* (Берман, 1992; Долин, Бессолицина, 1990; Marusik et al., 1992, 2003).

[1] Для части этих видов современное преимущественно сибирское распространение является редукцией прежнего более обширного ареала, как, например, это известно для *Chrysolina tolli* и *Sitona borealis,* обитавших в плейстоцене на территории Белоруссии (Назаров, 1984).

Таблица 4

Долготный состав фауны членистоногих острова Врангеля

Долготные **группы**	Aranei	Homoptera	Heteroptera	Coleoptera	Macro-lepidop-tera	Всего	%
Циркум- и субциркумполярные	5	1	3	12	23	44	29,0
Сибирь+Сев. Америка	14	-	-	7	7	28	18,4
Евразия	4	1	-	10	2	17	11,2
Сев. Америка + Берингийский сектор Сибири	2	-	1	3	1	7	4,6
Берингия	2	-	-	1	2	4	2,6
Сибирь + Берингийский сектор Сев. Америки	2	1	-	7	1	11	7,3
Сибирь	8	1	-	6	-	15	9,9
Эндемики Северо-Востока Азии	2	-	-	3	-	5	3,3
Эндемики Чукотки	2	-	-	2	1	6	4,0
Условные эндемики о-ва Врангеля	1	1	-	5	2	9	6,0
Всего видов с известным распространением	43	5	4	57	41	152	100

Отличительной чертой биоты острова является разнообразие эндемичных элементов (Петровский, 1978; Чернявский, 1984; Стишов и др., 1986). Хотя часть видов членистоногих, ранее считавшихся эндемиками острова, в настоящее время найдена за его пределами, значительное число видов по-прежнему известно только с острова Врангеля. К условным эндемикам относятся паук *Oreoneta mineevi,* листоблошка *Aphalara wrangeli*, стафилин *Eudectus reductus,* листоед *Chrysolina arctica,* долгоносики *Mesotrichapion wrangelianum* и *Apion arcticum*, бабочки *Dicallomera kusnezovi*. Эндемичными подвидами северо-американских видов являются листоед *Chrysomela blaisdelli wrangeliana* и медведица *Grammia philippiana olga* Dubat. Вместе с островными подвидами[2] доля эндемичных элементов составляет около 6% фауны. Еще ряд

[2] Подвидовой статус, недавно присвоенный белянке *Colias nastes flinti* (Churkin et al., 2001), по мнению П.Ю. Горбунова, нуждается в дополнительном обосновании (Gorbynov, 2001).

видов (паук *Dictyna tychenkoi wrangeliana*, цикадка *Athysanella profuga,* жук *Troglocollops arcticus,* листоед *Chrysolina brunnicornis vrangeliani*, бабочка *Eilema hyalinofurcatum*) можно отнести к субэндемикам. Кроме о-ва Врангеля они найдены в отдельных точках Чукотки (Чистяков, 1990; Marusik et al., 1992; Марусик, 1993; Khruleva, 2004). Появившиеся в последние годы данные по ископаемым колеоптерофаунам (Кузьмина, 2001; Sher et al., 2006) показали, что большинство перечисленных выше жуков (*Ch. arctica, Ch. b. vrangeliani, M. wrangelianum, T. arcticus*) в плейстоцене обитали в северной Якутии, что свидетельствует о реликтовом характере эндемизма этих видов.

ОСОБЕННОСТИ ЛАНДШАФТНО-ЗОНАЛЬНОГО СОСТАВА ЭНТОМОФАУНЫ

Отличительной чертой рассматриваемой энтомофауны является ее ярко выраженный арктический облик (табл. 5): абсолютное большинство составляют виды, имеющие в равнинных ландшафтах оптимум распределения в пределах тундровой зоны – эваркты и гемиаркты. Первые достигают максимального обилия в северной части тундровой зоны, а вторые – в центральной и южной частях (Чернов, Матвеева, 2002).

Эварктры, имеющие оптимум распределения в арктических и северной части типичных тундр составляют около 16% и в большинстве своем это очень обычные на острове виды (рис. 2). На острове отмечено большинство видов-эварктов, встречающихся в сибирской Арктике, и их относительно небольшая доля в фауне связана с тем, что видов с подобным распределением вообще очень немного (Чернов, Матвеева, 2002). В отрядах насекомых с неполным превращением – Homoptera и Heteroptera – эварктов нет. Из пауков к эварктам относятся 5 видов пауков-линифиид: *Collinsia spetsbergensis, Diplocephalus barbiger, Erigone psychrophila, Semljicola arcticus, Hilaira gertschi*. В отряде чешуекрылых эта группа представлена перламутровками *Boloria chariclea* и *B. polaris*, пяденицей *Psychrophora sabinii frigidaria,* совками *Xestia aequaeva* и *X. liquidaria*. К эварктам, видимо, можно отнести и эндемичных для острова волнянку *Dicallomera kusnezovi* и медведицу *Grammia philippiana olga.* Больше всего эварктов (10 видов) отмечено среди жесткокрылых. Один из них – *Eudectus reductus* – также является эндемиком, остальные широко распространены в тундрах Сибири. В их число входят жужелица *Pterostichus pinguedineus*, лейодида *Cholevinus sibiricus*, стафилины *Micralymma brevilingae* и *Tachinus brevipennis*, долгоносик *Isochnus arcticus*. Самое большое число эвартов отмечено среди листоедов, представленных сразу четырьмя видам из одного подрода

Arctolina: Chrysolina septentrionalis, Ch. magniceps, Ch. subsulcata, Ch. bungei. Все жуки, относящиеся к этой ландшафтно-зональной группе, бескрылы, брахиптерны также самки у бабочек-совок. Несмотря на обширные ареалы, характерные для многих эварктов, большинство из них ограничены пределами тундровой зоны (рис. 3). Часть видов (*E. psychrophila, M. brevilingae, Ch. septentrionalis*) встречаются в горах Субарктики, а *Pt. pinguedineus* и *B. polaris* идут до Забайкалья.

Таблица 5

Ландшафтно-зональный состав фауны членистоногих острова Врангеля

Ландшафтно-зональные группы	Aranei	Homoptera	Heteroptera	Coleoptera	Macro-lepidoptera	Всего	%
Эварктa	5(+1)	(1)		9(+1)	5(+2)	24	16,1
Гемиарктa	20	1	3	17(+2)	11	54	36,2
Виды с промежуточным распределением между геми- и гипоарктами	1	-	1	5	6	13	8,7
Гипоарктa	8	-	-	11	3	22	14,8
Полизональные	-	1	-	5	1	7	4,7
Бореомонтанные	-	1	-	3	5	9	6,0
Тундростепные	1	1(+1)	-	3(+4)	1(+1)	12	8,1
Преимущественно горные виды	4	-	-	-	4	8	5,4
Всего видов с известным распределением	40	6	4	60	39	149	100

Примечание: Ряд видов отнесен к выделенным категориям условно ввиду недостатка данных по их распределению. В скобках указаны эндемики и субэндемики острова.

Самой многочисленной группой (около трети видов) являются **гемиарктa**, имеющие оптимум распределения в центральной и южной частях тундровой зоны. Многие из них являются обычными (или локально обычными) на острове видами. К гемиарктам относится большинство встречающихся на острове пауков-линифиид (например, *Erigone arcticola*, *Gibothorax tchernovi*, *Hilaira glacialis*, *Silometapoides*

pampia, пауки-волки *Alopecosa mutabilis*, и, видимо, *Pardosa algens*. Из равнокрылых к гемиарктам можно отнести цикадку *Hardya youngi*, полужесткокрылых – *Chiloxantus stellatus, Calacanthia trybomi, Orthotylus bermani,* чешуекрылых – *Colias nastes*, *Erebia fasciata*, *Semiaspilates orciferarius, Gynaephora rossii*, *Polia richardsoni*. Среди жесткокрылых гемиарктами являются большинство жужелиц (в том числе и самый массовый на острове жук *Curtonotus alpinus*), среди долгоносиков характерным представителем этой группы является *Ceutorhynchus barkalovi*, а среди листоедов – *Chrysolina tolli*. По-видимому, гемиарктом можно считать плавунца *Agabus moestus*. Некоторые виды трудно однозначно отнести к определенной ландшафтно-зональной категории. Такова, например, жужелица *Carabus truncaticollis,* тип распределения которой представляет промежуточный между геми- и гипоарктами вариант (Чернов и др., 2001). Среди других видов к этой категории можно отнести паука *Alopecosa hirtipes*, клопа *Chlamydatus wilkinsoni,* стафилина *Coryphiomorphus hyperboreus*, а также некоторые другие виды.

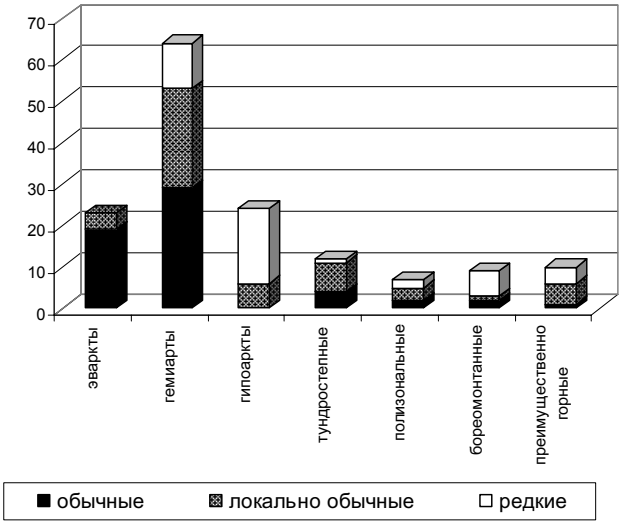


Рис. 2. **Соотношение обычных, локально обычных и редких видов среди представителей различных ландшафтно-зональных групп (в группу гемиарктов включены также виды с промежуточным распределением между геми- и гипоарктами).**

Также, как и у эварктов, среди жуков-гемиарктов преобладают виды с редуцированными крыльями, хотя есть (в основном, среди жужелиц) полнокрылые или полиморфные по этому признаку виды (из родов

Amara и *Curtonotus*). Большинство бабочек имеет нормально развитые крылья, однако самки некоторых ночных бабочек (*L. staudingeri, S. orciferarius, G. rossii*), как было сказано выше, обладают ограниченными способностями к полету. Основная часть обитающих на острове гемиарктов, помимо зональных тундр, также встречается в расположенных южнее горных системах (рис. 3).

В отличие от эв- и гемиарктов, подавляющее большинство **гипоарктов** (оптимум распределения которых лежит в северной тайге, лесотундре и в южных тундрах), относится к числу редких видов (рис. 2), почти половина из них за время исследований отмечена лишь единожды. Гипоаркты представлены в фауне острова заметно беднее, чем этого можно было бы ожидать исходя из тепловых условий внутренних районов острова, вполне сравнимых с прибрежными районами Чукотки (Алфимов, наст. сборник).

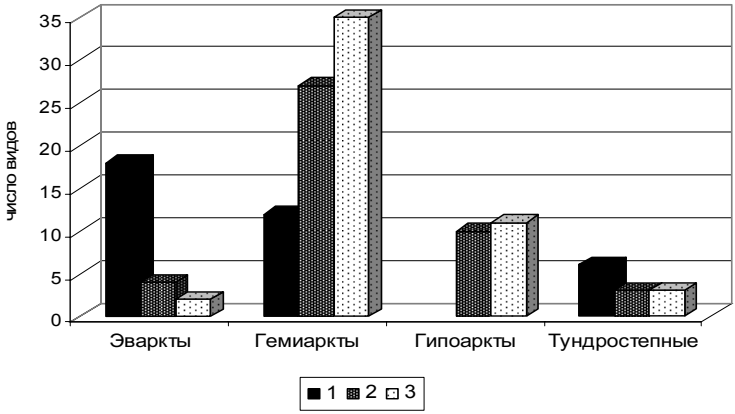


Рис. 3. **Распространение в горах представителей основных ландшафтно-зональных групп (в группу гемиарктов включены также виды с промежуточным распределением между геми- и гипоарктами). 1 – виды, ограниченные зональными тундрами; 2 – виды, встречающиеся в горах в пределах Гипоарктического Пояса; 3 – виды, встречающиеся в более южных горных системах.**

На острове не отмечены виды дневных бабочек, распределение которых наиболее подходит под категорию гипоарктов – *Oeneis bore* Schn., *O. norna* Beck., *Erebia disa* Beck. (Чернов, Татаринов, 2006). Из богатой гипоарктическими видами аранеофауны Сибири (Еськов, 1986), в том числе весьма разнообразно представленными и на Северной Чукотке (Марусик, 1993), на острове найдено всего около 10 видов

(*Gnaphosa orites*, *Hyspelistes jacksoni*, *Praestigia groenlandica* и др.). Состав жуков-гипоарктов также весьма обеднен, здесь не отмечены широко заходящие в Арктику жужелицы *Nebria* ***rufescens*** Strö**m**, ***Bembidion*** *grapii* Gyll., ***Diacheila polita*** Fald., ***Elaphrus lapponicus*** Gyll., плавунец *Colymbetes* ***dolobratus*** Payk., вертячка *Gyrinus* ***opacus*** Sahlb., стафилины *Omalium* ***curtipenne*** Makl., ***Olophrum boreale*** Payk., ***Boreaphilus hennengianus*** C. Sahlb. (Münster, 1925, Økland, 1928, Böcher, 1988; Ryabukhin, 1999; Coulson, Refseth, 2004). К числу найденных на острове «хороших» жуков-гипоарктов можно отнести такие виды, как *Pterostichus agonus, Stereocerus haematopus, Holoboreaphilus nordenskioldi.* Некоторые коротконадкрылые жуки (*Stenus* ***lagopodis***, *Gnypeta* ***sellmani***, *Boreophilia* ***gelida, Boreostiba sibirica***) отнесены к этой группе условно ввиду недостатка данных по их распределению. Из перечисленных видов жуков только два (*Pt. agonus* и *H. nordenskioldi*) являются на острове локально обычными (оба имеют редуцированные крылья), тогда как большинство остальных видов редки.

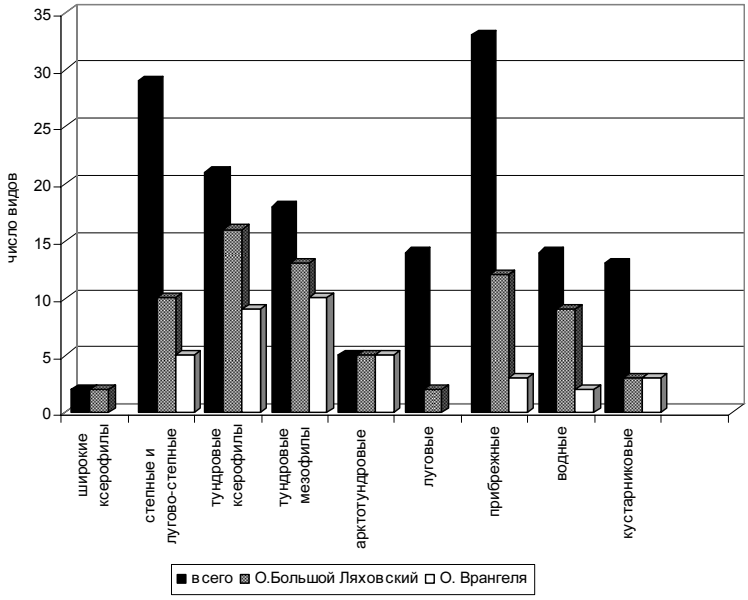


Рис. 4. **Число видов различных экогрупп в плейстоценовых колептерофаунах Северо-Восточной Азии в целом и о-ва Большой Ляховский (по Кузьминой, 2001), а также представленность этих видов в рецентной фауне о-ва Врангеля**

Для флоры острова также характерно ослабление позиций гипоарктических видов (Петровский, 1985; Юрцев, 1986, 1987). По мнению Б.А. Юрцева (1998), заметное обеднение гипоарктическими элементами и их крайне низкая активность в растительном покрове не могут быть объяснены современными тепловыми условиями, а В.В. Петровский (1985) связывает это с высокой континентальностью климата наиболее теплых внутренних районов острова. Поскольку большинство активно проникающих в Арктику (и, тем не менее, отсутствующих на о-ве Врангеля) гипоарктов являются гигрофилами или околоводными видами, обладающими повышенными возможностями к преодолению климатических рубежей (Чернов, 1975; Чернов, Матвеева, 2002), их явное обеднение является достаточно специфической особенностью энтомофауны и, видимо, связано с особенностями биотогенеза острова.

Как и гипоаркты, многие проникающие в высокую Арктику трансзональные и бореальные виды также связаны с прибрежными и переувлажненными стациями (Чернов, Матвеева, 2002). В отличие от высокоширотных фаун Северной Атлантики, состоящих в значительной степени из южных элементов (Downes, 1988), на острове Врангеля таких видов немного. Здесь отсутствуют не только встречающиеся в приатлантических районах островной Арктики жуки *Dienerella filum* Aubй*, Corticaria cerrata* Payk.*, Xylodromus concinnus* March.*, Omalium caesum* Grav. (Münster, 1925; Böcher, 1988; Coulson, Refseth, 2004), но и найденные в Канадской высокой Арктике *Quedius mesomelinus* March.*, Lathridius minutus* L. (Danks, 1981). Не отмечены на острове и активно проникающие в различные регионы тундровой зоны трансзональные виды дневных бабочек – *Papilio machaon* L.*, Aporia crataegi* L., *Pieris napi* L., *Nymphalis antiopa* L. (Чернов, Татаринов, 2006). Большинство представленных в фауне острова видов, традиционно относимых к полизональным, ведут себя в Арктике (судя по регулярности встреч и высокой численности) не как случайно проникшие южные формы, а скорее как настоящие арктические виды. К ним, например, относится бабочка-голубянка *Lycaena phlaeas* L. – обычный обитатель Северо-Американской высокой Арктики, а в северной части тундровой зоны Сибири найденная только на о-ве Врангеля (Downes, 1966; Danks, 1981; Чернов, Татаринов, 2006). В еще большей степени это характерно для жуков *Hypera diversipunctata, H. ornata, Hydrothassa hannoverana*, являющихся характерными компонентами арктических колептерофаун в различных регионах Сибири, в том числе и северных вариантов арктических тундр, где исчезают не только гипоартические виды, но и многие гемиаркты. Так обстоит дело на Таймыре (Чернов, 1992), похожая ситуация имеет место и на острове Врангеля, где эти виды встречаются не только в горной части,

но и на равнинах острова, довольно бедных в видовом отношении. Следует также упомянуть, что эти жуки на протяжении всего плейстоцена являлись регулярными компонентами ископаемых колеоптерофаун Северо-Восточной Азии (Кузьмина, 2001; Sher et. al., 2006), что свидетельствует об их длительной эволюции в приполярных ландшафтах.

Хотя, как было сказано выше, на острове весьма ограничен набор активно заходящих в высокие широты южных элементов, в ряде случаев широко распространенные в тундрах Евразии виды замещены на о-ве Врангеля представителями тех же родов, но гораздо менее характерными для подобных ландшафтов. Примером подобной пары видов являются долгоносики рода *Lepyrus*: обычный обитатель тундр Голарктики *L. nordenskioldi* Fst. замещен на острове на *L. canadensis,* который в пределах своего основного распространения в Северной Америке является скорее бореомонтанным видом (Б.А. Коротяев, личное сообщение). Еще одной парой являются цикадки рода *Streptanus*. Так, вместо тундрового *S. arctuosus* Em., на острове отмечен близкий вид – *Streptanus marginatus*, встречающийся в северной и средней Европе, Восточном Казахстане, а на северо-востоке Азии – только на о-ве Врангеля (Ануфриев, Емельянов, 1988). Схожая ситуация наблюдается и для свинушек (Delphacidae): на острове Врангеля представлен недостаточно часто встречающийся в тундрах Сибири и Северной Америки *Achorotile subarctica* Scud., а *A. caecianta* – вид с дизъюнктивным монгольско-чукотским распространением (Ануфриев, Емельянов, 1988; Wilson, 1997). Характерно, что первые два вида относятся к числу обычных видов и заселяют разнообразные местообитания (Хрулева, 2001), то есть, без сомнения, также являются весьма давними и хорошо адаптированными к условиям острова компонентами биоты.

Особое своеобразие энтомофауне острова придают виды, которые можно отнести к **тундростепному** комплексу. Все они являются выходцами из горностепных ландшафтов (или ближайшими потомками горностепных видов). К первым можно отнести паука-скакунчика *Chalcoscirtus glacialis,* и это единственный вид, широко распространенный в горах южной Сибири; на Северо-Востоке он известен из нескольких точек и местами (в верховьях Колымы) обычен (Марусик, 1990; Logynov, Marusik, 2000). Большинство входящих в этот комплекс жуков (малашка *Troglocollops arcticus,* пилюльщик *Morychus viridis,* листоед *Ch. arctica*, долгоносики *Mesotrichapion wrangelianum, Coniocleonus astragali, Prisistus olgae*) являются несомненными потомками (или подвидом, как *Chrysolina brunnicornis vrangeliani*) горностепных видов, обитающих в горах Центральной Азии (Воронова, 1982; Коротяев, 1987; Чернов и др., 1993). Из них за пределами Северо-Востока отмечены лишь долгоноси-

ки *Coniocleonus astragali* (одна находка в высокогорьях Юго-Восточного Алтая) (Хрулева, Коротяев, 1999) и *Prisistus olgae*, найденный, кроме о-ва Врангеля, на Полярном Урале (Ермаков, 1999) и Юконе (Берман и др., 2001). Почти все эти виды (за исключением *P. olgae*) являются обычными компонентами тундростепных плейстоценовых колеоптерофаун и известны из различных точек Яно-Индигирской и Колымской низменностей (Киселев, 1981; Кузьмина, 2001; Sher et al., 2006).

Для представителей других групп членистоногих ископаемые данные отсутствуют, однако топические предпочтения и особенности их современного распространения также предполагают связь этих видов с тундростепными ландшафтами. Такова цикадка *Athysanella profuga,* относящаяся к роду, представители которого являются одними из основных доминанатов в короткотравных прериях Северной Америки от Мексики до Юкона (Blocker, Wesley, 1985), а немногие встречающиеся в Палеарктике виды *Athysanella* связаны горными степями (Ануфриев, 1970; Ануфриев, Емельянов, 1988). Из бабочек к видам тундростепного комплекса, видимо, могут быть отнесены медведицы *Hyperborea czekanowskii* и *Eilema hyalinofurcatum,* являющиеся одними из фоновых видов тундростепных группировок о-ва Врангеля. Первый вид, хотя и имеет достаточно обширный ареал (от Таймыра до Аляски), однако основное число точек обнаружения приходится на горы Верхояно-Колымской горной страны (Дубатолов и др., 1991). Второй вид, как было сказано выше, является субэндемиком острова. Приуроченность к тундростепным группировкам на острове характерна и для субэндемичного паука *Dictyna tychenkoi wrangeliana,* а также свинушки *Achorotile caecianta*, что также дает возможность условно отнести их к видам этого комплекса.

Все без исключения входящие в тундростепной комплекс виды имеют дизъюнктивные ареалы, некоторые из них являются эндемиками Северо-Востока Азии, значительная часть – эндемиками и субэндемиками острова. Данные по активности на острове видов из различных ландшафтно-зональных групп свидетельствуют, что после арктических видов, именно среди тундростепных, представлено наибольшее число обычных и локально обычных видов (рис. 2). Такие виды, как *Ch. glacialis, M. viridis, T. arcticus, A. caecianta, D. t. wrangeliana, A. profuga, Ch. Arctica,* распределены на острове очень локально (первые четыре вида найдены в единичных местообитаниях) и приурочены к наиболее теплообеспеченным криофитностепным и тундростепным участкам на склонах южной экспозиции, в которых, однако, могут достигать весьма высокой численности. Остальные заселяют широкий спектр ксероморфных биотопов, в том числе и участки нейтральной экспозиции, то есть вполне успешно существуют в современ-

ных климатических условиях острова. Особенно интересны в этом плане жуки *M. wrangelianum* и *Ch. b. vrangeliani*, реликтовость современного ареала которых не вызывает сомнения (первый вид пока вообще не найден в рецентном состоянии за пределами острова). Между тем, диапазон заселяемых ими на острове местообитаний (а они найдены не только во внутренних районах острова, но и на равнинах) и регулярность встреч никак не позволяют отнести эти виды к числу реликтовых элементов фауны.

Таблица 6

Распространение на юг по горным системам обитающих на о-ве Врангеля видов членистоногих

Отряд, семейство	Виды, ограниченные Арктикой	Виды, встречающиеся в горах в пределах Гипоарктики	Виды, встречающиеся в более южных горных системах
ARANEI	10	18	8
Linyphiidae	7	13	7
HOMOPTERA	2	1	3
HETEROPTERA	-	3	1
COLEOPTERA	13	20	20
Carabidae	1	5	12
Staphylinidae	3	8	1
Curculionidae	3	3	5
Chrysomelidae	6	2	1
MACROLEPIDOPTERA	7	6	20
Nymphalidae	-	2	5
Satyridae	-	2	3
Noctuidae	4	1	5
Arctiidae	2	1	4
Всего видов с известным распространением (%)	32(24,2)	48(36,4)	52(39,4)

Также, как и у эварктов, среди тундростепных преобладают виды с редуцированными крыльями, в том числе брахиптерных самок имеют оба вида бабочек-медведиц. Нельзя не отметить, что между тунд-

ростепными и некоторыми арктическими видами трудно провести четкую грань. Таков весьма обычный в северных вариантах плейстоценовых тундростепных колеоптерофаун *Cholevinus sibiricus* (Кузьмина, Перковский, 2002), в настоящее время известный из нескольких точек арктических тундр Сибири (Перковский, Кузьмина, 2001). По наличию «степных» корней и точечному характеру распространения с видами тундростепного комплекса сближаются и долгоносики *Ceutorhynchus barkalovi* и *Sitona ovipennis* (Коротяев, 1980; Хрулева, Коротяев, 1999). Обширный, но дизъюнктивный ареал в пределах тундровой зоны и связь с тундростепными группировками в горной части своего ареала демонстрирует бабочка-белянка *Colias nastes* (Gorbunov, 2001).

Как видно из табл. 6, большая часть обитающих на о-ве Врангеля членистоногих встречаются в горах, расположенных южнее ландшафтных зон. Особенно велико их число среди жужелиц, долгоносиков, бабочек-медведиц и перламутровок, отличающихся высоким для Арктики видовым богатством и в значительной степени определяющих своеобразие рассматриваемой энтомофауны. Около 40% видов встречаются далеко за пределами Гипоарктического пояса, вплоть до гор Южной Сибири, однако лишь единицы, как *Agriades glandon*, связаны в своем распределении преимущественно с горными тундрами (Коршунов, Горбунов, 1995). Особенности распределения подавляющей части арктомонтанных видов свидетельствуют, что максимальной активности (проявляющейся в широте распространения, высокой численности, регулярности встреч) они достигают именно в зональных тундровых ландшафтах, однако некоторые виды весьма обычны также в субарктических высокогорьях Северо-Востока Азии (жуки *Carabus truncaticollis, Pterostichus agonus,* бабочки *Erebia rossi, Boloria alaskensis*) (Берман и др., 1984; Хрулева, 2005; Чернов, Татаринов, 2006 и др.). Однако в фауне острова встречаются и виды, распространенные преимущественно в горах Гипоарктического пояса – пауки *Agyneta birulai, Dactylopisthoides hyperboreus, Poeciloneta pallida, Sibirocosa subsolana,* совка *Parabarrovia keelei*, чернушка *Oeneis melissa* (Марусик, 1988, 1991; Eskov, 1994; Коршунов, Горбунов, 1995; Lafontaine, Wood, 1997).

Имеется явная корреляция между ландшафтно-зональным характером вида и его распространением в горах (рис. 3). Характерно, что все «южные» элементы, а также гипоаркты представлены на острове широкораспространенными в горах видами. Напротив, большинство видов, преимущественно или полностью ограниченных пределами тундровой зоны, составляют эваркты. Их слабое проникновение даже в граничащие с зональными тундрами высокогорья подтверждает узость их экологического оптимума (Чернов, 1978, 2005; Ланцов, Чернов, 1987; Матвеева, 1998 и др.). Интересно,

что подобная черта отличает и большинство видов тундростепного комплекса, слабо проникающих не только в гипоарктические высокогорья, но имеющих весьма ограниченное распространение на Чукотке.

Показательно, что почти все отсутствующие на Чукотке виды относятся либо к эварктам (*Chrysolina bungei, Semljicola arcticus, Hilaira gertsci* и др.), либо к видам тундростепного комплекса. Из последних не найдены *Chrysolina arctica, Mesotrichapion wrangelianum, Coniocleonus astragali, Prisistus olgae*; единичные находки отмечены для таких обычных на острове видов, как *Chrysolina brunnicornis, Athysanella profuga, Eilema hyalinofurcatum*. Все эти виды (а также *Morychus viridis* и *Chalcoscirtus glacialis*) найдены в одном и том же районе – среднем течении реки Амгуэмы (Чистяков, 1990; Марусик, 1993), являющемся восточным форпостом распространения криофитностепных растительных группировок на Чукотке (Юрцев, 1986). Недостаточная изученность в энтомологическом плане других районов Чукотки, где распространены подобные сообщества, не позволяет делать окончательных выводов, однако имеющиеся в настоящее время данные дают возможность предполагать, что более теплый и континентальный климат внутренних районов Чукотки менее благоприятен для перечисленных выше видов, чем современные условия о-ва Врангеля.

Заманчиво было бы предположить, что, также как и в случае с арктическими видами, это является следствием подзональной дифференциации тундростепных энтомокомплексов. В настоящее время доказано, что в криоаридные интервалы плейстоцена природная зональность была отчетливо выражена и это находило отражение в облике «северных» (Новосибирские, Медвежьи о-ва) и «южных» (р. Алазея) тундростепных колеоптерофаун (Кузьмина, 2001). По данным С.А. Кузьминой, для всех тундростепных типов плейстоценовых энтомофаун характерно стабильно высокое участие тундровых видов, особенно тундровых ксерофилов, и низкое – прибрежных и водных. Однако, в отличие от степного варианта, для которого характерно разнообразие и высокое участие степных и лугово-степных видов, северный вариант тундростепного типа отличает низкое содержание насекомых степной группы, представленных лишь наиболее пластичными видами (Кузьмина, 2001).

Сравнение участия видов различных экологических групп в плейстоценовых колептерофаунах о-ва Большой Ляховский (Новосибирские острова) и фауны о-ва Врангеля[3] показывает, что число видов степного

[3] Для острова Врангеля использованы данные только по тем видам, которые были отмечены в ископаемых колептерофаунах Северо-Востока. Для уменьшения количества выделяемых групп виды из степной и лугово-степной групп, а также единственный обитатель осочковых пустошей – *Morychus viridis* – объединены в «степной» комплекс.

комплекса, отмеченных во всех относящихся к плейстоцену разрезах о-ва Б. Ляховский, всего лишь вдвое больше, чем в современной фауне острова (рис. 4). При близких уровнях представленности тундровых видов (более 70% видов этого комплекса, отмеченных в плейстоцене на о-ве Б. Ляховский, найдены и на о-ве Врангеля) число прибрежных и водных видов различается очень значительно, что подтверждает резкое ослабление позиций последних в современных ландшафтах острова. Общее разнообразие «гигрофилов» в плейстоценовых фаунах, сочетающееся с их малой долей в населении наиболее часто встречающихся степных типов энтомофаун (Кузьмина, 2001), несомненно, является следствием высокой способности этих видов к расселению (Чернов, 1975).

Таблица 7

Наиболее часто встречающиеся в плейстоценовых колептерофаунах о-ва Большой Ляховский видов жесткокрылых

Экогруппы	Виды, найденные на о-ве Врангеля	Виды, отсутствующие на о-ве Врангеля
Широкие ксерофилы		*Notiophilus aquaticus* L.
«Степные»	*Morychus viridis*	*Coniocleonus sp..**
Тундровые ксерофилы	*Pterostichus sublaevis* *Curtonotus alpinus* *Hypera ornata* *H. diversipunctata* *Sitona borealis*	*Poecilus nearcticus* Lth. *Carabus shilenkovi* O.Berlov
Арктотундровые	*Chrysolina tolli* *Ch. subsulcata* *Ch. magniceps* *Isochnus arcticus*	
Прибрежные	*Hydrothassa hannoverana*	
Водные	*Agabus moestus*	*Helophorus splendidus* Sahlb. *Colymbetes dolobratus* Payk.
Экогруппы	Виды, найденные на о-ве Врангеля	Виды, отсутствующие на о-ве Врангеля
Кустарниковые		*Lepyrus cf. nordenskjoldi* Faust.
Всего	18	9

* на о-ве Врангеля отмечен Coniocleonus **astragali..**

Примечание. В таблицу включены виды, найденные более чем в трех (из 24 относящихся к плейстоцену) разрезов (Кузьмина, 2001). Подчеркнуты виды, на о-ве Врангеля относящиеся к числу обычных и локально обычных.

Среди видов, наиболее часто отмечаемых в плейстоценовых энтомофаунах Новосибирских островов (табл. 7), абсолютно преобладают представители «тундрового» комплекса, ядро которых составляют арктические виды. Основная часть этих видов в настоящее время являются характерными компонентами рассматриваемой энтомофауны. Современное распределение на о-ве Врангеля представителей различных экологических групп, в том числе «степных» и «арктотундровых», являются наглядной иллюстрацией возможности обитания подобных видов в пределах не только одного ландшафта, но и одного биотопа (Хрулева, 2001; Khruleva, 2004). Важно отметить, что группировки, встречающиеся во внутренних районах острова и характеризующиеся заметным участием видов «тундростепного» комплекса, в прибрежных районах острова сменяются группировками, имеющими вполне традиционный для севера тундровой зоны облик и сходными с теми, что встречаются на северном Таймыре (Хрулева, 2001).

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ЭНТОМОФАУНЫ В СВЕТЕ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ БИОТЫ ОСТРОВА ВРАНГЕЛЯ

Таким образом, энтомофауну о-в Врангеля отличает следующее:

1. Гораздо более высокое суммарное видовое богатство членистоногих, чем на других арктических островах. Таксономический состав энтомофауны более сходен с таковым материковых территорий, особенно северным Таймыром. Это проявляется, в частности, в разнообразии относительно крупных и не способных к полету форм, слабо представленных в большинстве других островных фаунах за исключением Новосибирских островов.

2. Своеобразие, относительно других тундровых фаун, состава ведущих семейств: снижение доли некоторых характерных для Арктики родов при исключительно высоком богатстве ряда других. Как общую тенденцию можно отметить ослабление позиций таксонов, связанных с гигроморфными местообитаниями, что противоречит отмеченному для различных групп организмов факту увеличения удельного веса гигрофильных форм в высокоарктических фаунах.

3. Исключительно высокое разнообразие растительноядных насекомых, в ряде групп сравнимое с числом видов, обитающих в южнотундровых и лесотундровых ландшафтах. От последних, однако, они резко отличаются таксономическим составом и трофической структурой – преобладанием видов-гербофагов, связанных с травянистыми двудольными, особенно с бобовыми, и бедность дендрофагов на ивах.

4. Сравнительно низкое участие видов с циркумполярными ареалами при высокой доле видов с преимущественно сибирским, и, в меньшей степени, северо-американским распространением, а также разнообразие эндемиков различного уровня.

5. Ярко выраженная «арктичность» фауны, проявляющаяся в разнообразии представленных на острове видов, имеющих оптимум распределения в северной и центральной частях тундровой зоны, многие из которых ограничены в своем распространении зональными тундрами. Она сочетается с присутствием преимущественно горных элементов, а также разнообразием видов, которые могут быть отнесены к тундростепному комплексу, при явном обеднении полизональными, бореальными и гипоарктическими видами.

Характерно, что практически все перечисленные особенности энтомофауны (аномально высокое видовое богатство, отчетливо выраженные восточно-сибирские связи, обеднение гипоарктическими элементами в сочетании с высокой арктичностью, присутствие большого числа видов степного комплекса, наличие эндемиков) исключительно ярко проявляются и во флоре острова, занимающей особое место среди других высокоарктических флор и имеющей ранг подпровинции (Петровский, 1978; Юрцев, 1986, 1987; Юрцев и др., 2001, 2002). Некоторые сходные черты, в частности повышенное видовое богатство, преобладание «сухолюбивых» видов при явном ослаблении позиций гигрофилов отмечены и в авифауне острова (Стишов, 1986, 1988). Характерно, что как и эндемичные, и субэндемичные виды членистоногих, большая часть эндемичных видов растений, согласно данным Пуляева (1988), также связана с ксероморфными местообитаниями. Приуроченность к подобным местообитаниям характерна и для эндемичного вида копытного лемминга *Dicrostonyx vinogradovi* Ognev (Чернявский, 1984).

Исключительное качественное своеобразие энтомофауны острова и наличие сходных черт среди других групп организмов несомненно являются результатом длительного и непрерывного становления биоты острова в составе Берингийской Суши. Преемственное развитие тундростепных ландшафтов Северо-Востока Азии в условиях резко континентального криоаридного климата имело длительную историю и происходило по меньшей мере в течение 1 млн лет (Алфимов и др., 2003). Проведенные на о-ве Врангеля палеогеографические исследования (Вартанян, 2004) показали, что на протяжении большей части позднего плейстоцена климат о-ва Врангеля был континентальным и довольно суровым, близким к современному. Самый теплый период,

пришедшийся на раннеголоценовое время, был весьма краток и примерно совпал с отделением острова от материка.

Все упомянутые выше специфические особенности энтомофауны также свидетельствуют о длительном автохтонном развитии биоты в криоаридных условиях и объясняют такие особенности таксономического состава, как низкое участие в энтомофауне многих обычных в тундрах «гигрофильных» элементов, и напротив, высокий удельный вес ксерофильных, в том числе растительноядных видов, а также разнообразие эндемичных форм степного происхождения. Об этом же свидетельствует и одна из наиболее важных, на наш взгляд, особенностей энтомофауны – исключительное богатство собственно арктических элементов, сконцентрированных на этой небольшой территории. Вызывает удивление не только арктичность облика энтомофауны, но и ее «очищенность» от активно проникающих в Арктику южных форм. Проникновению на остров этих видов, связанных в значительной степени с гигроморфными и прибрежными биотопами, несомненно, должно было препятствовать отделение острова от материка в периоды гумидизации климата. Можно, однако, предположить, что не только особенности климата острова, но и насыщенность фауны членистоногих хорошо адаптированными к подобным условиям длительно существующими здесь аборигенными арктическими видами препятствовало (и, возможно, продолжает препятствовать) закреплению подобных видов на острове.

Чрезвычайно показательно, что в пределах острова найдены как группировки, почти идентичные тем, что встречаются в арктических тундрах других регионов Сибири, так и весьма специфические, причем их своеобразие заметно увеличивается во внутренних районах острова, отличающихся высокой континентальностью климата. Совместное обитание и высокая активность ряда арктических и тундростепных видов, а также явно благоприятные условия, складывающиеся здесь для некоторых видов, являвшихся заметными компонентами плейстоценовых тундростепных энтомофаун Северо-Востока Азии, и в настоящее время сохранивших достаточно прочные позиции только на острове, позволяют говорить об уникальности сохранившихся здесь сообществ членистоногих, по-видимому, сходных с существовавшими на территории шельфа в криоаридные интервалы плейстоцена.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, Программ президиума РАН «Научные основы сохранения биоразнообразия» и «Происхождение и эволюция биосферы», «Поддержки ведущих научных

школ». Я благодарна всем специалистам, участвовавшим в разное время в определении материала по членистоногим о-ва Врангеля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алфимов А.В., 2007. Температурный статус внутренних районов острова Врангеля // Природа острова Врангеля: современные исследования. СПб.: Астерион. С. 237–253.

Алфимов А.В., Берман Д.И., Шер А.В., 2003. Тундростепные группировки насекомых и реконструкция климата позднего плейстоцена низовий Колымы // Зоол. журн. Т. 82. Вып. 2. С. 281–300.

Антонова Е.М., Хрулева О.А., 1987. Чешуекрылые (Macrolepidoptera) острова Врангеля // Экология и география членистоногих Сибири. Новосибирск: Наука. С. 11–14.

Ануфриев Г.А., Емельянов А.Ф., 1988. Подотряд Cicadinea (Auchenorrhyncha) – Цикадовые // Определитель насекомых Дальнего Востока СССР, Л.: Наука. Т. 2. С. 12 – 495.

Бабенко А.Б., 2005. Коллемболы Арктики; структура фауны и особенности хорологии. Автореф. докт. биол. наук. Москва. 48 с.

Берман Д.И., 1986. Фауна и население беспозвоночных животных тундростепных группировок острова Врангеля // Биогеография Берингийского сектора Субарктики. Владивосток: ДВО АН СССР. С. 148–160.

Берман Д.И., 1992. Экология жука-пилюльщика *Morychus viridis* (Coleoptera, Byrrhidae) и реконструкция плейстоценовых ландшафтов на Северо-Востоке СССР // Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. 1–2. Владивосток: ДВО РАН. С. 30–63.

Берман Д.И., Алфимов А.В., Мажитова Г.Г., Гришкан И.Б., Юрцев Б.А., 2001. Холодные степи Северо-Востока Азии. Магадан. 183 с.

Берман Д.И., Бударин А.М., Бухкало С.П., 1984. Фауна и население беспозвоночных животных горных тундр хребта Большой Анначаг // Почвенный ярус экосистемы горных тундр хребта Большой Анначаг (верховье Колымы). Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 98–134.

Берман Д.И., Бухкало С.П., 1985. Население почвообитающих беспозвоночных животных пояса редколесий бассейна Верхней Колымы // Пояс редколесий верховий Колымы: р-н стр-ва Колым. ГЭС. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 64–90.

Богачева И.А., Ольшванг В.Н., 1998. Листоеды (Coleoptera, Chrysomelidae) Приобского Севера // Энтомол. обозр. Т. 57. Вып. 4. С. 775–786.

Бударин А.М., 1985. Жужелицы Магаданской области. Список видов: Препринт. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 21 с.

Вартанян С.Л., 2004. Палеогеография позднего неоплейстоцена и голоцена территории острова Врангеля. Автореф. канд. геогр. наук. СПб. 16 с.

Винокуров Н.Н., 1979. Насекомые полужесткокрылые Якутии. Л.: Наука

Винокуров Н.Н., Канюкова Е.В., 1995. Полужесткокрылые насекомые (Heteroptera) Сибири. Новосибирск: Наука. 237 с.

Воронова Н.В., 1982. Ревизия видов *Chrysolina* группы *Chrysolina rufilabris* (Coleoptera, Chrysomelidae) // Зоологические исследования в МНР. М.: Наука. С. 119–129.

Гегечкори А. М., 1990. Новые виды Psylloidea (Homoptera) из СССР // Зоол. журн. Т. 69. Вып. 10. С. 134–138.

Динамика ландшафтных компонентов и внутренних морских бассейнов Северной Евразии за последние 130000 лет. Атлас-монография. Вып. 2. Общая палеогеография. Под ред. проф. Величко А.А. М.: Геос. 2002. – 232 с.

Долин В.Г., Бессолицина Е.П., 1990. Новые виды жуков-щелкунов рода *Oedostethus* (Coleoptera, Elateridae) с Дальнего Востока // Вестн. зоол., № 6. С. 23–27.

Дубатолов В.В., 1985. Высшие медведицы (Lepidoptera, Arctiidae) гор Южной Сибири. Сообщ. 1 // Членистоногие Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: Наука. С. 134–158.

Дубатолов В.В., 1990. Новые таксоны высших медведиц (Lepidoptera, Arctiidae: Arctiinae) Палеарктики // Редкие гельминты, клещи и насекомые. Новосибирск. С. 79–86.

Дубатолов В.В., Чистяков Ю.А., Аммосов Ю.М., 1991. Высшие медведицы (Lepidoptera, Arctiidae: Arctiinae) Северо-Востока СССР // Энтомологические исследования на Северо-Востоке СССР. С. 48–65.

Емельянов А.Ф., 1970. Палеарктические представители цикад рода *Athysanella* Baker (Homoptera, Cicadellidae) // Энтомол. обозр. Т. 49. Вып. 1. С. 161–164.

Емельянов А.Ф., 1976. Новые виды и роды цикадовых (Homoptera, Auchenorrhyncha) с Северо-Востока СССР // Энтомол. обозр. Т. 55. Вып. 2. С. 357–363.

Ермаков А.И., 1999. Комплекс герпетобионтных беспозвоночных в высокогорных экосистемах Северного Урала // Развитие идей академика С.С. Шварца в современной экологии: Мат. конф. Екатеринбург. С. 53–60.

Еськов К.Ю., 1985. Пауки тундровой зоны СССР // Труды Зоол. ин-та АН СССР. Т. 139. С. 121–128.

Еськов К.Ю., 1986а. Пауки Северной Сибири // Автореф. дисс. канд. биол. наук. М. 21 с.

Еськов К.Ю., 1986б. Фауна пауков (Aranei) Гипоарктического пояса Сибири // Южные тундры Таймыра. Л.: Наука. С. 174–191.

Загуляев А.К., 1985. Новые виды молевидных чешуекрылых (Lepidoptera: Psychidae, Thyrididae, Pterophoridae) фауны СССР // Энтомол. обозр. Т. 64. Вып. 3. С. 773–788.

Кержнер И.М., 1987. Новые и малоизвестные полужесткокрылые насекомые (Heteroptera) с Дальнего Востока СССР // Владивосток: Биол.-почв. ин-т. 83 с.

Кириченко А.Н., 1960. Настоящие полужесткокрылые (Heteroptera) восточного сектора арктической Евразии // Энтомол. обозр. Т. 39. Вып. 3. С. 617–628.

Калякин В.Н., 1995. Новые данные о биогеографической уникальности Новой Земли // Докл. Академии наук. Т. 343. Вып. 1. С. 139–141.

Киселев С.В., 1981. Позднекайнозойские жесткокрылые Северо-Востока Сибири. М.: Наука. 116 с.

Киселев С.В., 1995. Природная среда северной Евразии в плейстоцене и голоцене (по результатам исследований жесткокрылых насекомых). Автореф. дисс. докт. геол. наук. М. 59 с.

Кононенко В.С., 1991. Материалы по фауне совок (Lepidoptera, Noctuidae) Чукотки // Энтомологические исследования на Северо-Востоке СССР. Владивосток. С. 26–42.

Кононенко В.С., 2003. Подсемейства Amphipyrinae, Hadeninae, Noctuinae (семейство Noctuidae) // Определитель насекомых Дальнего Востока России, Владивосток: Дальнаука. Т. 5. Ч. 4. С. 307–592.

Кононенко В.С., Лафонтен Дж.Д., Миккола К.Э.Ф., 1989. Аннотированный список совок (Lepidoptera, Noctuidae) Берингии // Энтомол. обозр. Т. 68. Вып. 3. С. 549–567.

Коротяев Б.А., 1976. Особенности фауны жуков-долгоносиков азиатской Субарктики // Проблемы зоологии. Л.: Наука. С. 48–50.

Коротяев Б.А., 1977а. Эколого-фаунистический обзор жуков-долгоносиков (Coleoptera, Curculionidae) Северо-Востока СССР // Энтомол. обозр., т. 66, в. 1. С. 60–70. Автореф. дисс. канд. биол. наук. Л. 24 с.

Коротяев Б.А., 1977б. Новые виды жуков-долгоносиков (Coleoptera, Curculionidae) с острова Врангеля // Труды Зоол. ин-та АН СССР. Т. 70. С. 61–64.

Коротяев Б.А., 1980. Материалы по фауне жуков-долгоносиков (Coleoptera, Curculionidae) Северо-Востока СССР // Исследования по энтомофауне Северо-Востока СССР. Владивосток. С. 23–50.

Коротяев Б. А., 1987. Новые долгоносики (Coleoptera, Apionidae, Curculionidae) фауны СССР // Труды Зоол. ин-та АН СССР. 1987а. Т. 164. С. 142–147.

Коротяев Б.А., 1987. Материалы к познанию надсемейства Curculioniidea (Coleoptera) фауны СССР и сопредельных стран // Новые и малоизвестные жесткокрылые насекомые. Л.: изд-во ЗИН АН СССР. С. 122–163.

Коршунов Ю.П., Горбунов П.Ю., 1995. Дневные бабочки Азиатской части России. Екатеринбург: Изд-во УрГУ. 202 с.

Кузнецов Н.Я., 1938. Арктическая фауна Евразии и ее происхождение // Труды Зоол. ин-та АН СССР. Т. 5. С. 1–85.

Кузьмина С.А., 2001. Четвертичные насекомые приморских низменностей Якутии. Дисс. канд. биол. наук. М.: ПИН РАН. 481 с.

Кузьмина С.А., Перковский Е.Э., 2002. Среда обитания *Cholevinus sibiricus* (Jeannel) (Coleoptera: Leiodidae) в плейстоцене // Известия Харьковского энтомологического общества. Т. IX. Вып. 1–2. С. 237–240.

Ланцов В.И., Чернов Ю.И., 1987. Типулоидные двукрылые в тундровой зоне. М.: Наука. 176 с.

Легалов А.А., 1998. Широтно-зональное распределение жуков-долгоносиков (Coleoptera, Curculionidae) равнин Западной Сибири, Казахстана и Средней Азии. Автореф. дисс. канд. биол. наук. Новосибирск. 18 с.

Лухтанов В.А., Хрулева О.А., 1989. Морфологическое и кариологическое обоснование видовой самостоятельности *Dicallomera kusnezovi* sp.n. (Lepidoptera, Lymantriidae) с острова Врангеля // Зоол. журн. Т. 68. Вып. 5. С. 41–48.

Марусик Ю.М., 1988. Фауна и население пауков верховьев Колымы. Автореф. дисс. канд. биол. наук. Л. С. 1–19.

Марусик Ю.М., 1990. Пауки рода Chalcoscirtus (Aranei, Salticidae) фауны СССР. Сообщ. 1. // Зоол. журн. Т. 69. Вып. 6. С. 45–57.

Марусик Ю.М., 1993. Наземные беспозвоночные животные // Экология бассейна реки Амгуэмы. Ч. 1. Владивосток. С. 164–185.

Матвеева Н. В., 1998. Зональность в растительном покрове Арктики. С.-Петербург. 220 с.

Матис Э.Г., 1986. Насекомые Азиатской Берингии: принципы и опыт эколого-геосистемного изучения. М.: «Наука», 312 с.

Медведев Л.Н., Коротяев Б.А., 1980. Очерки по фауне листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) арктической Азии и Камчатки // Исследования по энтомофауне Северо-Востока СССР. Владивосток. С. 77–95.

Медведев Л.Н., Хрулева О.А. Листоеды (Coleoptera, Chrysomelidae) острова Врангеля // Животный мир острова Врангеля, Владивосток, ДВНЦ, 1986, 135–145.

Назаров В. И., 1984. Реконструкция ландшафтов Белоруссии по палеоэнтомологическим данным. М.: Наука. 95 с.

Осипов Д.В., 2003. Фауна пауков (Aranei) южной тундры Западного Таймыра // Зоол. журн. Т. 82. Вып. 10. С. 1266–1270.

Ольшванг В.Н., Богачева И.А., 1990. Жуки-долгоносики (Coleoptera, Curculionidae) Приобского Севера // Энтомол. обозр. Т. 69. Вып. 2. С. 332–341.

Перковский Е.Э., Кузьмина С.А., 2001. Холевины рода *Cholevinus* (Coleoptera, Leiodidae, Cholevinae) Северо-Востока Азии с плейстоцена доныне // Vestnik zoologii, 35(3):31–38.

Петровский В.В., 1978. Географические связи флоры острова Врангеля (в связи с проблемой Берингийской суши) // Ботан. журн. Т. 58. Вып. 5. С. 637–648.

Петровский В.В., 1985. Очерк растительности острова Врангеля // Ботан. журн. Т. 70. Вып. 6. С. 742–751.

Пуляев А.И., 1988. Флора заповедника «Остров Врангеля» (аннотированный список сосудистых растений). М. С. 8–46.

Рябицев А.В., 1998. Население и экология жужелиц на севере Ямала. Автореф. канд. биол. наук. Лабытнанги. 20 с.

Рябухин А.С. 1998б. Жуки-стафилиниды (Coleoptera, Staphylinidae) Северо-Востока Азии. Автореф. канд. биол. наук. СПб. 17 с.

Сватков Н.М., 1970. Остров Врангеля // Советская Арктика. М.: Наука. С. 453–481.

Секретарева Н.А., 1998. Тундровые плакорные сообщества в верховьях реки Незвестной (остров Врангеля) // Бот. журн. Т. 83. Вып. 3. С. 99–107.

Соколов А.В., 2003. Фауна коротконадкрылых жуков (Coleoptera, Staphylinidae) южной тундры западного Таймыра // Зоол. журн. Т. 82. Вып. 10. С. 1271–1275.

Стишов М.С., 1986. Структура и основные черты орнитофауны о. Врангеля // Биол. науки. Вып. 4. С. 42–49.

Стишов М.С., 1988. Биотопическая и региональная дифференциация авифауны острова Врангеля в связи с историей ее формирования // Экология и поведение птиц. М., Наука. С. 22–37.

Стишов М.С., Пуляев А.И., Хрулева О.А., 1986. Общая характеристика биоты острова Врангеля. // Животный мир острова Врангеля, Владивосток: ДВНЦ. С. 7–31.

Тихомирова А.Л., 1973. Морфоэкологические особенности и филогенез стафилинид. М.: Наука. 191 с.

Фалькович М.И., 1991. Новые виды чехлоносок (Lepidoptera, Coleophoridae) фауны СССР // Энтомол. обозр. Т. 70. Вып. 3. С. 586–599.

Хрулева О.А., 1987. Беспозвоночные животные // Фауна заповедника «Остров Врангеля» (Аннотированные списки видов). М., ИЭМЭЖ. С. 6–36.

Хрулева О.А., 1989. Эколого-фаунистический обзор энтомофауны острова Врангеля // Растительный и животный мир заповедных островов. М. С. 117–130.

Хрулева О.А., 1991. Пространственные аспекты населения беспозвоночных животных острова Врангеля // Популяции и сообщества животных острова Врангеля. М. С. 161–179.

Хрулева О. А., 1999. Герпетобионтные членистоногие (жуки и пауки) северо-западного Таймыра // Проблемы почвенной зоологии (Материалы II (XII) всероссийского Совещания по почвенной зоологии). М. С. 135–136.

Хрулева О.А. Герпетобионтные членистоногие острова Врангеля. Автореф. дисс. канд. биол. наук. М. 2001. 27 с.

Хрулева О.А., 2005. Распределение арктических видов жесткокрылых (Coleoptera) в высокогорьях хребта Сунтар-Хаята (Восточная Якутия) // Труды Международной Конференции «Горные экосистемы и их компоненты». Нальчик: ИЭГТ КБНЦ РАН. С 148–152.

Хрулева О. А., Коротяев Б. А., 1999. Жуки-долгоносики (Coleoptera: Apionidae, Curculionidae) острова Врангеля // Энтомол. обозр. Т. 78. Вып. 3. С. 648–670.

Чернов Ю. И., 1973. Краткий обзор трофических групп беспозвоночных подзоны типичных тундр западного Таймыра // Биогеоценозы Таймырской Тундры и их продуктивность. Л.: Наука. Вып. 2. С. 166–179.

Чернов Ю.И., 1975. Природная зональность и животный мир суши. М.: Мысль. 222 с.

Чернов Ю.И., 1978. Структура животного населения Субарктики. М.: Наука. 167 с.

Чернов Ю.И., 1989.Тепловые условия и биота Арктики // Экология. Вып. 2. С. 49–57.

Чернов Ю.И., 1992. Кого больше в тундре – хищников или фитофагов? // Ценотические взаимодействия в тундровых экосистемах. М.: Наука. С. 111–127.

Чернов Ю. И., 1995. Отряд двукрылых (Insecta, Diptera) в арктической фауне // Зоол. журн. Т. 74. В. 5. С. 68–83.

Чернов Ю.И., 1999. Класс птиц (Aves) в арктической фауне. // Зоол. журн. Т. 78. Вып. 3. С. 276–29.

Чернов Ю.И., Макаров К.В., Еремин П.К., 2000. Семейство жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в арктической фауне. Сообщ. 1 // Зоол. журн. Т. 79. Вып. 12. С. 1409–1420.

Чернов Ю.И., Макаров К.В., Еремин П.К., 2001. Семейство жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в арктической фауне. Сообщ. 2 // Зоол. журн. Т. 80. Вып. 3. С. 285–293.

Чернов Ю.И., Матвеева Н.В., 2002. Ландшафтно-зональное распределение видов арктической биоты // Успехи совр. биол. Т. 122. Вып. 1. С. 26–45.

Чернов Ю.И., Медведев Л.Н., Хрулева О.А., 1993. Жуки-листоеды (Coleoptera, Chrysomelidae) в Арктике. //Зоол. журн. Т. 72. Вып. 9. 78–92.

Чернов Ю.И., Пенев Л.Д., 1993. Биологическое разнообразие и климат // Успехи совр. биол. Т. 113. Вып. 5. С. 515–531.

Чернов Ю.И., Татаринов А.Г., 2006. Дневные бабочки (Lepidoptera, Rhopalocera) в фауне Арктики // Зоол. журн. Т. 85. Вып. 10. С. 1205–1229.

Чернявский Ф.Б., 1984. Млекопитающие крайнего Северо-Востока Сибири. М.: Наука. 388 с.

Чистяков Ю.А., 1990. Новые виды лишайниц рода *Eilema* Hb. (Lepidoptera, Arctiidae, Lithosiinae) Северо-Востока СССР // Редкие гельминты, клещи и насекомые. Новосибирск. С. 75–79.

Юрцев Б.А., 1986. Мегабериния и криоксеротические этапы истории ее растительного покрова // Комаровские чтения. Владивостк: ДВНЦ АН СССР. Вып. 3. С. 3–53.

Юрцев Б.А., 1987. Роль исторического фактора в освоении растениями экстремальных условий подзоны арктических тундр (на примере острова Врангеля) // Ботан. журн. Т. 72. Вып. 11. С. 1436–1447.

Юрцев Б.А., 1998. Ботанико-географическая характеристика подзоны арктических тундр северного побережья Причаунских рйонов Чукотки // Ботан. журн. Т. 83. Вып. 1. С. 28–44.

Юрцев Б.А., Зверев А.А., Катенин А.Е., Королева Т.М., Кучеров И.Б., Петровский В.В., Ребристая О.В., Секретарева Н.А., Хитун О.В., Ходачек Е.А., 2002. Градиенты таксономических параметров локальных и региональных флор Азиатской Арктики (в сети пунктов мониторингов разнообразия) // Бот. журн. Т. 87. Вып. 6. С. 1–28.

Юрцев Б.А., Катенин А.Е., Королева Т.М., Кучеров И.Б., Петровский В.В., Ребристая О.В., Секретарева Н.А., Хитун О.В., Ходачек Е.А., 2001. Опыт создания сети пунктов мониторинга разнообразия Азиатской Арктики на уровне локальных флор: зональные тренды // Бот. журн. Т. 86. Вып. 9. С. 1–27.

Якобсон Г.Г., 1905–1916. Жуки России, Западной Европы и сопредельных стран. СПб.: Изд. Ф.Ф. Девриена. 1024 с.

Anderson R.S., 1997a. Weevils (Coleoptera: Curculionoidea, Excluding Scolytinae and Platypodinae) of the Yukon // H.V. Danks and Downes (Eds.), Insects of the Yukon. Biological Survey of Canada (Terrestrial Arthropods), Ottawa. pp. 523–562.

Anderson R.S., 1997b. An Overview of the Beetles (Coleoptera) of the Yukon // H.V. Danks and Downes (Eds.), Insects of the Yukon. Biological Survey of Canada (Terrestrial Arthropods), Ottawa. pp. 405–444.

Ball G.E., Currie D.C., 1997. The ground beetles (Coleoptera: Trachypachidae and Carabidae) of the Yukon // H. V. Danks and J.A.Downes (Eds.) Insects of the Yukon. Biological Survey of Canada (Terrestrial Arthropods), Ottawa, pp. 445–489.

Bienkowski A.O., 1999. A review of the species of the subgenus *Chrysolina (Pleurosticha)* Motschulsky) (Insecta: Coleoptera: Chrysomelidae) // Entomologische Abhandlunger, B. 56, nr. 10. P. 165–179.

Bienkowski A.O., 2001. A study on the genus *Chrysolina* Motschulsky, 1860, with a checklist of all the described subgenera, species, subspecies, and synonyms (Coleoptera: Chrysomelidae: Chrysomelinae) // Genus 12(2): 105–235.

Bienkowski A.O., 2004. A revision of the subgenus *Arctolina* Kontkanen, 1959 of the genus *Chrysolina* Motschulsky, 1860 (Coleoptera: Chrysomelidae: Chrysomelinae) // Genus 15(2): 187–233.

Blocker H.D., Wesley C.S., 1985. Distribution of *Athysanella* (Homoptera: Cicadellidae: Deltocephalinae) in Canada and Alaska with Description of three new species // Journ. of Kansas Entomol. Soc. 58 (4), pp. 578–585.

Born E., Böcher J., 2001. The Ecology of Greenland. Ilinniusiorfik, Nuuk. 429 pp.

Brodo F., 2000. The insects, mites, and spiders of Hot Weather Creek, Ellesmere Island, Nunavut. // Enviromental Response to Climate Change in the Canadian High Arctic, (ed.) M. Garneau and B.T.Alt; Geological Survey of Canada, Bulletin 529, p. 145–173.

Churkin S., Grieshuber J., Bagdanov P., Zamolodchikov D., 2001. Taxonomic notes on *Colias tyche* Böber, 1812 and *C. nastes* Boisduval, 1832 (Lepidoptera, Pieridae) from the Russian Far East with thedescription of new subspecies // Helios, 2: 174–175.

Coulson S. J., 2000. A reviev of the terrestrial and freshwater invertebrate fauna of the High Arctic archipelago of Slalborg. // Norw. J. Entomol., 47, p. 41–63.

Coulson S.J., Refseth D., 2004. The terrestrial and freshwater invertebrate fauna of Svalbard // Edited by Prestrud P., Strøm H., Goldman H.V. A catalog of the terrestrial and marine animals of Svalbard. Norvegian Polar Institute, Tromsø. P. 57–122.

Danks H.V., 1981. Arctic arthropods. A review of systematics and ecology with particular reference to the North American fauna. Ottawa: Publ. Entomol. Society of Canada. 605 p.

Danks H.V., 1990. Arctic insects: Instructive diversity // Harrngton, C.R.< ed. Canada's missing dimension: Science and history in the Canadian Arctic islands. Ottawa: Canadian Museum of Nature. Vol. II: 440–470.

Danks H.V., 1992. Arctic Insects as indicators of Enviromental Change // Arctic. Vol. 45, NO 2: 159–166.

Downes J.A., 1964. Arctic Insect and their environment // Can. Ent. 96(1–2): 280–307.

Downes J.A., 1966. The Lepidoptera of Greenland; Some Geographic Considerations // Canad. Entomol. 98 (11): 1135–1144.

Downes J.A, 1988. The Post-glacial colonization of the North Atlantic Islans // Met. Ent. Can. 144: 55–92.

Eskov K.Y., 1994. Catalogue of the linyphiid spiders of the northern Asia (Arachnida, Araneae, Linyphiidae). Sofia-Moscow: Pensoft. 144 p.

Eskov K.Y., Marusik Y.M., 1993. New data on the taxonomy and faunistics of North Asian linyphiid spiders (Aranei, Linyphiidae) // Arthropoda Selecta 2 (4): 41–79.

Gorbunov P.Y., 2001. The butterflies of Russia: classification, genitalia, keys for identification (Lepidoptera: Hesperioidea and Papilionoidea). Ekateringurg: Thesis. 320 p.

Khruleva O.A., Berezin M.V. Arthropod availability and distribution at Medusa Bay, NW Taimyr, in 1998 // Willems F., van Turnhout C., van. Kleef H. & Felix R. (eds.) Breeding birds of Medusa Bay, Taimyr, Russia. Methods for biological monitoring in the Arctic with results of 1998 and 1999, WIWO-report 77, Foundation WIWO, Zeist, 2002. pp. 79–93.

Khruleva O.A., 2004. Tundra-steppe leaf beetle *Chrysolina brunnicornis vrangeliani* (Coleoptera, Chrysomelidae): distribution, life history and habitats // New Developments in the biology of Chrysomelidae, edited by P.Jolivet, J.A.Santiago-Blay and M. Schmitt, SPB Academic Publishing bv, The Hague, The Netherlands. pp. 541–550.

Kryzhanovskii O. L., Belousov I. A., Kabak I. I., Kataev B. M., Makarov K. V., Shilenkov V. G., 1995. A Checklist of the Ground-Beetles of Russia and Adjacent Lands (Insecta, Coleoptera, Carabidae). Sofia-Moscow, Pensoft. 271 pp.

Henricsen K.L., 1939. A revised index of the insects of Grønland, containing a supplement to the insect list in Kai L. Henriksen & Will Lundbeck: Gronlands landarthropoder. // Meddr. Grønland 119 (10). 112 p.

Holm Å., 1967. Spiders (Araneae) from West Greenland. // Meddr. Gronland. 184 (1). 99 p.

Lafontaine J. D., Mikkola K., Kononenko V. S., 1983. A revision of the genus *Xestia* subg. *Schoyenia* Auriv. (Lepidoptera: Noctuidae) with descriptions of four new species and a new subspecies // Ent. scand. 14: 337–369.

Lafontaine J. D., Kononenko V. S., 1988. A review of the genus *Parabarrovia* Gibson (Lepidoptera: Noctuidae) with description of the immature stages and a new species // Can. Ent. 120: 507–523.

Lafontaine J. D., Wood D.M. Butterflies and Moths (Lepidoptera) of the Yukon // H.V. Danks and Downes (Eds.), Insects of the Yukon. Biological Survey of Canada (Terrestrial Arthropods), Ottawa. pp. 723–785.

Leech R.E., 1966. The spiders (Araneida) of Hasen Camp 81°49'N, 71°18'W // Quaes. Entomol. 2: 153–212.

Lohse G.A., Klimaszewski J., Smetana A., 1990. Revision of the Arctic Aleocharinae of North Ameroca (Coleoptera, Staphylinidae) // The Coleopt. Bull. 44(2):121–202.

Logunov D.V., Marusik Y.M., 2000. Catalogue of the jumping spiders of northern Asia (Arachnida, Araneae, Salticidae). Moscow: KMK Scientific Press Ltd. 299 p.

MacLean S.F., 1973. Life cycles and the distribution of the psyllids (Homoptera, Psylloidea) in arctic ans subarctic Alaska // Oikos 40: 445–451.

MacLean S.F., 1975. Ecological adaptation of tundra invertebrates // Physiological adaptation to the enviroment N.Y., P. 269–300.

MacLean S.F., Jensen T.S., 1985. Food plant selection by insects herbivores in Alascan arctic tundra: the role of plant life form // Oikos 44(1): 211–221.

Marusik Y.M., Azarkina G.N., Koponen S., 2003. A survey of East Palaearctic Lycosidae (Aranei: Lycosidae). II. Genus *Acantholycosa* F. Dahl, 1908 and related new genera // Arthropoda Selecta 12(2): 101–148.

Marusik Y.M., Eskov K.Y., Kim J.P., 1992. A check list of Spiders (Aranei) of Northeast Asia.// Korean Arachnol., 8 (1–2). P. 129–158.

Marusik Y.M., Eskov K.Y., Koponen S., Vinokurov N.N., 1993. A check-list of the spiders (Aranei) of Yakutia, Siberia // Arthropoda Selecta 2(2): 63–79.

Marusik Y.M., Koponen S., Vinokurov N.N., 2001. Spiders (Aranei) from northernmost forest-tundra of northeastern Yakutia (70°35rN, 134°34rE) with a description of three new species // Arthropoda Selecta 10 (4): 351–370.

Münster T., 1925. Coleoptera // L. c. Nr., 30. Oslo (Kristiania). 15 p.

Økland F., 1928. Land-und süsswasserfauna von Nowaja Semlja (Report of the Scientific Results of the Norvegian Expedition to Novaya Zemlya, 1921. V. 2 1–125). Oslo (Kristiania) A.W. Brøggers Boktrykikeri A/S.

Oliver D.R., 1963. Entomoligical studies in the Lake Hazen Area, Ellsmere Island, including list of species of Arachnida, Collembola and Insecta // Arctic. Vol. 16, 3. P. 175–180.

Ryabukhin A.S., 1999. A catalogue of rove beetles (Coleoptera: Staphylinidae, Excluding Aleocharinae) of the Northeast of Asia. Sofia-Moscow-Magadan.

Saaristo M.I., Marusik Y.M., 2003. Revision of the Holarctic spider genus Oreoneta Kulczycski, 1894 (Arachnida: Aranei: Linyphiidae) // Arthropoda Selecta 12(3–4): 207–249.

Scudder G.G.E., 1997. True Bugs (Heteroptera) of the Yukon // H.V. Danks and J.A. Downes (Eds.). Insects of the Yukon. Biological Survey of Canada (Terrestrial arthropods). Ottawa. P. 241–336.

Seppanen E.J., 1970. Suuperhostoukkien ravintokasvit. Porvoo, 179 p.

Sher A.V., Kuzmina S.A., Kiselev S.V., Korotyaev B.A., Alfimov A.V. Berman D.I., 2006. QUENSIB – The Database on Quaternary Insects of North-Eastern Siberia. Preliminary version 3 (04.06). In prepation.

Wilson S.W., 1997. Delphacid Planthoppers (Homoptera: Fulgoroidea: Delphacidae) of the Yukon // H.V. Danks and J.A. Downes (Eds.). Insects of the Yukon. Biological Survey of Canada (Terrestrial arthropods). Ottawa. P. 377–385.

Zerche L., 1993. Monographie der paläarktischen Coryphiini (Coleoptera, Staphylinidae, Omaliinae). Suppliment 1 // Beitr. Ent. 43 (2): 319–374.

PECULIARITY OF THE TERRESTRIAL INVERTEBRATE FAUNA IN VIEW OF ENVIRONMENT OF THE WRANGEL ISLAND

Khruleva O.A.

The pattern of taxonomic, area, landscape-zonal composition of the terrestrial arthropods fauna (orders Aranei, Homoptera, Heteroptera, Coleoptera, Lepidoptera (Butterflies and Moths)) of Wrangel Island are reveal. In comparison with other arctic islands, the most specific patterns of investigated fauna is: the greater species richness, high diversity of herbivorous insects, presence of endemic species, low participation of some common in tundra zone hydrophilic species, high proportion the “arctic” species (“euarctic” and “hemiarctic”), occurrence species with steppe origin, including beetles, attended in the fossil tundra-steppe coleopterofauns (but in the recent time are quite regular substantially only at Wrangel Island). Such particularities are sequester with the long-term autochthonous development entomofauna in the cold and dry (cryoarid) climate and a retention certain features with Pleistocene tundra-steppe entomofauna.

Фото 1. Заросли ивняка (Salix lanata subsp. richardsonii) в бассейне р. Неизвестной.
Фото Сергея Холода

Фото 2. Шпалеры со мхами на карбонатном плитняке (бассейн р. Красный Флаг).
Фото Сергея Холода

Фото 3. Дриадовые (Dryas integrifolia) бугорки в бассейне р. Неизвестной.
Фото Сергея Холода

Фото 4. Комплекс сообществ ассоциаций Salici pulchrae-Caricetum lugentis (гряды) и Meesio triquetris-Caricetum stantis (мочажины) в Тундре Академии.
Фото Сергея Холода

Фото 5. Три возрастных категории самок (молодого, среднего и старшего возраста).
Фото Ирины Менюшиной

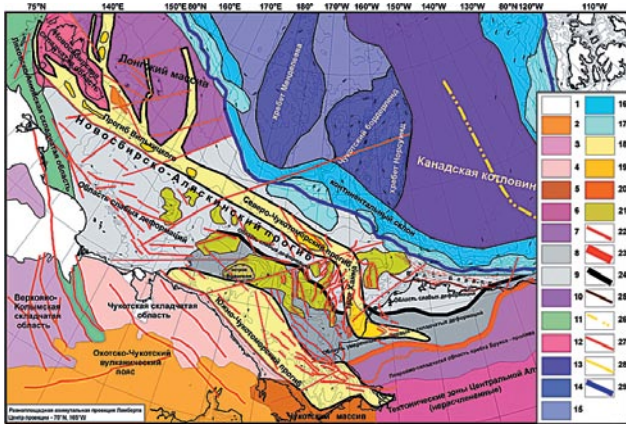


Рис.2. Схема тектонического районирования Восточно-Сибирского и Чукотского морей [Mazarovich, Sokolov, 2003].
Остров Врангеля выделен лиловой штриховкой.

Условные обозначения к рис. 2:

1 – области развития мощного осадочного неоген-четвертичного возраста на континенте; 2 – Охотско-Чукотский вулканический пояс (альб-сенон); 3 – 4 Мезозоиды северо-востока Азии: 3 – Верхояно-Колымская покровно-складчатая область, 4 – Чукотская складчатая область; 5 – Чукотский массив (выступы докембрийского кристаллического фундамента), 6 – тектонические зоны Центральной Аляски нерасчлененные; 7 – покровно-складчатая область хребта Брукса – пролива Лонга (многофазные деформации в позднеюрское – палеогеновое время); 8 – область умеренных надвиговых, взбросовых и складчатых деформаций (многофазные деформации в позднеюрское – палеогеновое время); 9 – область отсутствия или слабых деформаций юрско-кайнозойских отложений; 10 – область неглубокого залегания докембрийского кристаллического фундамента с его выходами на поверхность; на островах Анжу – развитие палеозойского чехла (массив Де-Лонга); 11 – Ляховская зона складчато-надвиговых дислокаций; 12 – Новосибирская складчатая зона; 13 – 17 – морфоструктуры Амеразийского бассейна: 13 – Канадская котловина (океаническая кора, перекрытая осадочным чехлом); 14 – поднятия с корой континентального типа, 15 – впадины (континентальная кора), 16 – континентальный склон; 17 – области некомпенсированного прогибания (осадочные линзы); 18 – крупные прогибы; 19 – наиболее погруженные части; 20 – поднятие внутри прогиба; 21 – поднятия элсмирского фундамента (положительные гравитационные аномалии); 22 – разломы; 23 – фронтальный надвиг хребта Брукса; 24 – условная граница деформированных и недеформированных областей; 25 – свод (вал) Барроу; 26 – зона палеоспрединга (по данным спутниковой альтиметрии); 27 – кромка шельфа; 28 – 29 – 30 – простирания хребтов и впадин на Чукотском аваншельфе.

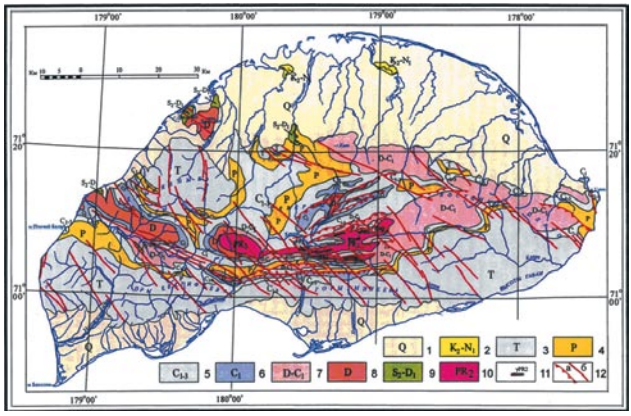


Рис. 5. Геологическая карта о. Врангеля.
[Косько и др., 2003].

Условные обозначения к рис. 5:

1 – четвертичные отложения: алевропелиты, глины, песок, гравий, галечники; 2 – верхний мел-миоцен: уплотненные глины, алевриты и песок с гравием, известковистые алевролиты; 3 – триас: аргиллиты, глинистые сланцы, песчаники, алевролиты; 4 – пермские отложения: глинистые сланцы, известняки, песчаники, реже кремнистые породы и гравелиты; 5 – нижне-верхнекаменноугольные отложения: известняки, алевролиты, глинистые и филлитовидные сланцы; 6 – нижнекаменноугольные отложения: песчаники, конгломераты, сланцы, известняки, доломиты, пласты гипса, кислые и основные эффузивы; 7 – девонские-нижнекаменноугольные отложения неразделенные: песчаники, сланцы, конгломераты, редко кардонатные породы и эффузивы; 8 – девонские отложения: песчаники, алевролиты, сланцы, кварциты, конгломераты, линзы известняков; 9 – верхнесилурийские-нижнедевонские отложения: известняки, доломиты, песчаники, алевролиты, глинисто-серицитовые сланцы; 10 – верхний протерозой, врангелевский комплекс: метавулканиты основного, среднего, реже кислого состава, метапесчаники, сланцы; 11 – позднепротерозойские гранитоиды; 12 – разрывные нарушения: а – надвиги, б – сбросы, сбросо-сдвиги, сдвиги.

Фото 6. Рельеф о. Врангеля, представленный чередованием горного ландшафта с пониженными долинными участками. Фотография с вершины г. Пыркаткун.

Фото авторов статьи

Фото 7. Контакт отложений разного геологического возраста и состава, легко картируемый в рельефе. Контакт триасовых (темные) и карбоновых (светлые) отложений, верховья р. Сомнительной.

Фото Л. Суханова

Фото 8. Верховья р. Хищников, контакт Врангелевского комплекса (темное) с неметаморфизованным чехлом (светлое).

Фото авторов статьи

Фото 9. Образования силурийского возраста. Чередование песчаников и сланцев с прослоями карбонатных пород. Виден кливаж и мелкие складки.

Фото авторов статьи

Фото 10. Образования девонского возраста. Конгломерат обломков кварца, гранитов, магматических пород. Верховья р. Хищников.

Фото авторов статьи

Фото 11. Верховья р. Хищников. Толща чередования карбонатных и глинистых пород (C1-2). На втором плане в правом углу виден надвиг известняков карбона на черносланцевую толщу перми. Верхняя часть хребта сложена терригенными породами триаса.

Фото авторов статьи

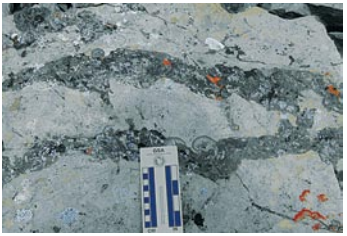


Фото 12. Органогенные известняки с линзовидными прослоями кремней.

Фото авторов статьи

Фото 14. Турбидиты триаса (верхняя пачка), обнажающиеся в береговых обрывах м. Птичий Базар. Контакт нижней сланцевой пластины (темный цвет) и смятых в сложные складки песчаников верхней пластины.

Фото авторов статьи

Фото 13. Общий вид сланцевой толщи перми в долине р. Хищников.

Фото авторов статьи

Фото 16. Плита органогенно-обломочных известняков карбона в долине р. Сомнительной. На поверхности плиты видны отпрепарированные ветром и водой многочисленные остатки макрофауны.

Фото авторов статьи

Фото 15. Общий вид карбонатной толщи карбона м. Птичий Базар.

Фото авторов статьи

Фото 17. Стада овцебыков выпасаются весной на крутых склонах южной экспозиции.
Фото Александра Груздева

Фото 18. В летний период стада овцебыков используют пастбища около подошв гор.
Фото Александра Груздева

Фото 19. Много оленей погибло во сне.
Фото Василия Баранюка

Фото 20. В утилизации павших животных большую роль играют белые медведи.
Фото Александра Груздева

Фото 21. Гибель оленей в северо-восточной части острова происходила стадами.
Фото Василия Баранюка

Стадо северных оленей в долине р. Тундровая.
Фото Василия Баранюка

Три богатыря-овцебыка.
Фото Василия Баранюка

Взрослые самцы овцебыков часто ведут одиночный образ жизни.
Фото Василия Баранюка

Лемминг сибирский (Lemmus sibiricus portenkoi).
Фото Василия Баранюка

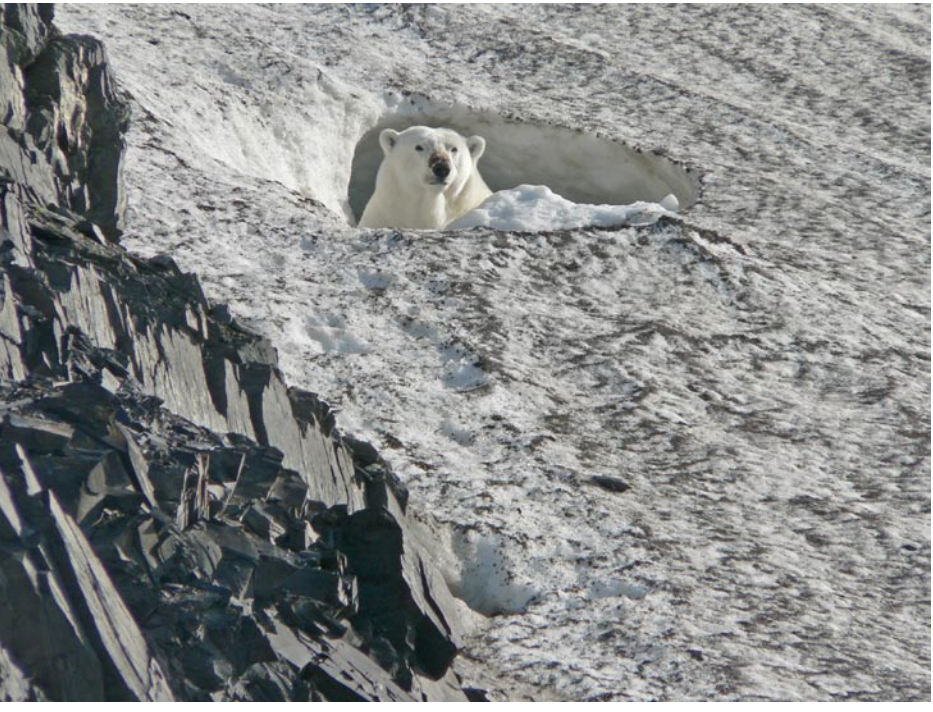
Маточное стадо северных оленей в районе пика Тундровый.
Фото Василия Баранюка

Тяжелые условия зимовки приводят
к гибели молодых оленей.
Фото Василия Баранюка

Самец северного оленя.
Фото Василия Баранюка

В августе олени собираются в крупные стада.
Фото Василия Баранюка

Медведица в берлоге.
Фото Игоря Олейникова



Осенью медведи приходят на остров Врангеля.
Фото Игоря Олейникова

После ухода людей из п. Ушаковское животные начали активно его осваивать.
Фото Игоря Олейникова

В августе моржи приходят на о. Врангеля.
Фото Василия Баранюка

Моржи на лежбище.
Коса Сомнительная. 2006 г.
Фото Игоря Оленикова

Перед выходом на лежбище моржи долго присматриваются к берегу.
Фото Игоря Олейникова

Песцу не нравятся посторонние около его норы.
Фото Василия Баранюка.

Семья белых медведей.
Фото Игоря Олейникова

Иногда во время турнирных боев самцы северных оленей навсегда сцепляются рогами.
Фото Василия Баранюка

Вид на горы Минеева.
Фото Василия Баранюка

Маточное стадо северных оленей.
Фото Василия Баранюка

Щенок песца у норы.
Фото Александра Груздева

«Марсианские» пейзажи
нередки на острове.
Фото Александра Груздева

В последние годы овцебыки освоили весь остров.
Фото Александра Груздева

Эрозия создает причудливые архитектурные ансамбли.
Фото Александра Груздева

Туман образуется от дыхания тысяч моржей на лежбище.
Фото Игоря Олейникова

Паводок на руч. Сыроечковского.
Фото Василия Баранюка

Тая, льдины приобретают самые причудливые формы.
(Редкие мгновения безветрия).
Фото Василия Баранюка

Вид на колонию белых гусей до прилета птиц.
Фото Василия Баранюка

Втроем на льдине.
Фото Василия Баранюка

Золотая пора.
Фото Александра Груздева

Слияние рек Неожиданной и Камнешарки.
Фото Александра Груздева

На море часто бывают туманы. Мыс Птичий базар.
Фото Александра Груздева

Ранняя весна.
Фото Василия Баранюка

Мыс Уэринг.
Фото Василия Баранюка

Весна.
Фото Василия Баранюка

Начало полярного дня.
Фото Игоря Олейникова

В проливе Лонга.
Фото Василия Баранюка

Торосы.
Фото Игоря Олейникова

Первый снег. Вид на г. Высокая.
Фото Василия Баранюка

Мыс Западный.
Фото Александра Груздева

Здесь были моржи.
Фото Василия Баранюка

Мыс Блоссом («кладбище моржей»).
Фото Василия Баранюка

Мыс Уэринг зимой.
Фото Игоря Олейникова

Вид на колонию белых гусей р. Тундровой.
Фото Василия Баранюка

Руч. Хрустальный, вид на Центральные горы. Фото Василия Баранюка

Южная равнина. Фото Василия Баранюка

Руч. Совиный. Долинный туман. Фото Василия Баранюка

Южная равнина. Фото Василия Баранюка

В.В. Баранюк на кольцевании.
Фото Александра Груздева

Начальник отдела
охраны И.П. Олейников.
Фото Василия Баранюка

Мотовездеходы в работе.
Фото Василия Баранюка

Полевой стан на кольцевании
белых гусей.
Фото Василия Баранюка

Поломка в дороге.
Фото Василия Баранюка

На острове используется различная техника, не нарушающая травяно-почвенный покров тундры.
Фото Василия Баранюка

Скромный быт в балке.
Фото Александра Груздева

Отлов медведя.
Фото Василия Баранюка

Ремонт снегохода.
Фото Игоря Олейникова

Весна в п. Ушаковское (солнечные батареи).
Фото Игоря Олейникова

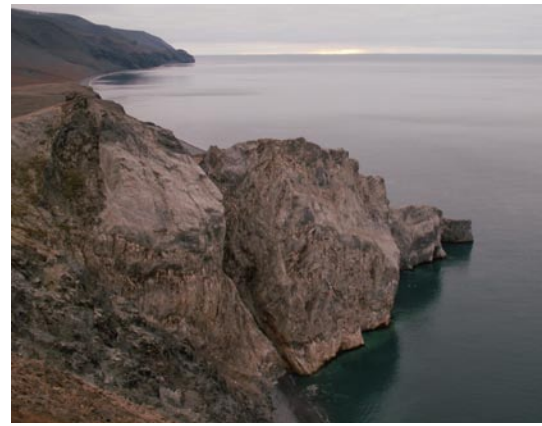
Спасение балка на р. Гусиная.
Фото Игоря Олейникова

Последний маршрут на «Хондах» перед зимой.
Фото Игоря Олейникова

Ремонт в дороге.
Фото Александра Груздева

Медведи тоже хотят учится.
Фото Игоря Олейникова

Кормление пойманных телят овцебыков.
Фото Александра Груздева



Птичий Базар.
Фото Василия Баранюка

Время радиосвязи.
Фото Александра Груздева

На учет моржей.
Фото Василия Баранюка

На острове часто находят ископаемые останки мамонтов.
Фото Игоря Олейникова

В маршруте.
Фото Игоря Олейникова

Белые гуси южной субпопуляции.
Фото Василия Баранюка

Белая сова.
Фото Василия Баранюка

Гнездо белой совы с совятами.
Фото Александра Груздева

Чернозобик на гнезде.
Фото Леонида Бове

Белые гуси, окольцованные ошейниками.
Фото Василия Баранюка

Белые гуси северной субпопуляции на гнезде.
Фото Василия Баранюка

Плосконосый плавунчик.
Фото Александра Груздева

Птенец белой совы.
Фото Александра Груздева

Семья белых гусей. Фото Василия Баранюка

Берингов баклан.
Фото Игоря Олейникова

Кляйтония арктическая (Claytonia arctica).
Фото Василия Баранюка

Моевки.
Фото Игоря Олейникова

Незабудка азиатская
(Myosotis asiatica).
Фото Василия Баранюка

Пария голостебельная
(Parrya nudicaulis).
Фото Василия Баранюка

Синюха северная (Polemonium boreale).
Фото Василия Баранюка

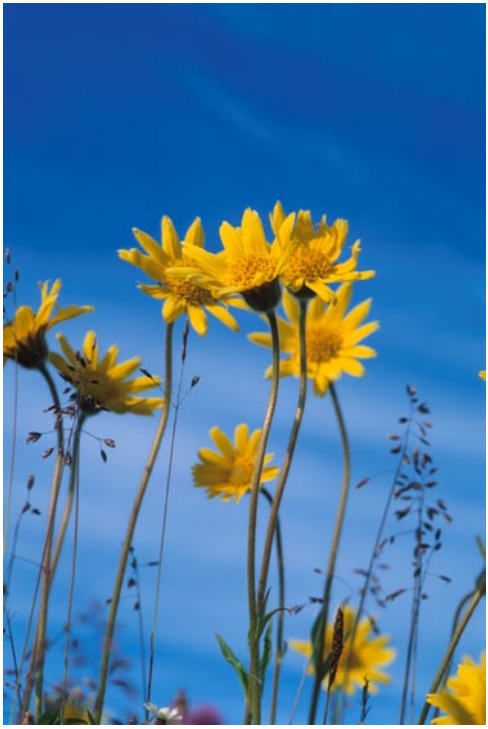
Красный мак Шамурина
(Papaver schamurinii).
Фото Василия Баранюка

Пушица Шейхцера
(Eriophorum scheuchzeri).
Фото Василия Баранюка

Прострел многораздельный
(сон-трава)
(Pulsatilla multifida).
Фото Александра Груздева

Проломник арктосибирский
(Androsace chamaejasme
subsp. arctisibirica).
Фото Александра Груздева

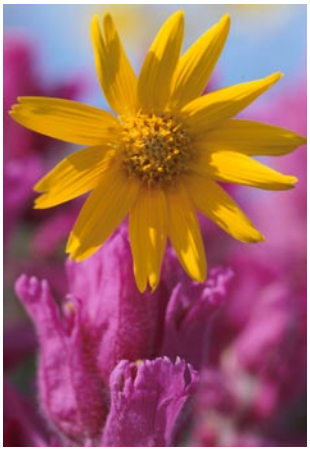
Арника Ильина (Arnica iljinii).
Фото Василия Баранюка



Гусеница волнянки (младшего возраста) Dicallomera kusnezovi на сон-траве.
Фото Александра Груздева

Остролодочник Врангеля (Oxytropis wrangelii).
Фото Александра Груздева

Кастиллея изящная (Castilleja elegans).
Фото Василия Баранюка



Арника Ильина (Arnica iljinii).
Фото Василия Баранюка

Цветущая дриада
(Dryas sp.).
Фото Василия Баранюка

Астра альпийская (Aster alpinus).
Фото Василия Баранюка

Ясколка наибольшая (Cerastium
maximum).
Фото Василия Баранюка

Бабочка (Boloria chariclea) на камнеломке болотной (Saxifraga hirculus).
Фото Василия Баранюка

Камнеломка супротивнолистная (Saxifraga oppositifolia subsp. smalliana).
Фото Александра Груздева

Мак (Papaver sp.).
Фото Василия Баранюка

Мак (Papaver sp.) и щавель кислый (Rumex acetosa subsp. pseudoxyria).
Фото Василия Баранюка

Валериана головчатая (Valeriana capitata).
Фото Василия Баранюка

Паррия голостебельная (Parrya nudicaulis), белая форма.
Фото Александра Груздева

Иван-чай широколистный Chamaenerion latifolium)и шмель.
Фото Василия Баранюка

МАТЕРИАЛЫ ПО НАДЗЕМНОЙ ФИТОМАССЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА НА ОСТРОВЕ ВРАНГЕЛЯ

Казьмин В.Д., Холод С.С.

Резюме. Приводятся данные о составе и величине надземной фитомассы растительного покрова в 3-х ландшафтно-климатических районах. Зарегистрировано 76 видов высших сосудистых растений, 14 видов лишайников, мхи, водоросли, ветошь. Наибольшее число высших сосудистых растений и лишайников – 60 и 14 видов – зарегистрировано в Центральном ландшафтно-климатическом районе, в Южном районе их, соответственно, 34 и 9, а в Северном – 42 и 7. Наибольшая величина надземной фитомассы в 2004 г. зарегистрирована в Центральном районе – 200,2 г/м^2, в Южном она несколько меньше – 197,4 г/м^2, а в Северном она меньше в 1,5 раза и составляет 134,0 г/м^2.

В настоящее время в тундровых экосистемах острова Врангеля северный олень и овцебык становятся доминирующими средообразующими видами. В связи с исторически сложившимся повышенным разнообразием растительного покрова и животного населения, ростом численности популяций северных оленей и овцебыков актуальное значение приобретают вопросы их экологии, возникает необходимость реально оценить влияние жизнедеятельности этих животных на состояние экосистем, в которых они обитают.

Цель настоящей работы – ознакомить с составом и величиной надземной фитомассы –растительного покрова в различных растительных группировках, что является основой, обес-печивающей пищей растительноядных животных.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Исследования по трофоценотическим взаимоотношениям и популяционной экологии копытных животных проводятся на территории заповедника «Остров Врангеля» с 1979 г. по 1985 г. и с 2004 г. по настоящее время. Часть исследований по экологии копытных животных опубликована (Казьмин, 1986а, б; 1989; Сташкевич, Казьмин, 1984). Сбор данных для списка кормовых растений северного оленя и овцебыка продолжается с 1981 г. Совместные исследования с Н.К. Железновым опубликованы (Железнов, 1990).

В июне 2004 г., сразу после схода снега, заложено 26 стационарных пробных площадей (ПП) размером 25х25 м, с интервалами в 500–600 м друг от друга. ПП заложены с целью систематической оценки пастбищного использования различных растительных группировок в Северном, Центральном и Южном ландшафтно-климатических районах, по профилю центральной части острова Врангеля. Трансекты расположены следующим образом. В Северном районе: на трансекте «Средняя Неизвестная» – 6 ПП, расположенных в Северной Приморской равнине (Тундре Академии) по прямой на север, начиная в 1,5 км от стационара «Средняя Неизвестная»; «Средняя Тундровая» – 5 ПП, расположенных поперек долины р. Тундровой (среднее течение), в западной части Тундры Академии (3 ПП на правом берегу и 2 ПП – на левом); в Центральном районе: на трансекте «Пик Тундровый» – 9 ПП, расположенных на равном расстоянии друг от друга; из них: 6 ПП поперек долины ручья «Балкóвого», начиная от верхней части южного склона г. Тундровой, и 3 ПП на юго-восточном склоне смежной долины ручья «Леммингового»; в Южном районе: на трансекте «Сомнительная» – 6 ПП, расположенных поперек Южной Приморской равнины, начиная в 1,5 км к северу от н/п «Сомнительная» и завершая в нижней части южного склона сопки «Спиральной».

В августе 2004 г. рядом с ПП были произведены учёты надземной фитомассы растительного покрова методом укосов на площадках размером 50х50 см. В Северном, Центральном и Южном районах произведено, соответственно, 6, 10 и 6 укосов. Фитомасса из укосов была разобрана по видам, высушена при температуре + 90° до постоянного веса и взвешена. Определение видов растений осуществлено С. А. Баландиным на кафедре геоботаники МГУ в соответствии со списком флоры острова Врангеля (Пуляев, 1988). Приводимые ниже данные представляют собой значения абсолютно сухой надземной фитомассы растительного покрова, и при необходимости оценки запаса надземной фитомассы на площади, большей, чем квадратный метр, необходимо вводить соответствующий коэффициент проективного покрытия растительности в напочвенном покрове тундр (см. табл. 1). Принятые символы означают: «–» – фитомасса не зафиксирована, «+» – фитомасса мизерная (не удалось оценить количественно). Использованы следующие среднестатистические величины: «X» – средняя арифметическая, «±» – символы уменьшения или увеличения средней арифметической, «Sx» – ошибка средней арифметической, «Min» – минимальная, «Max» – максимальная фитомасса.

Надземная фитомасса растительного покрова для острова Врангеля в представленном объеме оценена впервые.

РЕЗУЛЬТАТЫ

На определенных типах рельефа, на которых вследствие комплекса факторов – орографии, микро-, мезоклиматических, геоморфологических особенностей и плейстоценового оледенения – сформировались используемые оленями и овцебыками как пастбища своеобразные типы растительных ассоциаций (Петровский, 1985; Юрцев, 1987; Юрцев и др., 1989; Юрцев, Петровский, 1994; Холод, 1993а, б; Холод, 2000а, б, в и др.). Однако описательные феномены растительного покрова не дают полноценного количественного представления о продуктивности растительности, необходимых для оценки трофоценотических взаимоотношений растительности и фитофагов в экосистемах. Первая оценка растительной массы некоторых типов тундр на Южной приморской равнине сделана И. В. Игнатенко и А. Ш. Оганесяном (1987). Осенью 2004 г. произведены первые исследования величины и состава надземной фитомассы растительного покрова в 3-х ландшафтно-климатических районах.

Ландшафтно-географическая характеристика стационарных пробных площадей, заложенных в 3-х ландшафтно-климатических районах, представлена в таблице 1.

Таблица 1

Ландшафтно-географическая характеристика стационарных пробных площадей

№ п/п	Дата	Растит. группир.	Пр. покрытие,%	Экспозиция	Выс. над у.м, м	Крут. скл., градус	Координаты, Nord West град./**мин.**/ секунды	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	10
							«Пик Тундровый» (дол. р. Балко́вого)	**Центр. р-он**
2	10.06	Разнотр.-дриадовая	65–70	Ю	196	30–35	71/18/244 179/49/529	Верх. склон
3	12.06	Ивняково-разнотравная	60–70	Ю	142	30–35	71/17/985 179/49/796	Ср. часть скл.
4	14.06	Разнотр.-злаковая	85–90	Ю	104	5–7	71/17/788 179/49/922	Ниж. часть скл.

Продолжение таблицы 1

№ п/п	Дата	Растит. группир.	Пр. покрытие,%	Экспозиция	Выс. над у.м, м	Крут. скл., градус	Координаты, Nord West град./**мин.**/ секунды	Примечание
6	25.06	Разнотр.-злаково-ивняковая	65–70	С-З	149	3–5	71/17/556 179/50/056	Ср. часть скл.
1	07.06	Разнотр.-дриадово-моховая	95–100	С-З	155	5–7	71/17/075 179/50/285	Верх. склон
							«Средняя Неизвестная»	**Север. р-он**
1	29.06	Ивняк.-злаково-дриадовая	70–75	Ю-З	49	2–3	71/20/945 179/29/910	Нижн. часть скл.
2	29.06	Ивняк.-злаково-моховая	65–70	Ю-З	71	2–3	71/21/194 179/30/050	500 м севернее
3	30.06	Ивняк.-злаково-разнотр.	45–50	Плакор	75	0	71/21/377 179/30/163	500 м севернее
4	01.07	Ивняково-мохово-злаковая	85–90	Пониж.	71	0	71/21/532 179/30/327	500 м севернее
5	01.07	Ивняк.-злаково-разнотр.	70–80	Плакор	66	0	71/21/685 179/30/505	500 м севернее
6	02.07	Ивняк.-разнотр.-злаковая	50–60	Плакор	60	0	71/21/813 179/30/702	500 м севернее
							«Средняя Тундровая	**Сев. р-он**

Продолжение таблицы 1

№ п/п	Дата	Растит. группир.	Пр. покрытие,%	Экспозиция	Выс. над у.м, м	Крут. скл., градус	Координаты, Nord West град./**мин.**/ секунды	Примечание
2	27.07	Ивняк.-полын.-разнотр.	35–40	Пониж.	40	2–3	71/24/539 179/47/913	700 м восточн.
3	27.07	Ивняк.-разнотр.	60–70	Плакор	47	0	71/24/544 179/46/887	700 м восточн.
4	28.07	Ивн.-ос.-дриад.-разнотр.	80–90	Пойма	42	0	71/24/455 179/49/733	Лев. берег
5	31.07	Ивн.-зл.-осоково.-разнотр.	50–60	Плакор	60	0	71/24/469 179/50/820	700 м западнее
							«Сомнительная»	**Южн. р-он**
1	21.06	Ивн.-разнотр.-моховая	70–75	Ю	43	0	70/56/938 179/37/010	1,5 км на С
2	15.07	Дриадово-ивняково-моховая	70–80	Ю	66	0	70/57/159 179/36/766	500 м севернее
3	17.07	Осоково-ивняково-моховая разнотр.	70–80	Ю	76	0	70/57/418 179/36/555	500 м севернее

Продолжение таблицы 1								
4	18.07	Ивн.-ос.-разнотр.-моховая	50–60	Ю	57	0	70/57/718 179/36/306	600 м севернее
5	20.07	Ивн.-ос.-разнотр.-моховая	40–50	Ю	76	5–8	70/58/237 179/35/810	Нижн. скл.
6	21.07	Злако-воивня-ково-разнотр.	40–50	Ю	96	8–10	70/58/659 179/35/387	Верх. скл.

Видовой состав растительности на пробных площадях позволил сопоставить их с типами тундр (единицами классификации растительности), выделенными на основе обобщения большого (690) массива геоботанических описаний. В табл. 2 для каждой пробной площади приводятся соответствующие им единицы классификации растительности и дается их краткая характеристика. Названия единиц растительности приводятся в соответствии с номенклатурой, принятой для эколого-флористической классификации.

Таблица 2

Характеристика растительности пробных площадей

№ растит. группировки по табл. 1	Единица классификации растительности	Краткая характеристика растительности
		«Пик Тундровый» (дол. р. Балкóвого)
2	асс. ***Parryo nudicaulis-Dryadetum punctatae*** субасс. ***typicum***	Дриадовые (D. punctata) тундры с разнотравьем (Astragalus umbellatus, Parrya nudicaulis, Stellaria ciliatosepala, Valeriana capitata) и мхами (Aulacomnium turgidum, Ditrichum flexicaule, Tomentypnum nitens, Tortella tortuosa); пятнистые тундры, образованные плотными шпалерами дриады

Продолжение таблицы 2

№ растит. группировки по табл. 1	Единица классификации растительности	Краткая характеристика растительности
4	асс. ***Artemisio tilesii-Deschampsietum borealis*** субасс. ***typicum***	То же, что и № 3 на трансекте «Пик Тундровый»
5	асс. ***Castilleo elegantis-Caricetum rupestris*** субасс. ***caricetosum obtusatae***	Осоково (Carex obtusata, C. hepburnii)-разнотравно (Aster alpinus, Erigeron compositus, Potentilla hyparctica) злаковые (Festuca auriculata, Poa arctostepporum, P. glauca) тундры – «тундростепи»
6	асс. ***Artemisio tilesii-Deschampsietum borealis*** субасс. ***typicum***	То же, что и № 3 на трансекте «Пик Тундровый»
1	асс. ***Parryo nudicaulis-Dryadetum punctatae*** субасс. ***typicum***	То же, что и № 2 на трансекте «Пик Тундровый»
		«Средняя Неизвестная»
1	асс. ***Oxytropidi wrangelii-Dryadetum integrifoliae*** фация ***typica***	Разнотравно (Oxytropis wrangelii, Parrya nudicaulis subsp. septentrionalis, Saxifraga oppositifolia subsp. smalliana)-дриадовые (Dryas integrifolia) тундры с ивой (Salix glauca s. str.); пятнистые тундры, образованные шпалерами дриады и ивы Salix rotundifolia, с редкими, невысокими (25–30 см) кустами ивы S. glauca s. str.
2	асс. ***Oxytropidi wrangelii-Dryadetum integrifoliae*** фация ***Arctagrostis arundinacea***	Разнотравно-дриадовые (Dryas integrifolia) тундры со злаками (*Arctagrostis* arundinacea); мелкобугорковые тундры, образованные шпалерами дриады, с небольшими зарослями злаков на старых вездеходных колеях или в условиях сбоя оленями

Продолжение таблицы 2

№ растит. группировки по табл. 1	Единица классификации растительности	Краткая характеристика растительности
4	Синтаксономическая принадлежность не установлена	Разросшиеся клоны овсяницы (Festuca cryophila), которые характерны для нескольких классификационных единиц
5	acc. ***Brachythecio salebrosi-Salicetum glaucae*** субасс. ***salicetosum polaris***	Редкоивняковые (Salix glauca s. str.) тундры с разнотравьем (Astragalus alpinus subsp. arcticus, Lagotis minor, Primula borealis,Saxifraga cernua); высота ивы 25–30 см, обычны на легких и средних суглинках
6	acc. ***Brachythecio salebrosi-Salicetum glaucae*** субасс. ***salicetosum polaris***	То же, что и № 5 на трансекте «Средняя Неизвестная»
		«Сомнительная»
1	acc. ***Saxifrago firmae-Luzuletum confusae*** субасс. ***polytrichastretosum alpini***	Разреженные разнотравные (Androsace ochotensis, Artemisia glomerata, Claytonia arctica, Luzula confusa, Minuartia macrocarpa, Saxifraga firma) группировки на щебнистых субстратах, обеснеженные в зимнее время (занимают особенно большие площади на сланцевых склонах)
2	acc. ***Oxytropidi wrangelii-Dryadetum integrifoliae*** фация ***Salix glauca*** subsp. ***callicarpaea***	Разнотравно-дриадовые (Dryas integrifolia) тундры с ивой Salix glauca subsp. callicarpaea; пятнистые или куртинные тундры с простратной ивой, стебли которой стелются по шпалерам дриады
3	acc. ***Castilleo elegantis-Caricetum rupestris*** субасс. ***salicetosum callicarpaea***	Осоково (C. rupestris)-разнотравные (Pedicularis langsdorffii, Saxifraga setigera, Saussurea tilesii) тундры с ивой Salix glauca subsp. callicarpaea, обычны на щебнистых склонах южной экспозиции

Продолжение таблицы 2

№ растит. группировки по табл. 1	Единица классификации растительности	Краткая характеристика растительности
5	асс. ***Castilleo elegantis-Caricetum rupestris*** субасс. ***caricetosum obtusatae***	То же, что и № 5 на трансекте «Пик Тундровый»
6	асс. ***Castilleo elegantis-Caricetum rupestris*** субасс. ***caricetosum obtusatae***	То же, что и № 5 на трансекте «Пик Тундровый»

СОСТАВ И ВЕЛИЧИНА НАДЗЕМНОЙ ФИТОМАССЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА В СЕВЕРНОМ, ЦЕНТРАЛЬНОМ И ЮЖНОМ ЛАНДШАФТНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ РАЙОНАХ ОСТРОВА ВРАНГЕЛЯ

На Северной приморской равнине – Тундре Академии (в южной ее части) – в пределах стационара «Средняя Неизвестная», на полигональных суглинистых тундрах сделано 6 укосов на трансекте, начинающейся в 1,5 км к северу от стационара и имеющей протяженность 2,5 км с юга на север.

Центральный гористый район включает всю срединную часть острова. Характер ландшафтов здесь определяется спецификой палеозойских пород, выходящих на поверхность. Разнообразие растительных сообществ, располагающихся на карбонатных и некарбонатных субстратах, а также их производных, достигает здесь своего максимума (Петровский, 1985). Трансекта «Пик Тундровый» состоит из 9 пробных площадок и представляет собой поперечный многокилометровый (с севера на юг) профиль долины ручья «Балкóвого» (6 ПП), проходящий через ксеротермное урочище южного склона г. Тундровой, и заканчивается на южном склоне смежной долины р. Леммингового (3 ПП). В пределах 2-х пробных площадок этой трансекты сделано по 3 укоса (1–1, 1–2, 1–3 и 6–1, 6–2, 6–3). Кроме того, произведено 2 укоса («max-1» и «max-2») с максимально возможной (предположительно!) фитомассой, в пределах стационара «Пик Тундровый», где крупные фитофаги в полевой сезон не паслись.

В Южном районе на щебнисто-суглинистых тундрах заложено 6 пробных укосных площадок в направлении с юга на север (трансекта «Сом-

нительная»), расположенных поперек Южной приморской равнины, начиная в 1,5 км к северу от нежилого поселка «Сомнительного» и завершая в нижней части южного склона горы «Серпантинной».

Видовой состав и надземная фитомасса растительного покрова по трансектам «Средняя Неизвестная» (Северная приморская равнина), «Пик Тундровый» (Центральный район) и «Сомнительная» (Южная приморская равнина) в августе 2004 г. представлены в таблицах 3– 5.

Как видно из полученных материалов (табл. 3), Salix glauca имеет сравнительно одинаковую представленность и продуктивность фитомассы на трансекте «Средняя Неизвестная», тогда как для Salix rotundifolia эти показатели неравномерны, причем, продуктивность уменьшается по направлению к северу.

Таблица 3

Видовой состав и надземная фитомасса растительного покрова по трансекте «Средняя Неизвестная» на о. Врангеля в августе 2004 г. (абсолютно сухой вес, г/м²)

№ п/п	Семейство, вид	«Средняя Неизвестная» Абсолютно сухой вес, г/м2					
	№ укосной площадки	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Salix glauca	16,7	19,1	9,8	13,4	48,0	17,8
2	Salix rotundifolia	12,3	–	11,3	–	0,6	0,6
	ВСЕГО (Ивовые)	29,0	19,1	21,0	13,4	48,6	18,4
3	Dryas integrifolia	84,3	–	–	–	–	0,6
	ВСЕГО (Дриады)	84,3	–	–	–	–	0,6
4	Vaccinium uliginosum subsp. microphyllum	–	–	–	–	+	–
	ВСЕГО (Брусничные)	–	–	–	–	+	–
5	Alopecurus alpinus	–	–	–	–	0,3	–
6	Arctagrostis arundinacea	–	53,7	–	26,9	–	17,9
7	№ укосной площадки	1	2	3	4	5	6

Продолжение таблицы 3

№ п/п	Семейство, вид	«Средняя Неизвестная» Абсолютно сухой вес, г/м2					
1	2	3	4	5	6	7	8
8	Deschampsia borealis	–	–	39,2	–	–	–
9	Festuca brachyphylla	–	1,0	–	–	–	+
10	Festuca cryophila	–	–	–	40,0	–	–
11	Poa glauca	34,3	–	–	–	15,5	19,8
12	Poa malacantha	0,6	–	–	–	+	–
	ВСЕГО (Злаковые)	34,9	54,7	39,2	66,9	15,8	40,3
13	Carex misandra	–	–	–	1,2	–	–
14	Carex rupestris	–	–	–	–	–	0,3
15	Juncus biglumis	+	–	–	–	–	+
	ВСЕГО (Осок., ситн.)	+	0	0	1,2	0	0,3
16	Astragalus alpinus	–	–	–	–	2,6	–
17	Oxytropis czukotica	–	–	42,4	–	8,3	–
18	Oxytropis sordida	–	–	22,0	–	–	–
1	2	3	4	5	6	7	8
	ВСЕГО (Бобовые)	0	0	64,4	0	11,0	0
	Разнотр. неразобр. ост.	1,0	1,0	–	–	1,2	0,5
19	Lloydia setotina	1,4	–	–	–	–	–
20	Oxyria digyna	–	+	0,4	–	–	–
21	Polygonum viviparum	–	–	–	–	0,4	0,5
22	Rumex arcticus	–	–	–	0,2	–	–
23	Cerastium bialynickii	–	–	–	–	–	+
24	Minuartia macrocarpa	+	+	–	–	–	–
25	Stellaria ciliatosepala	+	0,9	1,4	–	0,6	0,8
27	Stellaria crassipes	–	–	–	0,2	–	–
28	Thalictrum alpinum	–	–	–	–	+	–
29	Cardamine bellidifolia	–	–	–	–	+	–

Продолжение таблицы 3

№ п/п	Семейство, вид	«Средняя Неизвестная» Абсолютно сухой вес, г/м2					
	№ укосной площадки	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7	8
33	Saxifraga nelsoniana	–	–	+	–	–	–
34	Potentilla elegans	–	+	–	–	–	–
35	Epilobium arcticum	+	+	–	–	–	–
36	Androsace chamaejasme	–	–	–	–	–	+
37	Polemonium boreale	–	–	–	0,8	–	–
38	Lagotis glauca	0,6	1,4	–	–	–	3,0
39	Lagotis minor	–	–	–	–	0,4	0,9
40	Pedicularis sudetica	–	–	–	0,2	–	–
41	Artemisia tilesii	–	–	2,7	–	–	–
42	Equisetum scirpoides	+	–	–	–	–	0,2
	ВСЕГО (Разнотравье)	5,0	7,6	4,6	2,0	2,8	6,1
	Мхи	63,6	67,6	1,4	33,4	6,7	10,2
	Лишайн. неразобр. ост.	4,4	0,9	1,3	0,6	2,8	1,2
1	Cladonia digitata	2,9	–	0,6	–	–	–
2	Flavocetraria cucullata	–	–	–	–	0,5	–
3	Cetraria islandica	–	–	–	+	–	0,1
4	Stereocaulon paschale	1,0	0,4	–	0,9	–	0,1
5	Thamnolia vermicularis	18,0	+	–	1,4	5,7	3,2
6	Peltigera aphthosa	5,0	+	–	–	5,7	1,6
7	Peltigera canina	–	–	–	1,3	–	–
	ВСЕГО (Лишайники)	31,3	1,3	1,8	4,2	11,1	6,2
	Водоросли	2,1	–	–	–	-	6,1
	И Т О Г О	250,1	150,3	132,4	87,6	96,0	88,2
	Ветошь	134,2	226,4	81,2	92,4	68,8	82,4

Продуктивность Dryas integrifolia выражена только на самой южной из укосных пробных площадок (№ 1), на других ее значения сводятся к нулю или представлены небольшими величинами (например, № 6). Vaccinium uliginosum subsp. microphyllum отмечена только на одной из пробных площадей – № 5, и в мизерном количестве. Злаки на трансекте представлены 8 видами и только 2 из них (Arctagrostis arundinacea и Poa glauca) отмечались систематически, остальные – крайне редко. Осоковые и ситниковые представлены 3 видами, единичными встречами и довольно условной величиной фитомассы. Из 3-х зафиксированных видов бобовых два из них (и то лишь на одной площадке № 3) – Oxytropis czukotica и O. sordida – представлены довольно значительно, на других площадках их практически нет. Из 24 видов разнотравья лишь 3 вида – Stellaria ciliatosepala, Saxifraga hirculus, Lagotis glauca – отмечаются систематически, остальные виды редко. Мхи представлены на всех площадках, однако, в разных величинах фитомассы. Из 7 видов лишайников довольно часто встречаются 3 из них: Stereocaulon paschale, Thamnolia vermicularis, Peltigera aphthosa. Водоросли отмечены только на крайней южной и крайней северной площадках. Высокая величина отложения ветоши на некоторых площадках косвенно свидетельствует о низком уровне потребления растительной продукции.

Видовой состав и надземная фитомасса растительного покрова на трансекте «Сомнительная» в августе 2004 г. представлены в табл. 4.

Таблица 4

Видовой состав и надземная фитомасса растительного покрова по трансекте «Сомнительная» на о. Врангеля в августе 2004 г. (абсолютно сухой вес, г/м^2)

№ п/п	Семейство, вид	«Сомнительная» Абсолютно сухой вес, г/м^2					
	№ укосной площадки	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Salix glauca	21,1	43,3	51,1	45,8	27,4	42,8
2	Salix rotundifolia	–	0,8	–	13,6	–	–
	ВСЕГО (Ивовые)	21,1	44,1	51,1	59,4	27,4	42,8
3	Dryas integrifolia	0,4	32,9	–	–	–	–
	ВСЕГО (Дриады)	0,4	32,9	0	0	0	0
4	Vaccinium vitis-idea	–	–	–	+	–	–
	ВСЕГО (Брусничные)	0	0	0	+	0	0
5	Arctagrostis arundinacea	10,2	–	1,6	–	–	–

Продолжение таблицы 4

№ п/п	Семейство, вид	«Сомнительная» Абсолютно сухой вес, г/м²					
	№ укосной площадки	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7	8
8	Festuca brachyphylla	–	1,1	–	2,0	–	+
9	Poa glauca	–	17,7	0,5	–	–	21,9
10	Poa malacantha	–	0,3	–	–	–	–
	ВСЕГО (Злаковые)	10,6	19,9	2,1	2,0	0	22,7
11	Carex misandra	–	–	0,3	2,3	0,5	–
12	Carex obtusata	–	–	–	–	28,6	–
13	Carex rupestris	1,9	1,4	19,0	31,0	–	–
14	Juncus biglumis	–	–	–	–	+	+
15	Luzula nivalis	0,2	–	–	–	–	0,3
	ВСЕГО (Осок., ситн.)	2,2	1,4	19,4	33,4	29,1	0,3
16	Astragalus alpinus	1,0	–	–	–	–	–
17	Oxytropis czukotica	–	0,6	–	–	–	51,4
18	Oxytropis gorodkovii	–	–	–	0,9	–	–
	ВСЕГО (Бобовые)	1,0	0,6	0	40,3	+	51,4
	Разнотр. неразобр.ост.	2,2	0,6	1,8	1,6	1,8	–
20	Bistorta vivipara	–	–	+	–	+	–
21	Minuartia macrocarpa	25,5	2,6	1,0	–	9,8	–
22	Stellaria ciliatosepala	–	–	–	3,8	–	–
23	Papaver lapponicum	–	–	–	–	2,0	–
24	Parrya nudicaulis	13,4	–	3,2	–	3,8	–
25	Saxifraga hieracifolia	–	–	–	–	1,6	–
26	Saxifraga hirculus	0,9	–	–	–	0,6	–
27	Potentilla elegans	–	–	+	–	–	–
28	Androsace chamaejasme	–	–	0,8	–	–	–
29	Lagotis glauca	–	–	–	–	1,1	–
30	Lagotis minor	–	–	0,2	–	1,0	–
31	Pedicularis langsdorffii	–	2,8	–	–	–	–
32	Artemisia tilesii	–	–	–	3,4	–	–
33	Crepis nana	–	1,4	–	–	–	–
34	Senecio frigidus	–	–	–	1,2	–	–
	ВСЕГО (Разнотравье)	42,1	7,5	7,0	10,0	21,8	0
	Мхи	114,3	90,4	85,6	73,2	66,4	12,2
	Лишайн. неразобр.ост.	3,7	5,9	2,2	2,9	1,6	–

Продолжение таблицы 4

№ п/п	Семейство, вид	«Сомнительная» Абсолютно сухой вес, г/м²					
1	Cladonia cervicornis	–	–	–	–	–	+
2	Cladonia digitata	0,3	1,6	6,8	1,8	–	–
3	Cladonia furcata	6,4	7,5	–	–	–	–
4	Flavocetraria cucullata	1,8	1,2	1,3	2,1	1,0	–
5	Cetraria islandica	0,6	+	–	–	+	–
6	Dactylina arctica	0,6	1,4	–	0,2	–	–
7	Stereocaulon paschale	1,0	1,8	1,4	0,8	–	–
8	Thamnolia vermicularis	15,7	20,5	12,2	15,7	14,6	+
9	Peltigera aphthosa	0,3	1,0	0,8	0,6	0,6	+
	ВСЕГО (**Лишайники**)	30,5	40,9	24,8	24,0	17,8	+
	Водоросли	–	0,3	+	–	+	–
	И Т О Г О	222,1	238,0	190,0	242,3	162,5	129,5
	Ветошь	224,3	155,2	324,0	530,4	488,8	119,2

На трансекте «Сомнительная» (табл. 4) Salix glauca отмечена на всех площадках и в значительных величинах фитомассы, тогда как Salix rotundifolia – крайне редко и в малом количестве. Вид Dryas integrifolia представлен только на 2-х площадках, расположенных ближе к морю, чем к горам. Вид Vaccinium vitis-idaea subsp. minus отмечен только «по центру» трансекты, в количестве, которое не удалось определить. Из 6 видов злаковых можно отметить только два из них – Festuca brachyphylla и Poa glauca, встречающихся систематически. Из осоковых постоянно отмечаются Carex misandra и Carex rupestris. О встречах бобовых можно сказать, что они редки, но представленность фитомассы их куртин довольно значительна (до 50,0 г/м²). Из разнотравья наиболее часто встречаются Minuartia macrocarpa и Parrya nudicaulis. Мхи представлены на всех площадках и в значительных величинах. Из 9 видов лишайников семь из них отмечаются, практически, на всех площадках. Наличие водорослей зафиксировано на 3-х площадках, но в мизерных количествах. Величины отложения ветоши на трансекте имеют самые высокие показатели по сравнению с двумя другими трансектами.

Видовой состав и надземная фитомасса растительного покрова на трансекте «Пик Тундровый» в августе 2004 г. представлены в табл. 5.

На трансекте «Пик Тундровый» (табл. 5) Salix glauca имеет самую высокую представленность и продуктивность фитомассы (листья и молодые побеги) из 4-х зафиксированных видов ивовых. Вид Dryas punctata отмечен только на крайних (южной и северной) пробных укосных

Таблица 5

Видовой состав и надземная фитомасса растительного покрова на трансекте «Пик Тундровый» о. Врангеля в августе 2004 г. (абсолютно сухой вес, г/м2)

№ п/п	Семейство, вид	«Пик Тундровый» Абсолютно сухой вес, г/м^2										Max-1	Max-2
	№ укосной площадки	2	3	4	5	6-1	6-2	6-3	1-1	1-2	1-3		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Salix arctica	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-		-	-	-
2	Salix glauca	3,3	18,2	-	9,7	68,4	-	-	13,7	13,6		-	-	-
3	Salix reticulata	-	-	-	-	0,3	-	-	-	0,4		-	-	-
4	Salix rotundifolia	+	-	-	-	-	-	-	0,2	4,0	4,0	-	-	
	ВСЕГО (Ивовые)	3,3	18,2	0	9,7	68,7	0,3	0	13,8	18,0	4,0	0	0	
5	Dryas punctata	120,4	-	-	-	-	-	-	134,9	5,9	52,4	-	-	
	ВСЕГО (Дриады)	120,4	0	0	0	0	0	0	134,9	5,9	52,4	0	0	
	ВСЕГО (Брусничные)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Неразобр. злак.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5	-	2,1	
6	Alopecurus alpinus	0,4	0,9	-	-	0,3	3,6	12,8	-	-	0,6	2,6	-	
7	Arctagrostis arundinacea	-	-	-	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	Deschampsia borealis	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	2,0	17,4	-	

Продолжение таблицы 5

№ п/п	Семейство, вид	«Пик Тундровый» Абсолютно сухой вес, г/м^2										Max-1	Max-2
9	Festuca brachyphylla	3,0	21,8	14,1	+	20,4	61,6	40,0	-	34,6	6,4	0,1	30,0
10	Festuca cryophila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-
11	Hierochloe alpina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3
12	Poa arctica	-	-	-	0,6	-	-	-	-	+	0,2	-	-
13	Poa glauca	+	-	-	20,7	-	-	-	4,2	-	1,0	0,1	0,6
14	Poa malacantha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-
15	Trisetum spicatum	+	0,6	0,1	-	-	3,1	-	-	-	-	4,1	-
	ВСЕГО (Злаковые)	3,4	23,2	14,4	22,5	20,7	68,3	52,8	4,2	34,6	12,7	24,4	33,0
16	Carex misandra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
17	Carex rupestris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,8	-	-
18	Juncus biglumis	-	-	-	0,1	-	+	-	-	-	-	-	-
19	Luzula confuza	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-
20	Luzula nivalis	-	0,2	1,3	0,2	0,8	1,0	-	1,1	-	+	0,7	0,5
	ВСЕГО (Осок., ситн.)	0	0,2	1,3	0,3	1,0	1,0	0	1,1	0	6,8	0,7	0,5
21	Astragalus alpinus	35,1	-	-	-	-	-	-	10,1	-	-	-	-
22	Hedysarum hedysaroides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,5	-	-

Продолжение таблицы 5

№ п/п	Семейство, вид	«Пик Тундровый» Абсолютно сухой вес, г/м^2										Max-1	Max-2
23	Oxytropis sordida	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ВСЕГО (Бобовые)	36,3	0	0	0	0	0	0	10,1	0	3,5	0	0
	Разнотр. неразобр. ост.	-	8,2	6,6	6,5	1,6	3,4	2,9	6,0	3,4	16,7	33,6	9,4
24	Oxyria digyna	-	-	-	-	-	1,3	-	0,2	-	-	-	2,0
25	Polygonum viviparum	0,1	-	-	0,4	4,2	-	-	-	1,1	0,2	-	-
26	Cerastium bialynickii	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	Minuartia macrocarpa	-	-	0,2	-	-	-	-	3,1	8,8	8,5	-	-
28	Minuartia rubella	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-
29	Stellaria ciliatosepala	-	-	-	2,2	3,5	5,2	3,5	-	-	1,2	-	12,8
30	Stellaria crassifolia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5
31	Thalictrum alpinum	-	-	-	0,2	-	-	-	-	1,0	-	-	-
32	Papaver lapponicum	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	Cardamine bellidifolia	-	-	-	-	-	-	1,6	-	-	-	-	-
34	Draba hirta	-	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-

Продолжение таблицы 5

№ п/п	Семейство, вид	«Пик Тундровый» Абсолютно сухой вес, г/м^2										Max-1	Max-2
35	Parrya nudicaulis	-	-	-	-	-	-	-	0,6	-	-	-	-
36	Rhodiola rosea	-	-	-	-	-	0,9	2,4	-	-	-	-	-
37	Saxifraga caespitosa	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
38	Saxifraga funstonii	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	-	-	-
39	Saxifraga hieracifolia	-	-	-	-	-	1,3	-	-	-	-	8,9	-
40	Saxifraga hirculus	-	-	-	0,2	-	-	-	-	5,8	-	-	-
41	Potentilla elegans	-	-	0,2	0,2	1,4	2,8	-	-	-	0,2	0,1	-
42	Potentilla uniflora	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	2,7	-
43	Sanguisorba officinalis	-	-	16,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	Cnidium cnidiifolium	-	6,7	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-
45	Androsace chamaejasme	0,5	-	-	0,2	0,3	1,0	-	-	0,7	0,2	-	-
46	Comastoma tenellum	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	Polemonium acutiflorum	-	-	-	-	-	-	1,2	-	-	-	-	-
48	Myosotis asiatica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	-

Продолжение таблицы 5

№ п/п	Семейство, вид	«Пик Тундровый» Абсолютно сухой вес, г/м^2										Max-1	Max-2
49	Lagotis glauca	-	-	-	-	-	2,7	-	-	-	-	5,4	-
50	Lagotis minor	-	-	-	2,6	-	-	-	-	-	6,2	-	-
51	Pedicularis langsdorffii	-	-	-	13,8	23,7	-	-	-	-	-	9,9	-
52	Pedicularis sudetica	4,0	-	-	0,8	-	8,7	17,2	-	-	-	7,9	19,2
53	Valeriana capitata	-	-	4,2	-	2,2	-	3,2	0,2	-	1,0	8,7	-
54	Artemisia borealis	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	14,4	-
55	Artemisia tilesii	-	2,0	2,5	-	0,4	2,6	+	-	-	-	6,2	6,8
56	Artemisia furcata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,2
57	Crepis nana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,1	-
58	Nardosmia frigida	-	-	-	-	2,7	-	29,6	-	4,7	1,8	-	-
59	Saussurea tilesii	-	-	-	-	-	-	-	2,5	-	-	-	-
60	Taraxacum sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-
	ВСЕГО (Разнотравье)	5,5	24,2	35,1	26,8	40,1	29,9	61,6	12,9	26,2	36,4	103,9	65,8
	Мхи	1,0	26,1	12,8	87,2	53,0	83,6	8,6	158,0	90,8	8,8	4,7	11,1
	Лишайн. неразобр. ост.	2,6	-	1,4	8,1	-	11,0	3,1	-	-	6,6	-	1,2
1	Alectoria nigricans	-	0,1	0,1	-	-	-	-	0,8	-	-	0,2	-

Окончание таблицы 5

№ п/п	Семейство, вид	«Пик Тундровый» Абсолютно сухой вес, г/м^2										Max-1	Max-2
2	Alectoria ochroleuca	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Cladonia cervicornis	+	-	-	1,0	0,6	-	-	-	-	-	-	-
4	Cladonia digitata	-	3,8	0,1	-	0,6	0,8	-	-	1,3	-	-	-
5	Cladonia furcata	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Cladonia gracilis	-	-	-	-	-	-	-	0,4	-	-	-	-
7	Flavocetraria cucullata	-	0,1	2,7	-	2,1	-	-	2,1	3,5	2,3	4,9	4,0
8	Cetraria islandica	1,3	10,5	2,4	1,0	-	-	-	0,7	-	0,9	2,4	+
9	Dactylina arctica	-	-	0,1	1,5	-	-	-	0,6	1,0	2,4	1,2	0,4
10	Parmelia omphalodes	-	2,2	25,5	-	-	-	-	-	-	3,4	0,2	-
11	Stereocaulon paschale	-	2,1	0,1	1,0	-	-	-	0,2	2,8	6,6	-	-
12	Thamnolia vermicularis	3,2	-	0,4	-	-	+	-	6,7	8,1	9,5	0,2	0,4
13	Peltigera aphthosa	18,2	2,2	-	10,9	128,0	51,6	5,1	1,3	37,0	-	-	0,5
14	Peltigera canina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7
	ВСЕГО (Лишайники)	25,2	21,4	33,0	23,4	131,8	63,4	8,2	12,8	53,6	31,8	9,1	7,2
	И Т О Г О	195,1	113,4	96,6	169,8	315,4	246,5	131,3	347,8	265,2	156,5	142,8	117,6
	Ветошь	240,2	189,2	262,4	235,8	198,0	99,6	98,0	131,0	31,2	33,1	111,2	94,8

площадках и в значительной фитомассе. Растения из семейства брусничных на этой трансекте отсутствуют. Из 10 видов злаков систематически встречаются 4 вида: Alopecurus alpinus, Festuca brachyphylla, Poa glauca, Trisetum spicatum. Интересно, что осоки практически не встречаются на трансекте, тогда как Luzula nivalis, из семейства ситниковых, встречается практически повсеместно.

Из 3-х видов бобовых только Astragalus alpinus имеет хоть и редкие, но массивные куртины (свыше 30 г/кв. метр). На рассматриваемой трансекте зарегистрировано наибольшее разнообразие разнотравья – 37 видов, и только 9 из них, такие как Bistorta vivipara, Minuartia macrocarpa, Stellaria ciliatosepala, Potentilla elegans, Androsace chamaejasme, Pedicularis sudetica, Valeriana capitata, Artemisia tilesii, Nardosmia frigida встречаются систематически. Мхи также являются неотъемлемой частью в фитомассе всех площадок. Из 14 видов лишайников лишь 4 вида встречаются редко, это Alectoria ochroleuca, Cladonia furcata, C. gracilis, Peltigera canina. Отложение ветоши на этой трансекте отмечается в значительно меньших количествах, чем на двух других трансектах.

С целью получения наглядной сравнительной картины распределения и состава надземной фитомассы по трансектам созданы таблицы 6 и 7, где представлены общие характеристики растительного покрова в августе 2004 г.

Если сравнивать распределение величин фитомассы по площадкам с юга на север на трансекте «Средняя Неизвестная» (Северная приморская равнина), то видно, что она уменьшается в 3 раза от 250,1 г/м^2 (крайняя южная площадка) до 88,2 г/м^2 (крайняя северная площадка). И связано это, в основном, с изменением доли злаковых, мхов и лишайников по площадкам.

Уменьшение величины отложения ветоши с удалением от стационара и далее на север связано, вероятно, со значительной трофической нагрузкой на растительность Тундры Академии стай белых гусей, интенсивно кормящихся на Северной приморской равнине в июле–августе. Однако линяющие белые гуси и взрослые гуси с гусятами не приближаются к стационару ближе 1,5–2,0 км.

На трансекте «Сомнительная» общая величина фитомассы по площадкам изменяется незначительно, как и по долям, ее составляющим. Значительная величина отложения ветоши в органогенной подушке обусловлена, во-первых, кратковременной здесь пастьбой в конце августа (перед отлетом на юг) стай белых гусей. Во-вторых, северные олени кормятся в этих местах сравнительно недолго. Несколько десятков овцебыков, обитающих в этих местах постоянно, не оказывают за-

Таблица 6

Общая характеристика надземной фитомассы растительного покрова по трансектам «Средняя Неизвестная» (Северная приморская равнина) и «Сомнительная» (Южная приморская равнина) в августе 2004 г. (абсолютно сухой вес, г/м²)

Растительность	«Средняя Неизвестная»						«Сомнительная”					
№ укосн.площадки	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Ивовые	29,0	19,1	21,0	13,4	48,6	18,4	21,1	44,1	51,1	59,4	27,4	42,8
Дриады (Розоцветн.)	84,3	-	-	-	-	0,6	0,4	32,9	-	-	-	-
Брусничные	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-
Злаковые	34,9	54,7	39,2	66,9	15,8	40,3	10,6	19,9	2,1	2,0	-	22,7
Осоковые + ситник.	+	-	-	1,2	-	0,3	2,2	1,2	19,4	33,4	29,1	0,3
Бобовые	-	-	64,4	-	11,0	-	1,0	0,6	-	40,3	+	51,4
Разнотравье	5,0	7,6	4,6	2,0	2,8	6,1	42,1	7,5	7,0	10,0	21,8	-
Мхи	63,6	67,6	1,4	33,4	6,7	10,2	114,3	90,4	85,6	73,2	66,4	12,2
Лишайники	31,3	1,3	1,8	4,2	11,1	6,2	30,5	40,9	24,8	24,0	17,8	+
Водоросли	2,1	-	-	-	-	6,1	-	0,3	-	-	+	-
В С Е Г О	250,1	150,3	132,4	87,6	96,0	88,2	222,1	238,0	190,0	242,3	162,5	129,5
Ветошь	134,2	226,3	81,3	92,4	68,8	82,4	224,3	155,2	324,0	530,4	488,8	119,2

Таблица 7

Общая характеристика надземной фитомассы растительного покрова по трансекте «Пик Тундровый» (Центральный район) в августе 2004 г. (абсолютно сухой вес, г/м²)

Растительность	«Пик Тундровый»											
№ укосн.площадки	2	3	4	5	6-1	6-2	6-3	1-1	1-2	1-3	Max-1	Max-2
Ивовые	3,3	18,2	-	9,7	68,6	0,3	-	13,8	18,0	4,0	-	-
Дриады (Розоцветн.)	120,4	-	-	-	-	-	-	134,9	5,9	52,4	-	-
Брусничные	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Злаковые	3,4	23,2	14,4	22,5	20,7	68,3	52,8	4,2	34,6	12,7	24,4	33,0
Осоковые + ситник.	-	0,2	1,3	0,2	1,0	1,0	-	1,1	-	6,8	0,7	0,5
Бобовые	36,3	-	-	-	-	-	-	10,1	-	3,5	-	-
Разнотравье	5,5	24,2	35,1	26,8	40,1	29,9	61,6	12,9	26,2	36,4	103,8	65,8
Мхи	1,0	26,1	12,8	87,2	53,0	83,6	8,6	158,0	90,8	8,8	4,7	11,1
Лишайники	25,2	21,4	33,0	23,4	131,8	63,4	8,2	12,8	53,6	31,8	9,1	7,2
Водоросли	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
В С Е Г О	195,1	113,4	96,6	169,8	315,4	246,5	131,3	347,8	229,2	156,5	142,8	117,6
Ветошь	240,2	189,2	262,4	235,0	198,0	99,6	98,0	131,0	31,2	33,1	111,2	94,8

метного трофического воздействия на растительность. Тенденцию значительного трофического воздействия на растительность (разнотравье и лишайники) можно заметить лишь на склоне сопки – у ПП № 6. Здесь, на южных склонах гор, в пределах Южной приморской равнины, овцебыки пасутся всю зиму.

Общую характеристику надземной фитомассы растительного покрова по трансекте «Пик Тундровый» (Центральный район) в августе 2004 г. можно получить из данных, представленных в табл. 7.

На трансекте «Пик Тундровый» фитомассы площадок (№№ 2, 3, 4) довольно крутого склона южной экспозиции г. Тундровой значительно отличаются от соответствующих площадок противоположного (северо-западного) склона долины (табл. 7). Характерно, что доля разнотравья в фитомассах площадок у стационара «Пик Тундровый» («Мах-1», «Мах-2») в 2–3 раза выше, чем на площадках профиля долины. Незначительный уровень величины отложения ветоши на площадках свидетельствует о высоком уровне потребления растительности фитофагами в этом районе, и не только копытными, как показано ниже (табл. 8), но и белыми гусями, кормящимися в этих местах, как в гнездовой период в мае–июне, так и в августе, перед отлетом на юг. Трансекта «Пик Тундровый» находится на сопредельной территории с местом нахождения основной гнездовой колонии белых гусей.

Среднестатистические показатели надземной фитомассы растительного покрова по трансектам профиля центральной части о. Врангеля в августе 2004 г., представленные в таблице 8, характеризуют пределы доверительности полученных величин.

Таблица 8

Среднестатистические показатели надземной фитомассы растительного покрова по трансектам профиля центральной части о. Врангеля в августе 2004 г. (абсолютно сухой вес, г/м²)

Растительность	«Средняя Неизвестная» (n=6)			«Пик Тундровый» (n=10)			«Сомнительная» (n=6)		
Показатели	Min	Max	X ± Sx	Min	Max	X ± Sx	Min	Max	X ± Sx
Ивовые	13,4	48,6	24,9 ± 4,6	0	68,7	13,6 ± 6,1	21,1	59,4	41,0 ± 5,3
Дриады (Розоцв.)	0	84,3	14,2	0	134,9	31,4 ± 15,8	0	32,9	5,6
Брусничные	+	-	+	-	-	-	+	-	+

Продолжение таблицы 8

Расти-тельность	«Средняя Неизвест-ная» (n=6)			«Пик Тундровый» (n=10)			Сомнительная” (n=6)		
Осоковые + ситн.	0	1,2	0,3	0	6,8	1,2 ± 0,6	0,3	33,4	14,3 ± 5,5
Бобовые	0	64,4	12,6 ± 9,4	0	36,3	5,0 ± 3,4	0	51,4	15,6 ± 8,7
Разнотра-вье	2,0	7,6	4,7 ± 0,8	5,5	61,6	29,9 ± 4,6	0	42,1	14,7 ± 5,5
Показа-тели	Min	Max	X ± Sx	Min	Max	X ± Sx	Min	Max	X ± Sx
Мхи	1,4	67,6	30,5 ± 10,7	1,0	158,0	53,0±15,2	12,2	114,3	73,7 ± 12,5
Лишай-ники	1,3	31,3	9,3 ± 4,1	8,2	131,8	40,5±10,8	0	40,9	23,0 ± 5,0
Водорос-ли	0	6,1	1,4	0	+	+	0	0,3	0,1

Сравнительный анализ составляющих фитомассы семейств и групп растений позволяет увидеть интересную закономерность. Так, если сравнивать фитомассу продуктивности ивовых (листья, молодые побеги) (табл. 8), то ее величина в Центральном районе в 3 раза меньше, чем на Южной приморской равнине. Однако, фитомасса дриад, в противоположность ивовым, наиболее высокая в Центральном районе. Фитомасса злаков наибольшая (> 40 г/м^2) на Северной приморской равнине, в 1,5 раза она меньше в Центральном районе и в 4 раза ее меньше на Южной приморской равнине. Фитомасса осоковых и ситниковых в 10 и более раз выше в Южном районе, чем в 2-х других. Бобовых также больше всего на Южной приморской равнине, чуть меньше их в Тундре Академии (Северная приморская равнина) и в 3 раза меньше на площадках трансекты в Центральном районе. Разнотравья больше всего в Центральном районе, в 2 раза его меньше на Южной приморской равнине и в 6 раз меньше на Северной приморской равнине. Участие мхов в фитомассе растительного покрова довольно велико: от 70 г/м^2 в Южном районе до порядка 50 г/м^2 в Центральном и 30 г/м^2 – в Северном районе. Фитомасса лишайников сравнительно велика в Центральном районе (> 40 г/м^2), в 2 раза она меньше в Южном районе и в 4 раза ее меньше в Северном районе. Водоросли лучше всего себя чувствуют в Северном районе. Наивысшая средняя величина фитомассы – 200,2 ± 25,0 г/м^2 – характерна также для Центрального района, в Южном районе она несколько меньше – 197,4 ± 16,5 г/м^2, а в Северном районе она меньше в 1,5 раза и составляет 134,0 ± 22,8 г/м^2. Ветоши накопилось больше всего в Южном районе – 307,0 ± 62,9 г/м^2, в Центральном райо-

не ее меньше в 2 раза – 151,9 ± 25,3 г/м^2, а в Северном районе ее меньше почти в 3 раза – 114,2 ± 21,7 г/м^2. Продуктивность надземной фитомассы растительности и величина ее отложения в виде ветоши в органогенной подушке косвенно свидетельствуют о значительном потреблении растительности фитофагами в Центральном районе.

Отмечено негативное влияние овцебыков и северных оленей на кустарниковые заросли ивняков, ограниченно распространенных в центре острова – животные, поедая листья и обламывая ветки, уничтожали целые кусты и куртины, образовывались прогалы в сплошных зарослях (Стишов, 2004). Кроме того, старожилы до сих пор говорят о существовавших в некоторых горных районах мощных ягельниках, исчезнувших к настоящему времени. Не беспочвенно возникают опасения за судьбу реликтовых растительных сообществ, существующих на острове.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ (03-04-48024), Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Научные основы сохранения биоразнообразия России» и Программы Отделения биологических наук РАН «Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами».

Благодарность участникам исследований. Настоящие исследования проводятся под научно-методическим руководством Б. Д. Абатурова (ИПЭЭ РАН); определение видового состава растений осуществлено С. А. Баландиным (МГУ); экспертные рекомендации и материально-техническая поддержка – Л. Л. Бове, В. В. Баранюк, И. П. Олейников и др.; огромный объем лаборантской работы проделан Н. Ю. Задорожной. Всем участникам исследований приношу искреннюю благодарность.

ЛИТЕРАТУРА

Городков Б. Н. 1939. О возможности оленеводства на острове Врангеля. Проблемы Арктики; 2: 81–85.

Игнатенко И. В., Оганесян А.Ш. 1987. Растительная масса некоторых типов тундры острова Врангеля. Ботан.журн.; 72 (12): 1639–1649.

Железнов Н.К. 1990. Дикие копытные Северо-Востока СССР. Владивосток: ДВО АН СССР. 480 с.

Казьмин В.Д. 1986а. Северный олень (Rangifer tarandus L.) на острове Врангеля. В кн.: Животный мир острова Врангеля. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1986а, С.114–126.

Казьмин В.Д. 1986б. Половозрастной состав и динамика численности овцебыков на о. Врангеля. Биологические проблемы Севера. Тез. XI Всесюзн. симпоз., Якутск, 1986б, с. 35.

Казьмин В.Д. 1989. Влияние северного оленя на население основных фоновых видов позвоночных животных о. Врангеля. В сб.: Экология, мор-

фология, использование и охрана диких копытных. Тез. Всесоюзн. Совещания, Москва, 20–22 февраля. Ч. 1. 1989. С.170–172.

Петровский В. В. 1967. Очерк растительных сообществ центральной части острова Врангеля. Ботан. журн.; 52 (3): 332–343.

Петровский В. В. 1985. Очерк растительности о. Врангеля. Ботан. журн.; 70 (6): 742–751.

Пуляев А. И. 1988. Флора заповедника «Остров Врангеля» (аннотированный список сосудистых растений). Флора и фауна заповедников СССР. М. 49 с.

Стишов М. С. Остров Врангеля – эталон природы и природная аномалия. Йошкар-Ола: Издательство Марийского полиграфкомбината, 2004. 596 с.

Сватков Н. М. 1961. Природа острова Врангеля. Проблемы Севера. М.: Изд. АН СССР; 4: 117–141.

Холод С. С. 1993а. Роль снежного покрова в дифференциации растительности южной части острова Врангеля. Ценотический уровень. Ботан. журн.; 78 (1): 45–58.

Холод С. С. 1993б. Структура растительного покрова острова Врангеля как отражение ландшафтной обстановки и ее исторических изменений. Ботан. журн.; 78 (5): 49–60.

Холод С. С. 2000а. Фитоценотические ряды в растительном покрове острова Врангеля. Подходы к исследованию. Ботан. журн.; 85 (4): 45–55.

Холод С. С. 2000б. Фитоценотические ряды в растительном покрове острова Врангеля. Ряды в ивняково-моховых тундрах. Ботан. журн.; 85 (5): 49–62.

Холод С. С. 2000 в. Фитоценотические ряды в растительном покрове острова Врангеля. Моделирование ценотических перестроек при флуктуациях климата. Ботан. журн.; 85 (9): 56–66.

AN INFORMATION TO THE OVERGROUND PHYTOMASS IN THE WRANGEL ISLAND

Kazmin V.D., Kholod S.S

The greatest value of overground phytomass in 2004 was registered in central landscape-climatic region – 203.8 g/m², at southern region it was less – 197.4 g/m² and in northern one – only 134 g/m². At the same time the number of vascular plants not corresponds exactly to phytomass distribution: it consists 60 species in central region, 42 – in northern and 37 in southern one. The principal group of winter natural forage of some hoofed animals (reindeer and musk-ox) – lichens – have another distribution: the highest level of diversity is revealed in central region, lesser – in southern and northern ones (14, 12 and 11 species accordingly).

ИССЛЕДОВАНИЯ ТУЛЯРЕМИИ НА О. ВРАНГЕЛЯ

Подобедова Я.С.

Резюме. Настоящая работа посвящена изучению природного очага туляремии тундрового типа на острове Врангеля и оценке его эпизоотической активности в настоящее время.

Наличие природного очага туляремии на о. Врангеля было достоверно доказано в 1982 г. при исследовании образцов органов сибирских леммингов. В 1984 г. на о. Врангеля зарегистрирован первый случай заболевания человека кожно-бубонной формой туляремии.

Наши исследования проводились с 2002 по 2006 гг. Основными объектами исследования были погадки белых сов (611 проба), помет песцов (148 проб), а также пробы воды. Поиски туляремийного антигена в погадках и помете хищников проводили с помощью реакции нейтрализации антител (РНАт). Пробы воды исследовались методом биологических проб.

Ландшафтно-географические особенности территории о. Врангеля свидетельствуют, что выявленный нами природный очаг туляремии, по классификации Максимова (1960), относится к природному очагу тундрового типа. Основными носителями возбудителя туляремии являются лемминги.

Эпизоотическая активность выявленных элементарных природных очагов туляремии в период исследований была различной. Наибольшая активность зарегистрирована в 2004 г.

ВВЕДЕНИЕ

Туляремия – зоонозная природноочаговая инфекция – широко распространена в различных природных зонах, включая тундру. Природные очаги туляремии тундрового типа были обнаружены на Кольском и Югорском полуостровах, на Ямале, Таймыре, в Западной и Восточной Якутии (Олсуфьев, Дунаева, 1960; Некрасова, 1974; Кучерук и др., 1976; Савельева и др., 1976; Алгазин и Богданов, 1978). В этих районах эпизоотии туляремии протекали, в основном, в популяциях сибирского и копытного леммингов. О наличии очагов туляремии на Чукотке указывали серологические обследования коренных жителей в поселках Уэлен, Нунямо, Янранай и Рыркарпий. С помощью реакции агглютинации были получены свидетельства о перенесении коренными жителями заболевания туляремии (Некрасова, 1974).

Впервые о возможности существования природного очага туляремии на о. Врангеля предположили Т.А. Леонова и С.Д. Акиньшина (1975). Исследователи обнаружили специфические антитела у чукотской полевки-экономки в районе Чаунской тундры. Однако при обследовании сибирского и копытного леммингов с о. Врангеля и из Чаунской тундры возбудитель туляремии этими авторами выделен не был (Леонова и Акиньшина, 1975).

Наличие природного очага туляремии на о. Врангеля было выявлено при исследовании образцов органов сибирских леммингов в 1982 г. (Савельева и др., 1987). В пробах был обнаружен туляремийный антиген в реакции нейтрализации антител в высоком титре 1:640. В 1984 г. на о. Врангеля зарегистрирован первый случай заболевания человека кожно-бубонной формой туляремии. Заражение человека произошло в результате укуса больным леммингом (Савельева и др., 1987).

Наши работы по изучению природного очага туляремии и оценке его эпизоотической активности на о. Врангеля начались в 2002 г. и продолжаются в настоящее время.

На о. Врангеля в эпизоотическом процессе могут участвовать всего два вида грызунов: лемминг Виноградова (Dycrostonyx vinogradovi) и сибирский лемминг (Lemmus sibiricus partenkoi). Лемминги являются прокормителями гамазовых и акариформных клещей – переносчиков туляремии. Среди клещей важное значение имеют виды: Laelaps lemmi Urube, L. Semitectus Koch., Haemogamasus ambulans Thorel, Hirstionyssus isabellinus Oudms, Parasitus netskyi Pav. Et Bogd. H. nidi Mich. (Беляев, Шамурин, 1967).

На популяции леммингов оказывают существенное влияние хищники миофаги. На о. Врангеля последние представлены средним и длиннохвостым поморниками (Stercorarius pomarinus, S. longicaudus), белой совой (Nyctea scandiaca), песцом (Alopex lagopus). Количество гнездящихся хищных птиц, успешность их размножения могут служить показателем численности грызунов и их пространственного распределения (Дорогой, 1981; Кречмар, Дорогой, 1981; Дорогой, 1983; Литвин, Баранюк, 1988; Менюшина, 2006).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились с 2002 по 2006 гг. Основными объектами исследования для обнаружения эпизоотий на территории острова были погадки хищных птиц (белых сов) и помет хищных млекопитающих (песцов). За этот период было собрано всего 759 образцов: 611 погадок птиц, 148 проб помета хищников. Поиски туляремийного антигена про-

водили серологическим методом с помощью реакции нейтрализации антител (РНАт). Исследование погадок хищных птиц и помета хищных млекопитающих, а также использование простого информативного метода РНАт позволило в короткие сроки охватить большие территории с наименьшими трудозатратами. Кроме того, в 2005 г. были взяты пробы воды из 20 открытых тундровых водоемов. Анализ воды проводился методом биологических проб.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При исследовании проб воды возбудитель туляремии обнаружен не был.

Результаты других исследований представлены в таблице.

Как видно из таблицы, в исследованных образцах был выявлен туляремийный антиген.

Результаты подтвердили наличие природного очага туляремии на о. Врангеля, активность которого в разные годы была различной. Так в 2002 г. на острове, на фоне пика численности леммингов, наблюдаемого зоологами, зарегистрирован вялотекущий эпизоотический процесс – поскольку процент серопозитивных образцов, собранных в летнее время, оказался низким 3,37%. Основная часть проб была собрана в Центральном районе острова. Больные туляремией лемминги обитали в бассейне р. Мамонтовой (руч. Веселый, руч. Перкаткун, руч. Совиный), в верховьях р. Неизвестной и долине р. Тундровой (в верховье реки и нижнем ее течении).

2003 год характеризовался спадом численности грызунов, поэтому погадок в летний период собрано очень мало. При исследовании материала этого года в РНАт туляремийный антиген не был обнаружен.

В 2004 г. численность леммингов на острове была неравномерной и в некоторых районах достигала среднего уровня, наблюдаемого обычно в летний период, а в других районах лемминги не были обнаружены. Наибольшее количество погадок собрано в Тундре Академии – в нижнем и верхнем течении р. Неизвестной, а также в районе среднего течения р. Мамонтовой (Вьючный перевал). Процент положительно реагирующих образцов составил 11,32%, а титр антител не превышал 1:40. Полученные данные свидетельствуют о ранее прошедшей активной эпизоотии, вероятно в ранневесенний период.

Численность леммингов в 2005 г. оказалась низкой на всей территории острова, о чем свидетельствуют минимальное количество попыток гнездования хищников миофагов и отсутствие у них выводков, результатом чего стало незначительное число собранных погадок. Процент по-

ложительно реагирующих проб составил 4,96%, а титр в РНАт не превышал 1:48, что свидетельствует о вялотекущем эпизоотическом процессе. Погадки, содержащие туляремийный антиген, обнаружены в нижнем течении р. Тундровой, в нижнем и верхнем течении р. Неизвестной.

В образцах погадок, содержащих туляремийный антиген, было проведено определение видового состава грызунов по костным остаткам. В 2002 г. в погадках обнаружены 15 грызунов, из которых 8 были сибирские лемминги и 7 копытные (лемминги Виноградова). В 2004 г. по костным остаткам было определено 22 сибирских лемминга и 24 лемминга Виноградова. В 2005 г. идентифицированы 8 сибирских и 6 копытных леммингов. Таким образом, показано, что в эпизоотии туляремии в равной степени вовлекаются как сибирские, так и лемминги Виноградова, оба вида относятся к I группе высоковосприимчивых и высокочувствительных к туляремии животных.

Ландшафтно-географические особенности территории о. Врангеля свидетельствуют, что выявленный нами природный очаг туляремии по классификации Максимова А.А. (Максимов, 1960) относится к природному очагу тундрового типа. При этом основными носителями возбудителя туляремии являются лемминги.

Районы, где были обнаружены положительные пробы, географически разобщены и расположены в разных водных бассейнах. Расстояние между крайними точками обнаружения антигена составляло более 70 км. Географическая разобщенность районов обнаружения антигена и незначительные по площади сезонные перемещения леммингов позволяют охарактеризовать выявленные природные очаги туляремии как элементарные.

Установленная эпизоотическая активность выявленных природных очагов туляремии различалась в разные годы. Наибольшая активность зарегистрирована в 2004 г.

Выводы:

– установлено, что территория о. Врангеля является энзоотичной по туляремии – выявлены элементарные природные очаги туляремии тундрового типа;

– основными носителями возбудителя туляремии в этих очагах являются оба вида леммингов (сибирский и лемминг Виноградова);

– показана эпизоотическая активность природного очага туляремии на о. Врангеля за обследованный период, что позволяет рекомендовать проведение вакцинации группам риска – людям, прибывающим на длительные научно-исследовательские работы (Методические указания МУ 31.2007 – 05. п. 6. Профилактика туляремии.)

Таблица

Результаты исследования погадок хищных птиц и помета хищных млекопитающих на о. Врангеля (2002–2005 гг.)

Год	Погадки хищных птиц				Помет хищных млекопитающих				Всего	Всего положительных проб	
	N	В том числе с положительным результатом			N	В том числе с положительным результатом					
		n	%	Титры в РНАт		n	%	Титры в РНАт		n	%
2002	304	10	3,29	от 1:12 до 1:160	22	1	4,5	1:96	326	11	3,37
2003	100	0	–	–	0	0	–	–	100	–	–
2004	119	22	18,49	от 1:12 до 1:40	93	2	2,15	1:40	212	24	11,32
2005	88	6	6,82	от 1:12 до 1:48	33	–	–	–	121	6	4,96

ЛИТЕРАТУРА

Алгазин И.П., Богданов И.И. О роли леммингов в природных очагах туляремии в Заполярье. Ж. микробиол., 1978, в. 2, с. 93–96.

Александрова В.Д. Геоботаническое районирование Арктики и Антарктики. Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1977.

Беляев В.Г., Шамурин В.Ф. Материалы по экологии леммингов острова Врангеля. Носители и переносчики особо опасных инфекций Сибири и Дальнего Востока. Известия Иркутского Государственного научно-исследовательского противочумного института Сибири и Дальнего Востока, том XXVII, 1967.

Велижанин А.Г. Заметки по фауне наземных позвоночных острова Врангеля. Зап. Приморск. Фил. Геогр. о-ва СССР, 1965. Владивосток; 1(24): с. 67–78.

Дорогой И.В. Экология поморников. – В кн.: Экология птиц и млекопитающих острова Врангеля. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1981: с. 38–55.

Дорогой И.В. Хищники как фактор динамики численности леммингов в тундровой зоне северо-востока Сибири: Автореф. дис. … к.б.н. – Владивосток, 1983.

Кречмар А.В., Дорогой И.В. Белая сова Nyctea scandiacu. – В кн.: Экология птиц и млекопитающих острова Врангеля. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1981, с. 56–81.

Кучерук В.В., Доброхотов Б.П., Мещерякова И.С., Некрасова Л.И. Тундровый тип природных очагов туляремии на Ямале и Югорском полуострове. – Зоол. журн., 1976, т. 55, в. 3, с. 421–425.

Леонова Т.А., Акиньшина С.Д. Природно-очаговые инфекции на территории Северо-Восточной Азии (данные серологических исследований). – В кн.: Паразитические организмы Северо-Востока Азии. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1975, с. 289–303.

Литвин К.Е., Баранюк В.В. Влияние численности леммингов на размножение белой совы на острове Врангеля. – В кн.: Птицы в сообществах тундровой зоны. – М.: Наука, 1988, с. 72–93.

Максимов А.А. Природные очаги туляремии в СССР. Издат. АН СССР, М., Л., 1960, с. 209–211.

Менюшина И.Е. Изменения репродуктивных показателей популяции белой совы (Nyctea scandiaca, L.) на острове Врангеля на протяжении двух леммингового циклов (в печати).

Мещерякова И.С., Дунаева Т.Н. Обнаружение туляремии у тундровых грызунов в Западной Якутии. – Зоол. журн., 1976, т. 55, вып. 5.

Некрасова Л.И. О туляремии в Заполярье. Ж. микробиол., 1974, в. 12, с. 17–19.

Олсуфьев Н.Г., Дунаева Т.Н. Эпизоотия туляремии. В кн.: Туляремия. М.: Медгиз, 1960.

Савельева Р.А., Мещерякова И.С., Каменова Л.С., 1987. Случай заражения туляремией на острове Врангеля. Ж. микробиол., 1987, № 2, с. 118.

Сватков Н.М. Природа острова Врангеля. Проблемы Севера. М.: Изд. АН СССР, 1961, вып. 4, с. 117–141.

Чернявский Ф.Б., Ткачев А.В. Популяционные циклы леммингов в Арктике: Экологические и эндокринные аспекты. М.: Наука, 1982, с. 89–90, 93–94.

Banks E., Popham T. Intraspecific agonistic behavior of captive brown lemmings, Lemmus trimucronatus. – Ibid., p. 514–516.

TULAREMIA RESEARCH ON WRANGEL ISLAND

Podobedova Ya.S.

Investigations of the tularemia natural focus of tundra type and assessment of its epizootic activity on Wrangel Island were conducted in 2002–2005. The samples of food regurgitated by snowy owls (611), Arctic foxes' faeces (148) and water were studied. The antibody neutralization test (ANT) was used to reveal tularemia antigen in the samples. The water samples were studied with the method of biological sampling.

РЕЗУЛЬТАТЫ РАДИОУГЛЕРОДНОГО ДАТИРОВАНИЯ КОСТНЫХ ОСТАТКОВ МАМОНТОВ (MAMMUTHUS PRIMIGENIUS) И ДРУГИХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ МАМОНТОВОЙ ФАУНЫ С ТЕРРИТОРИИ ОСТРОВА ВРАНГЕЛЯ

Вартанян С.Л., Арсланов Х.А., Посснерт Г.,
Сулержицкий Л.Д., Тихонов А.Н.

Резюме. В настоящей статье представлен и обсуждается полный список радиоуглеродных датировок по костным остаткам мамонтов и мамонтовой фауны с острова Врангеля. 108 из 126 датировок имеют возраст в пределах между 3,7 и 8,9 тыс. лет назад. Мы полагаем, что границы этого интервала фиксируют начало изолированного существования мамонтов на острове Врангеля и их вымирание. Отсутствие радиоуглеродных дат между 9 и 12 тыс. лет назад вероятнее всего означает, что мамонты не обитали на территории острова Врангеля в это время. В статье приводятся данные о радиоуглеродном возрасте и размерах длинных костей конечностей мамонтов с острова Врангеля, позволяющие определить рост животных. Авторы предполагают, что вымирание мамонтов на острове Врангеля в голоцене произошло по естественным причинам. Выдвигается предположение о возможности существования голоценовых рефугиумов на материковой Чукотке. Датированные костные остатки мамонтовой фауны включают лошадей, бизонов, овцебыков и шерстистых носорогов. По имеющимся данным, на острове Врангеля в среднем голоцене из крупных травоядных Мамонтового комплекса обитали только мамонты.

Ключевые слова: Берингия, остров Врангеля, мамонты, мамонтовая фауна, радиоуглерод.

ВВЕДЕНИЕ

Первые радиоуглеродные датировки по остаткам мамонтов на территории острова Врангеля были получены еще во время рекогносцировочных работ (Вартанян и др., 1992). Исключительно молодой, голоценовый радиоуглеродный возраст зубов, бивней и костей мамонтов с острова Врангеля в дальнейшем стал причиной масштабного геохронологического изучения костных остатков.

Для Сибирской Арктики, также как и для более южных районов, процветание мамонтовой фауны и собственно мамонтов традиционно

связывается с так называемой «тундростепью» – своеобразным типом растительности, характерным для холодных периодов плейстоцена и не имеющим современных полных аналогов. Исчезновение тундростепи (и, следовательно, кормовых угодий мамонта и других крупных травоядных) на рубеже плейстоцена и голоцена и становление в Арктике современной (тундровой) растительности ряд исследователей считают главной причиной вымирания этих животных (Шер, 1997). Сам факт существования голоценового рефугиума мамонтов на острове Врангеля входит в противоречие с такими представлениями, так как в течение нескольких тысячелетий эти животные существовали в условиях, несущественно отличающихся от современных.

Эффективность анализа больших выборок радиоуглеродных дат для ограниченных территорий впервые показана на примере Таймыра в опубликованных одним из авторов сводках С-14 датировок по остаткам мамонтов. Анализ таймырской серии дат показывает, что для высокоарктических территорий оптимизация условий существования мамонтов связывается не с периодами похолоданий, а с относительно теплыми интервалами (Каргинский интерстадиал и интервал времени от 14 до 9,6 тыс. лет назад) и продвижением на север субарктической растительности (Лавров и Сулержицкий, 1992; Сулержицкий, 1995, 1997).

В настоящей работе анализируется вся серия С-14 датировок по остаткам мамонтов и других ископаемых млекопитающих с территории острова Врангеля, полученных за последние годы в различных радиоуглеродных лабораториях.

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ, МАТЕРИАЛ, МЕТОДИКА

Остров Врангеля расположен на границе Восточно-Сибирского и Чукотского морей между 70 и 72 градусами с.ш. и между 178 градусом в.д. и 177 градусом з.д. Площадь острова около 8000 квадратных километров, он отделяется от материка проливом Лонга, минимальная ширина которого около 140 км, минимальная глубина около 45 м. Центральная часть острова занята низкими горами (высшая точка 1096 м над уровнем моря), расположенными тремя субширотно ориентированными грядами, запад и восток острова представляют собой расчлененные плато. Равнины занимают южное и северное побережья.

Рыхлые отложения острова Врангеля имеют небольшую мощность, не более 10–20 м в предгорной части северной приморской равнины, на остальной территории – первые метры; их подробная характеристика опубликована (Lozhkin et al., 2002; Gualtieri et al., 2003, 2005; Вартанян, 2004 и др.), в настоящей работе отметим лишь следующее:

1. Четвертичные отложения, более древние, чем позднеплейстоценовые, на острове пока не обнаружены.

2. Вся территория острова Врангеля не подвергалась покровному оледенению по крайней мере последние 100 тыс. лет, для позднего плейстоцена острова наиболее характерны морские и аллювиальные отложения на равнинах, аллювиальные и флювиогляциальные в горной части острова.

3. На рубеже плейстоцена и голоцена значительная часть территории острова Врангеля подверглась термокарстовой переработке, одновременно с максимальным за весь голоцен продвижением на север субарктической растительности. Возраст от 12,5 до 7,7 тыс. лет назад имеют болотные и озерно-термокарстовые отложения, насыщенные древесными остатками, широко развитые на равнинах и в межгорных котловинах острова.

4. Среднеголоценовый возраст имеют в горной части острова в основном отложения склонового ряда, а на равнинах – маломощные (менее одного метра) полигенетические покровы; аллювиальные, озерные или болотные отложения, датированные в интервале возрастов 4–7,5 тыс. лет назад здесь не обнаружены.

Отсутствие на острове Врангеля горизонтов, насыщенных ископаемыми костями, и в целом малая мощность четвертичных отложений не позволяют собрать сколько-нибудь значительную коллекцию непосредственно из разрезов, несмотря на то что костные остатки мамонтов и других животных встречаются здесь повсеместно, за исключением самых высоких гор. Большинство исследованных костей было собрано в руслах рек и на морских пляжах, то есть в местах активного разрушения вечномерзлых пород; некоторое количество отобрано из делювиально-солифлюкционных и пролювиальных отложений низкогорной части острова. Весь подъемный материал, собранный на поверхности и использованный для датирования, освободился из вечномерзлых пород в течение нескольких предшествующих отбору лет, о чем свидетельствует его хорошая сохранность. Разрушению одинаково подвержены мерзлые породы любых возрастов, а отбор объектов датирования производился по возможности со всей исследованной территории острова (рис. 1), это должно обеспечивать представительность коллекции. Следует отметить, что отбор отдельных костей из разрезов не исключает их переотложения в прошлом, в то же время хорошая сохранность подъемного материала, на что обращалось особое внимание, вполне обеспечивает качество датировки. При сборе и обработке коллекций мы руководствовались следующими соображениями:

– бивни мамонтов (а также фрагменты крупных костей) отбирались исключительно для датирования, это наиболее доступный материал;

– собранная коллекция жевательных зубов мамонтов предварительно была разделена по морфологическим критериям, образцы для определения абсолютного возраста отбирались из разных морфотипов;

– отбор и датирование длинных костей конечностей мамонтов с приросшими эпифизами производился с целью получения достоверных данных о размерах этих животных в голоцене и позднем плейстоцене;

– в отличие от остатков мамонтов ископаемые кости других животных встречаются на острове Врангеля редко; в связи с этим каждая датировка по образцам таких костей представляет интерес.

Радиоуглеродные датировки, использованные в настоящей публикации, получены в следующих лабораториях:

– Института Географии Санкт-Петербургского государственного университета (лабораторный индекс ЛУ, датирование производилось Х.А. Арслановым, С.Б. Черновым, Т.В. Тертычной и С.Л. Вартаняном);

– Геологического института Российской академии наук (лабораторный индекс ГИН, датирование производилось Л.Д. Сулержицким);

– Института истории материальной культуры Российской академии наук (лабораторный индекс ЛЕ, датирование производилось В.А. Семенцовым и С.Л. Вартаняном);

– Tandem Laboratory, Uppsala University (лабораторный индекс Ua);

– NSF Arizona AMS facility (лабораторный индекс AA).

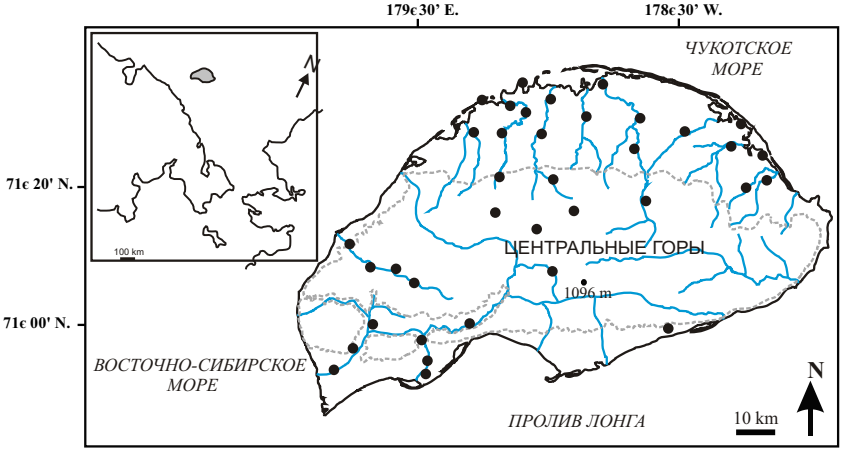


Рис. 1. **Карта района исследований. Кружками показаны места отбора образцов**

В трех российских лабораториях (ЛУ, ГИН, ЛЕ) применялись сцинтилляционный метод счета активности радиоуглерода и соляно-кислая методика выделения коллагена из образцов кости, в двух лабораториях (Ua, AA) – AMS технология. Методики и обоснование надежности радиоуглеродных датировок по костным материалам опубликованы (Arslanov, Svezhentsev, 1993; Лавров, Сулержицкий, 1992; Vartanyan et al., 1995).

Для проверки надежности результатов некоторые образцы были датированы в нескольких лабораториях (Long et al., 1994; Arslanov et al., 1998).

Основная часть остеологического материала собрана С.Л. Вартаняном в 1989–2000 гг., в сборе образцов также принимали активное участие сотрудники заповедника и участники экспедиций, работавших на острове Врангеля в этот период времени.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Вся серия датировок по остаткам мамонтов. Мы располагаем на сегодняшний день 126 датированными радиоуглеродным методом образцами остатков мамонтов с острова Врангеля (табл. 1); надежность дат, полученных в трех лабораториях, не вызывает сомнений. Факт существования в голоцене на острове Врангеля рефугиума мамонтов, по нашему мнению, больше не требует геохронологического подтверждения.

Таблица 1

Радиоуглеродные датировки по костным остаткам мамонтов с острова Врангеля

№ п.п.	Полевой номер	Лабораторный индекс	Радиоуглеродный возраст	Материал
1	ОХ-16	Ua-13366	3685±60	зуб
2	21-М	ЛУ-2741	3730±40	бивень
3	N-20	AA 40665	3905±47*	зуб
4	22-М	ГИН-6983	3920±30	бивень
5	8-М	ГИН-6985	3920±40	бивень
6	МАМ-6	ЛУ-2798	4010±50	зуб
7	МАМ-2	ЛУ-2808	4040±30	зуб
8	ОХ-19	Ua-13369	4085±65	зуб

Продолжение таблицы 1

№ п.п.	Полевой номер	Лабораторный индекс	Радиоуглеродный возраст	Материал
10	OX-6	Ua-13375	4210±70	зуб
11	12-M	ГИН-6993	4230±30	бивень
12	DM-13	ЛЕ-5281	4250±65	кость
13	OX-12	Ua-13362	4260±75	зуб
14	OX-14	Ua-13364	4335±60	зуб
15	89	ЛУ-3513	4350±60	кость
16	14-M	ГИН-6984	4370±30	бивень
17	6-M	ГИН-6989	4370±40	бивень
18	SR-1	ГИН-8249	4370±70**	бивень
19	T-2	AA40667	4389±46*	кость
20	9-M	ЛУ-2756	4400±40	бивень
21	2-M	ЛУ-2768	4410±50	бивень
22	PIK-7	Ua-13378	4475±60	зуб
23	27-M	ЛУ-3742	4490±80	бивень
24	83	ГИН-7694	4500±50	бивень
25	114	AA60621	4530±60***	кость
26	J-08	Ua-17616	4585±70	зуб
27	J-15	Ua-17623	4615±75	зуб
28	OX-4	Ua-13373	4675±75	зуб
29	OX-18	Ua-13368	4730±65	зуб
30	41	ЛУ-2556	4740±40	кость
31	23-M	ГИН-6992	4750±50	бивень
32	J-12	Ua-17620	4800±75	зуб

Продолжение таблицы 1

№ п.п.	Полевой номер	Лабораторный индекс	Радиоуглеродный возраст	Материал
34	OX-7	Ua-13376	4860±75	зуб
35	S-3	AA60047	4860±60***	кость
36	4-M	ЛУ-2740	4900±40	бивень
37	DM-26	ЛЕ-5279	4905±65	кость
38	J-05	Ua-17613	4955±80	зуб
39	86	ГИН-7693	4960±120	кость
40	P-17	Ua-13357	4985±65	зуб
41	J-09	Ua-17617	5010±75	зуб
42	MAM-5	ЛУ-2794	5110±40	зуб
43	J-20	Ua-17628	5185±80	зуб
44	16-M	ЛУ-2745	5200±30	бивень
45	15-M	ЛУ-2744	5250±40	бивень
46	OX-9	Ua-13359	5285±65	зуб
47	10-M	ЛУ-2742	5310±90	бивень
48	J-23	Ua-17631	5375±85	зуб
49	J-19	Ua-17627	5470±85	зуб
50	J-21	Ua-17629	5475±75	зуб
51	29	ЛУ-2535	5480±50	бивень
52	J-18	Ua-17626	5570±85	зуб
53	17-M	ГИН-6988	5610±40	бивень
54	P-16	Ua-13356	5875±70	зуб
55	31-M	ЛУ-4474	5910±50	бивень
56	24-M	ЛУ-3739	6070±70	бивень

Продолжение таблицы 1

№ п.п.	Полевой номер	Лабораторный индекс	Радиоуглеродный возраст	Материал
58	33-M	ЛУ-4468	6190±70	бивень
59	34-M	ЛУ-4471	6220±50	бивень
60	J-17	Ua-17625	6245±80	зуб
61	GUS-9	ЛУ-2799	6260±50	зуб
62	OX-17	Ua-13367	6405±65	зуб
63	OX-5	Ua-13374	6410±90	зуб
64	26-M	ЛУ-3741	6390±70	бивень
65	T-1	AA40666	6499±66*	кость
66	OX-10	Ua-13360	6530±70	зуб
67	29-M	ЛУ-4449	6560±60	бивень
68	OX-11	Ua-13361	6560±75	зуб
69	40	ЛУ-2558	6610±50	бивень
70	25-M	ЛУ-3740	6590±70	бивень
71	39V	ГИН-7692	6650±40	кость
72	5-M	ГИН-6997	6690±60	бивень
73	69V	ГИН-8654	6720±50	кость
74	20-M	ГИН-6990	6750±30	бивень
75	20-M	ЛУ-2736	6760±50	бивень
76	69A	ЛУ-3515	6830±40	кость
77	GUS-7	ЛУ-2810	6890±50	зуб
78	13-M	ГИН-6994	6900±60	бивень
79	J-26	Ua-17634	6910±75	зуб
80	7-M	ЛУ-2746	7040±60	бивень
81	J-14	Ua-17622	7060±80	зуб

Продолжение таблицы 1

№ п.п.	Полевой номер	Лабораторный индекс	Радиоуглеродный возраст	Материал
83	39A	ЛУ-3514	7190±70	кость
84	PIK-1	ЛУ-2809	7250±60	зуб
85	3-M	ГИН-6986	7270±60	бивень
86	18-M	ГИН-6991	7280±40	бивень
87	28-M	ЛУ-3743	7300±120	бивень
88	39	ЛУ-2559	7360±50	бивень
89	6	ЛУ-2444	7390±30	бивень
90	J-22	Ua-17630	7420±90	зуб
91	OX-3	Ua-13372	7510±80	зуб
92	11-M	ГИН-6996	7620±30	бивень
93	1-M	ГИН-6995	7710±40	бивень
94	35-M	ЛУ-4450	7820±220	бивень
95	J-04	Ua-17612	7835±85	зуб
96	30-M	ЛУ-4473	7850±80	бивень
97	OX-1	Ua-13370	7910±80	зуб
98	OX-8	Ua-13377	8030±75	зуб
99	J-11	Ua-17619	8085±85	зуб
100	J-16	Ua-17624	8135±80	зуб
101	99	ГИН-8655	8150±60	кость
102	DM-5a	ЛЕ-5280	8220±80	кость
103	J-07	Ua-17615	8445±100	зуб
104	OX-13	Ua-13363	8640±80	зуб
105	J-06	Ua-17614	8710±95	зуб
106	J-01	Ua-17609	8850±95	зуб
107	113	AA60049	8870±100***	кость

Продолжение таблицы 1

№ п.п.	Полевой номер	Лабораторный индекс	Радиоуглеродный возраст	Материал
109	GUS-8	ЛУ-2823	12010±110	зуб
110	J-03	Ua-17611	12415±120	зуб
111	J-25	Ua-17633	12505±135	зуб
112	19-M	ГИН-6987	12750±50	бивень
113	KRF-2	ЛУ-2792	12980±80	зуб
114	J-02	Ua-17610	14570±140	зуб
115	SR-3	ГИН-8258	15400±100**	бивень
116	64	ЛУ-3510	18030±130	кость
117	NZV-1	ЛУ-2807	20000±110	зуб
118	88	ЛУ-3512	20660±190	кость
119	SR-2	ГИН-8257	22400±200**	кость
120	SR-4	ГИН-8259	22400±300**	бивень
121	T-3	AA40668	32400±1500*	кость
122	36-M	ЛУ-4470	33000±760	бивень
123	87	ЛУ-3511	37080±1650	кость
124	J-10	Ua-17618	38375±2115	зуб
125	OX-15	Ua-13365	>38000	зуб
126	J-24	Ua-17632	>40000	зуб

*- датирование образцов организовано с помощью Лин Гуалтиери (Университет штата Вашингтон, США)

** - образцы собраны Ф.А. Романенко (Геологический институт РАН, Москва).

*** - датирование образцов организовано с помощью Я.В. Кузьмина (Тихоокеанский институт географии РАН, Владивосток).

Из 126 дат по остаткам мамонтов 108 приходится на интервал 3685–8980 тыс. лет назад (рис. 2); т.е. вероятность находки на острове Вранге-

ля костей мамонта голоценового возраста в несколько раз выше, чем любого другого. Преобладание в представительной, случайным образом сформированной коллекции остатков мамонтов возраста 3,7–8,9 тыс. лет назад должно, по нашему мнению, означать, что их концентрация во вмещающих отложениях значительно выше, чем в позднеплейстоценовых и раннеголоценовых горизонтах.

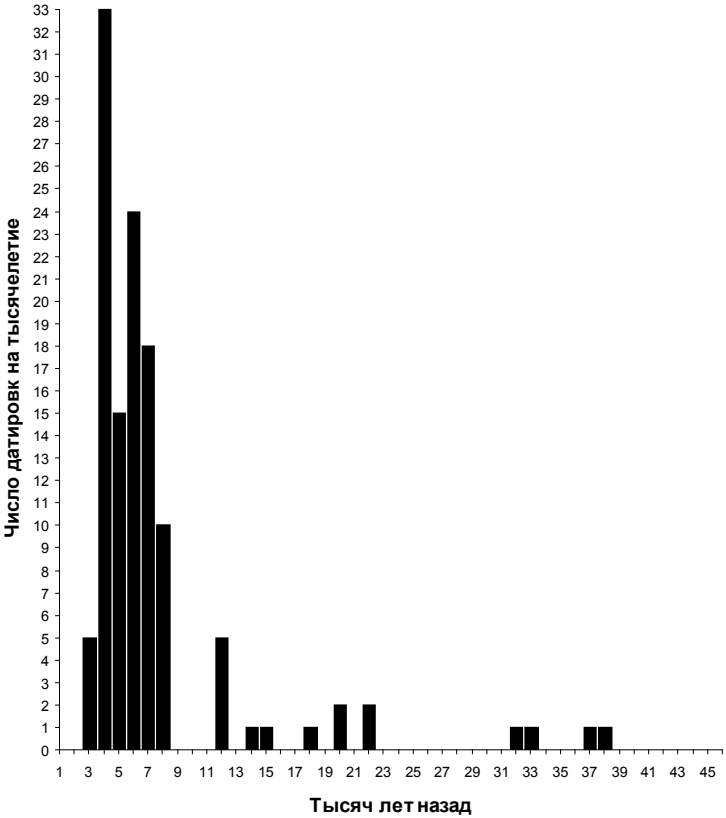


Рис. 2. **Распределение радиоуглеродных датировок по остаткам мамонтов с острова Врангеля.**

Причиной указанного факта едва ли может быть оптимизация тафономических условий в голоцене. Уже было сказано, что отложения собственно среднего голоцена на острове невыразительны и представлены генетическими типами, для которых не характерно высокое со-

держание ископаемых костей; в то же время более древние толщи (раннеголоценовые и позднеплейстоценовые), многократно датированные по растительным остаткам, развиты здесь очень широко. Возможно, что этот факт отражает совершенно новые условия обитания голоценовой популяции мамонтов.

В конце позднего плейстоцена остров Врангеля и прилегающие к нему участки арктического шельфа были частью обширной суши; из-за чего можно предположить, что мамонты, обитавшие на этой относительно бедной кормовыми ресурсами территории, должны были перемещаться на больших пространствах. По крайней мере, в это время в высокоширотной Арктике весьма вероятны сезонные трансширотные миграции крупных млекопитающих (вспомним, что некоторые из ныне живущих животных, ранее входивших в Мамонтовый фаунистический комплекс, сезонные мигранты). Кроме того, горная часть острова Врангеля частично была перекрыта неактивными ледниками и многолетними снежниками. Таким образом, нельзя говорить о мамонтах как о постоянно обитавших на территории острова в позднем плейстоцене, они и некоторые другие млекопитающие лишь заходили на территорию острова, причем, вероятно, только летом. Позднее сложилась принципиально иная ситуация. После того, как остров окончательно отделился от материка, мамонты не имели возможности совершать миграции вне пределов острова.

Популяция мамонтов просуществовала на острове Врангеля несколько тысяч лет, следовательно, она должна была быть достаточно многочисленной; то есть в голоцене значительное количество мамонтов обитало на ограниченной территории круглогодично. Таким образом, преобладание в серии молодых датировок можно объяснить тем, что в среднем за год на современной территории острова Врангеля численность мамонтов в голоцене была в несколько раз выше, чем в конце позднего плейстоцена. Точность датирования, разумеется, не позволяет выявить локальные флуктуации численности островной популяции мамонтов, продолжительность которых была соизмерима со статистической ошибкой измерения радиоактивности образцов.

Границы временного интервала (около 9 тыс. л. н. и около 4 тыс. л. н.), внутри которого достаточно равномерно распределен весь массив голоценовых дат, фиксируют, в таком случае, начало изолированного существования популяции мамонтов на острове и приблизительное время их вымирания.

Мог ли остров Врангеля окончательно отделиться от материка около 9 тыс. л. н.? Если соотнести имеющиеся реконструкции динамики

послеледниковой трансгрессии (Иванов, 1986; Ложкин, 2001) с глубинами пролива Лонга (рис. 3), то первоначальное отделение острова от материка должно было произойти не позднее 12 тыс. л. н. Однако следует отметить, что современный рельеф дна только в общих чертах соответствует поверхности плейстоценовой суши. Во многих случаях многолетнемерзлые породы содержат такое значительное количество льда различного генезиса, что при термоабразии и таянии теряют до 70% объема. На южном побережье острова отмечены ледяные жилы шириной до 5 м; можно предположить, что дальше от гор, где рыхлые отложения были более мощными и тонкозернистыми, льдистость пород, по крайней мере, не уменьшалась. Сейчас не представляется возможным оценить высоту поверхности шельфовой равнины на современной территории пролива Лонга в позднем плейстоцене. Там, где активная термоабразия продолжается и сейчас (Новосибирские о-ва и побережье Северной Якутии), описаны случаи образования мелководных банок на месте разрушенных 20–40 м островов и берегов. При этом термическое проседание морского дна продолжается в течение долгого времени после затопления, если под уровнем моря оказываются низы ледяных жил (Томирдиаро, 1976).

Несомненно, что реальная поверхность осушенного шельфа в конце позднего плейстоцена была выше современного дна моря, а процесс ее протайки-затопления был неравномерным. В соответствии с этим отделение острова Врангеля от материка во время трансгрессии могло произойти гораздо позднее, чем принято считать. При этом еще долгое время он оставался доступным для крупных животных, пока пролив не расширился настолько, что его стало затруднительно перейти по льду. Судя по современному рельефу дна пролива Лонга дольше всего просуществовала связь острова с материком в направлении на юго-запад – Чаун-Чукоткой и прилегающими к ней территориями осушенного шельфа. Вполне возможно, что эта связь окончательно прекратилась не ранее 9 тыс. л. н.

Имеется только 18 радиоуглеродных датировок по мамонтовым остаткам для всего интервала от 9 тыс. л. н. до предела действия метода. Этого количества явно недостаточно для анализа флуктуаций численности мамонтов в плейстоцене. В целом можно сказать, что ранее 9 тыс. лет назад численность мамонтов на территории острова Врангеля никогда не была такой же высокой, как в голоцене (то есть, не было достаточно долгого периода с относительно высокой численностью мамонтов. Если флуктуация была кратковременной, используемый метод не определит ее).

Рис. 3. **Батиметрия шельфа, прилегающего к острову Врангеля (глубина указана в метрах). Стрелка показывает возможный путь миграции мамонтов на остров Врангеля.**

Таким образом, имеющиеся данные позволяют предполагать, что условия обитания мамонтов на территории острова Врангеля в голоцене были, по крайней мере, не хуже, чем во второй половине позднего плейстоцена, а причиной их вымирания на континенте не могло быть только становление современного типа растительности – арктической и типичной тундры.

Зубы и длинные кости мамонтов. Коллекция зубов мамонтов была исследована В.Е. Гаруттом, А.В. Шером, А.О. Аверьяновым, А.Н. Тихоновым и С.Л. Вартаняном. Среди изученных зубов подавляющее большинство относится к мелкой размерной категории, для которой характерны относительно узкая коронка и тонкая эмаль. Морфологические особенности этих зубов, согласующиеся с выборочными радиоуглеродными датировками, позволили выделить мелкого голоценового мамонта в особый подвид, *Mammuthus primigenius vrangeliensis, Garutt, Averianov et Vartanyan*, 1993 (Vartanyan et al., 1993; Гарутт и др., 1993; Аверьянов и др., 1995).

Мы датировали 8 зубов мелкой размерной категории, 7 из них имеют голоценовый возраст (Vartanyan et al., 1993). Позднее основной серии

датировок по зубам был датирован зуб ГУС-8; по размерам коронки его можно отнести к голоценовым зубам, он отличается от них более толстой эмалью (1,7 мм), его радиоуглеродный возраст 12010±110 (ЛУ-2823). Среди зубов крупной размерной категории, которые встречаются на острове Врангеля редко, большинство из них было датировано (4 датировки), один (НЗВ-3, 6830±40 лет назад, LU-3515) имеет голоценовый возраст.

Собранная коллекция зубов, отнесенных к голоцену, не дает возможности проследить тенденцию мамонтов к измельчанию; создается впечатление, что в голоцене на остров попала и была там изолирована уже сложившаяся популяция мелких мамонтов.

В настоящее время датированы несколько длинных костей конечностей мамонтов с острова Врангеля с приросшими эпифизами (табл. 2, приведена наибольшая длина).

Для сравнения: длина бедренных и больших берцовых костей из Севского местонахождения находится в пределах соответственно 830–1010 мм и 460–555 мм; из Берелехского местонахождения – 850–1130 мм и 470–570 (Мащенко, 1992). Высота скелета в холке наиболее крупной особи из Севска, длина бедренной кости которой 1010 мм, оценивается в 215–220 см. Очевидно, что две датированные кости с острова Врангеля принадлежат некрупным животным, но назвать их карликовыми тоже нельзя. Ранее по размерам зубов рост голоценовых мамонтов оценивался в пределах 1,5–2 м (Lister, 1993; Гарутт и др., 1993), эта оценка, по всей видимости, требует уточнения.

Другие животные. В коллекциях, собранных на острове Врангеля, кроме мамонта определены бизон, лошадь, овцебык, шерстистый носорог (определение М.В. Саблина и А.Н. Тихонова, ЗИН РАН; Э.А. Вангейгейм, ГИН РАН), часть образцов датирована (табл. 3). Известно также, что по крайней мере 9–10 тыс. л. н. на острове встречался северный олень (помет оленя был обнаружен в датированном торфянике), можно предположить, что он обитал там и ранее. Есть непроверенные сведения, что первые поселенцы находили на острове Врангеля оленьи рога современного облика. Проверить эти данные очень трудно, так как сейчас на острове обитает крупное стадо домашних оленей, завезенное несколько десятков лет назад с материка. Их кости и рога встречаются повсеместно на территории острова Врангеля и часто неотличимы от более древних остатков оленей, что затрудняет сбор образцов для датирования. Вопрос о возможности пересечения оленями в прошлом пролива Лонга по льду на сегодняшний день остается открытым, однако за время существования заповедника (более 20 лет) таких случаев не наблюдалось.

Таблица 2

Размеры и возраст костей конечностей мамонтов с острова Врангеля

Кость	Полевой номер	Длина, мм	Радиоуглеродный возраст	Лабораторный индекс
Бедренная	86	1010	4960±120	ГИН-7693
Бедренная	39	970	6650±40	ГИН-7692
Большая берцовая	Т-2	430	4389±46	АА-40667
Большая берцовая	114	456	4530±60	АА-60621
Большая берцовая	S-3	430	4860±60	АА-60047
Большая берцовая	Т-1	490	6499±66	АА-40666
Большая берцовая	S-2	490	8980±90	АА-60048

Обращает на себя внимание датировка по кости бизона (9450±100), возможно, самая молодая для этого района.

Все четыре радиоуглеродные датировки по костным остаткам шерстистых носорогов с острова Врангеля относятся к Каргинскому времени – теплому интерстадиалу, предшествовавшему Сартанскому похолоданию. Это может служить косвенным свидетельством того, что в Каргинское время остров полностью не отделялся от континента. Кости носорога с острова Врангеля – наиболее северо-восточные из достоверных находок остатков этого животного в Азии (Tikhonov at al., 1999).

Таблица 3

Радиоуглеродный возраст Мамонтовой фауны с острова Врангеля

№ п.п.	Радиоуглеродный возраст	Лабораторный индекс
	Equus lenensis	
1	12500± 160	ГИН-8988
2	13640± 180	ЛУ-2797
3	14480±270	ЛЕ-5350
4	28670± 1400	ГИН-8987
5	28730± 1400	ЛУ-2796
6	31560± 1200	ГИН-8986
	Coelodonta antiquitatis	
1	29800± 340	ГИН-8259А

Продолжение таблицы 3

№ п.п.	Радиоуглеродный возраст	Лабораторный индекс
2	30200±1100	AA-60620
3	35200± 1200	ЛЕ-5276
4	36600± 1600	ЛЕ-5275
	Bison priscus	
1	9450± 100	ЛУ-2801
2	12880± 100	ЛУ-2800
В-4	12990± 95	Ua-21319
В-3	19400± 210	Ua-21318
	Ovibos moschatus	
1	15250± 60*	ГИН-8248
ОВ-2	17670± 215	Ua-21321
ОВ-1	>40000	Ua-21320
ОВ-3	>40000	Ua-21322
ОВ-4	>40000	Ua-21323

* - образцы собраны Ф.А. Романенко (Геологический институт РАН, Москва).

Не складывается впечатления, что в середине голоцена остров был рефугиумом еще каких-либо представителей Мамонтового комплекса, об этом свидетельствуют датировки и сама редкость находок. В целом, в конце позднего плейстоцена состав фауны, скорее всего, был обычен для Северной Азии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В последней трети позднего плейстоцена, в том числе и в Сартанское (холодное) время, мамонты обитали на территории острова Врангеля, как и на других Арктических территориях Западной Берингии. Однако основные местообитания этих животных располагались вне пределов высокоарктических шельфовых территорий (именно во время похолоданий ареал мамонтов был беспрецедентно велик). Стада мамонтов в Арктике не были многочисленны, они передвигались на больших пространствах, возможно, совершали сезонные миграции, появляясь в северной части своего ареала только в летнее время. Учитывая изменчивость природной среды в Сартанское время, можно предположить, что периодически мамонты совсем переставали заходить далеко на Север.

Период времени примерно после 12–12,5 тыс. л. н. стал критическим для мамонтов Северной Евразии. Их ареал в Арктике сократился

до относительно узкой полосы современного побережья и еще незатопленной части шельфа (Сулержицкий, 1992, 1995, 1997). Однако, относительная численность мамонтов в этот период времени на указанной территории была значительно выше, чем в разгар похолодания, что можно объяснить улучшением кормовой базы в результате продвижения к северу южнотундровой растительности, в том числе кустарников, игравших важнейшую роль в зимнем рационе этих животных (Ucraintseva, 1993). Наиболее вероятная причина сокращения ареала с юга – формирование в это время сплошной зоны лиственничной тайги и лесотундры с мощными моховыми покровами (подобная растительность встречается теперь в Северной Якутии).

На полуостровах Таймыр и Гыдан мамонты вымерли не ранее 10–9,5 тыс. л. н.; на прилегающих к побережью Западной Чукотки шельфовых территориях мамонты жили предположительно минимум до 9 тыс. л. н., откуда, как уже сложившаяся мелкая форма, они проникли на остров Врангеля, который, начиная примерно с 12 тыс. л. н., становился все менее доступным для крупных зверей. Около 8,5 тыс. лет назад популяция мамонтов оказалась полностью изолированной и смогла просуществовать на острове в течение 5 тыс. лет в нехарактерных для холодных периодов плейстоцена условиях. Около 10 тыс. л. н. ареал мамонтов на севере континента, вероятно, был уже разорван. Логично предположить, что в начале голоцена они могли существовать и в других изолированных арктических рефугиумах.

Поскольку дизъюнкция ареала мамонтов была обусловлена появлением сплошной таежной зоны, вполне возможно, что 12–10 тыс. л. н. (или даже позже) мамонты могли сохраниться и к югу от границы тайги. Этому предположению не противоречит радиоуглеродный возраст некоторых палеолитических стоянок южной Якутии (Мочанов, 1976). В культурных слоях этих стоянок обнаружены кости мамонтов, но датировки сделаны по другим материалам.

Таким образом, на границе плейстоцена и голоцена мамонты существовали в отдельных, не связанных между собой рефугиумах, причем группы животных, привычных к оседлому образу жизни, вероятнее всего, сложились еще в позднем плейстоцене (огромный ареал мамонтов свидетельствует о высокой экологической пластичности вида и, как следствие, о наличии разнообразных адаптивных программ). Можно предположить, что подобная стратегия переживания глобального потепления климата для ряда плейстоценовых животных оказалась успешной в последнее межледниковье, но не сработала в голоцене в условиях широкого расселения человека. Дизъюнкция ареала сделала этот

вид уязвимым для воздействия первичных факторов среды и, в первую очередь, для антропогенного воздействия. Изолированные популяции не имели возможность мигрировать или «подпитываться» из других частей ареала и, возможно, в ряде рефугиумов вымерли в результате перепромысла уже в голоцене.

БЛАГОДАРНОСТИ

Мы благодарны всем, кто участвовал в сборе остеологического материала на острове Врангеля в разные годы, в первую очередь, сотрудникам заповедника «Остров Врангеля», а также всем участникам тематических экспедиций, работавшим на острове между 1991 и 2000 годами.

Все полевые работы (1989–2000) проводились при поддержке заповедника «Остров Врангеля», авторы выражают свою благодарность директорам госзаповедника «Остров Врангеля» Сухову А.В., Ковалеву Д. Н. и Бове Л.Л. за содействие в проведении работ.

Полевые работы и аналитическая обработка материалов в 1991 году проводились при финансовой поддержке фирмы «Полярный Меркурий» (г. Певек, директор С.Л. Гирбасов), полевые работы 1992 года проводились при финансовой поддержке фирмы «Аквилон» (директор Г.А. Харьковский).

Мы благодарим за финансовую и логистичекую поддержку в организации полевых работ Ульриха Йогера, Германия (1996), Матти Саарнисто и Юху Карху, Финляндия (1997), Росса МакФи, США (1998) и Лин Гуалтиери, США (2000).

ЛИТЕРАТУРА

Аверьянов А. О., Вартанян С. Л., Гарутт В. Е. 1995. Мелкий мамонт, Mammuthus primigenius vrangeliensis. Garutt, Averianov et Vartanian, 1993 с острова Врангеля (Северо-Восточная Сибирь). // Исследования по плейстоценовым и современным млекопитающим. Труды Зоологического института РАН,. Т. 263. С. 184-199.

Вартанян С. Л., Арсланов Х. А., Тертычная Т. В., Чернов С. Б. 1992. Радиоуглеродный возраст голоценовых мамонтов острова Врангеля. // Вековая динамика биогеоценозов. М., С. 52-53.

Вартанян С. Л. 2004. Палеогеография позднего неоплейстоцена и голоцена территории острова Врангеля. // Автореферат диссертации на соискание степени кандидата географических наук. СПб.

Гарутт В. Е., Аверьянов А. О., Вартанян С. Л. 1993. О систематическом положении голоценовой популяции мамонтов Mammuthus primigenius

(Blumenbash, 1799) острова Врангеля (Северо-Восток Сибири). // Доклады Ран, Т. 332. № 6. С. 799-801.

Иванов В. Ф. 1986. Четвертичные отложения побережья восточной Чукотки. Владивосток: ДВНЦ АН СССР,

Ложкин А. В. 2002. Границы Берингии в позднем плейстоцене и голоцене. // Четвертичная палеогеография Берингии. Магадан,

Мащенко Е. Н. 1992. Структура стада мамонтов из Севского позднеплейстоценового местонахождения (Брянская область). // История крупных млекопитающих и птиц Северной Азии. Труды зоологического института. СПб., Т. 246. С. 41-59.

Сулержицкий Л. Д. 1995. Черты радиоуглеродной геохронологии мамонтов (Mammuthus primigenius) Сибири и севера Восточной Европы. // Исследования по плейстоценовым и современным млекопитающим. Труды Зоологического института РАН. СПб., Т. 263. С. 163-183

Сулержицкий Л. Д. 1997а. Черты радиоуглеродной хронологии мамонтов Сибири и севера Восточной Европы (как субстрата для расселения человека). // Человек заселяет планету Земля. Глобальное расселение гоминид. М.

Сулержицкий Л. Д., Романенко Ф. А. 1997б. Возраст и расселение «мамонтовой» фауны Азиатского заполярья. // Криосфера Земли, Т. 1. № 4. С.12-19.

Томирдиаро С. В. 1976. Арктическая лессово-ледовая равнина как американо-азиатский мост и ее разрушение в голоцене. // Берингия в Кайнозое. Владивосток, С. 78-88.

Шер А. В. 1997. Природная перестройка в восточно-сибирской Арктике на рубеже плейстоцена и голоцена и ее роль в вымирании млекопитающих и становлении современных экосистем (Сообщение 1). // Криосфера Земли, Т. 1. № 1. С. 21-29.

Шер А. В. 1997. Природная перестройка в восточно-сибирской Арктике на рубеже плейстоцена и голоцена и ее роль в вымирании млекопитающих и становлении современных экосистем (Сообщение 2). // Криосфера Земли, Т. 1. № 2. С. 3-11.

Arslanov Kh. A. & Svezhentsev Yu. S. 1993. An improved method for radiocarbon dating fossil bones. // Radiocarbon, Vol. 35. № 3. pp. 387-391.

Arslanov Kh., Cook G., Gulliksen S., Harkness D., Kankainen. T., Scott M., Vartanyan S. & Zaitseva G. 1998. Consensus dating of mammoth remains from Wrangel Island. // Radiocarbon, Vol. 40. № 1. pp. 289-294.

Gualtieri L., Vartanyan S., Brigham-Grette J. & Anderson P. 2003. Pleistocene raised marine deposits on Wrangel Island, Northern Siberia and implications for the presence of a East Siberian Ice Sheet. // Quaternary Research, Vol. 59. pp. 399-410.

Gualtieri L., Vartanyan S., Brigham-Grette J. & Anderson P. 2005. Evidence for an ice-free Wrangel Island, northeast Siberia during the Last Glacial Maximum. // Boreas, Vol. 34, Number 3, pp. 264-273.

Lister A. 1993. Mammoth in miniature. // Nature, Vol. 362. pp. 288-289.

Long A., Sher A. & Vartanyan S. 1994. Holocene mammoth dates. // Nature, Vol. 369. P. 364.

Lozhkin A. V., Anderson P. M., Vartanyan S. L., Brown T. A., Belaya B. V. & Kotov A. N. 2001. Late Quaternary paleoenvironments and modern pollen data from Wrangel Island (Northern Chukotka). // Quaternary Science Reviews, Vol. 20. pp. 217-233.

Tikhonov A., Vartanyan S. & Joger U. 1999. Woolly rhinoceros (Coelodonta antiquitatis) from Wrangel Island. // Kaupia, Vol. 9. pp. 187-192.

Vartanyan S. L., Arslanov Kh. A., Tertychnaya T. V. & Chernov S. B. 1995. Radiocarbon dating evidence for mammoths on Wrangel Island, Arctic Ocean, until 2000 BC. // Radiocarbon, Vol. 37. № 1. pp. 1-6.

Vartanyan S. L., Garutt V. E. & Sher A. V. 1993. Holocene dwarf mammoths from Wrangel Island in the Siberian Arctic. // Nature, Vol. 362. pp. 337-340.

Ukraintseva V. V. 1993. Vegetation cover and environment of the "mammoth epoch" in Siberia. // Hot Springs (Mammoth Site of Hot Springs, S. Dacota), P. 309

Results of radiocarbon dating of bone remains in mammoth (*MAMMUTHUS PRIMIGENIUS*) and other REPRESENTATIVES OF MAMMOTH FAUNA FROM WRANGEL ISLAND TERRITORY

Vartanyan S. L., Arslanov K. A., Possnert G., Sulerzhitsky L. D., Tikhonov A.N.

This paper discusses the full list of radiocarbon dates of bone remains from mammoths and Mammoth Fauna on Wrangel Island. One hundred and eight of 126 dates have ages between 3.7 and 8.9 kYBP. We suppose the margins of this interval show both the beginning of isolated existence of mammoths on the Wrangel Island and their extinction. Absence of radiocarbon dates between 9 and 12 kYBP seemingly means that mammoths didn't live at the Wrangel Island territory this time. There are the data on radiocarbon age and dimensions of long bones of Wrangel mammoths, which allow for animal height determination, given in this paper. Authors suggest that mammoth extinction on the Wrangel Island was due to natural reasons. The supposition on Holocene refugia on Chukotka mainland is given. Dated remains of Mammoth Fauna include horses, bison, musk oxen and wooly rhinos. There were only mammoths survive in Holocene on the Wrangel Island amongst large herbivorous

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ СТАТУС ВНУТРЕННИХ РАЙОНОВ ОСТРОВА ВРАНГЕЛЯ

Алфимов А.В.

Резюме. По данным краткосрочных измерений в центральной части о. Врангеля определена климатическая норма для различных характеристик температур воздуха. Показано, что по средним температурам летних месяцев большая часть острова близка к арктическому побережью Чукотки. В то же время, более высокая, чем на этом побережье, континентальность климата центральной части острова определяет сходство максимальных температур с температурами на более теплом южном и восточном побережье Чукотского п-ва. Суммы температур почвы самых теплых биотопов на острове на треть ниже, чем на тундростепных выделах в долине Амгуэмы и на 40% ниже, чем в низовьях Колымы. Полученные характеристики позволяют сравнить вклад истории и современных условий в формирование биологического разнообразия экосистем острова.

ВВЕДЕНИЕ

Остров Врангеля, благодаря существованию там заповедника, изучен лучше многих арктических территорий России. На острове отмечено высокое для этих широт разнообразие растений и животных, что делает его важным звеном в зоогеографических построениях и удобным полигоном для комплексных исследований арктических сообществ (Дорогой, 1987; Петровский, 1978; Чернявский, Ткачев, 1982 и др.). Особый интерес представляют встречающиеся на острове тундростепные экосистемы, которые, судя по населению беспозвоночных животных, можно считать фрагментами Западной Берингии (Берман, 1986). Однако, исследования как современных, так и палеосообществ невозможны без учета климатических условий их существования. Так, один из активно развивающихся методов реконструкции палеоклимата – метод общего климатического диапазона (MCR) – основан на анализе современных условий в ареале тех видов насекомых, чьи останки находят в отложениях прошлых эпох. Ныне для многих видов жуков – обитателей Беринги – о. Врангеля служит северной границей ареала, в силу чего параметры температурного режима острова становятся важным элементом этих реконструкций (Алфимов, Берман, Шер, 2003). Они,

казалось бы, должны быть хорошо известны, так как на острове работали две метеостанции: одна – с 1926 г. до наших дней в бух. Роджерса, а вторая – в течение ряда лет, начиная с 1955 г., в бух. Сомнительной. Однако, материалы этих станций описывают климат лишь южного побережья острова.

Цель настоящей работы – оценка основных температурных характеристик климата теплого времени года во внутренних районах о. Врангеля и анализ микроклиматических условий на самых теплых и сухих участках южных склонов, где формируется тундростепной комплекс растений и беспозвоночных животных.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Оценка средних многолетних значений температур воздуха основана на измерениях, проводившихся летом 2002, 2005 и 2006 гг. – в верховьях р. Неизвестной (128 м над ур. моря). Судя по сообществам растений и насекомых это один из самых теплых участков о. Врангеля. Самопишущие электронные термометры были установлены в стандартной метеобудке и регистрировали температуру воздуха восемь раз в сутки с точностью до 0,1°. Для сравнения мы использовали данные наблюдений за те же периоды на метеостанции в бух. Роджерса (о. Врангеля) и на других российских и одной американской станции, расположенных на побережье Чукотского и Восточно-Сибирского морей. Источник данных – открытые сайты «Погода России» <www.meteo.infospace.ru>, «Расписание погоды» <www.rp5.ru> и сервер Службы погоды США – <www.arh.noaa.gov>.

За климатическую норму большинства рассматриваемых характеристик температур (средние, средние максимальные и минимальные, средние из абсолютных максимумов и минимумов) были взяты значения, вычислявшиеся для российских станций за период до 1960 г., а для американских – до 1970 г. (Климатический справочник…, 1985; Метеорологический режим…, 1971; Справочник по климату СССР, 1966–67). Средние многолетние значения суточной амплитуды температур были определены другим путем, так как для большинства арктических станций в указанной литературе они отсутствуют. Норма для этой характеристики вычислялась как разность между средними многолетними значениями максимумов и минимумов, что очень близко к величине, получаемой осреднением рядов ежесуточных амплитуд (Справочник по климату СССР, 1966–67). Хотя из-за потепления, регистрируемого в различных районах Земли, характеристики, полученные для 30–70-х годов прошлого века, нельзя считать современной

климатической нормой, они служат надежным репером при сравнении температур на разных станциях.

Измерения температур воздуха в течение трех сезонов не позволяют, пользуясь принятой методикой (Челпанова, 1963), рассчитать их средние многолетние значения в центральной части о. Врангеля с точностью 0,1–0,2°, принятой для таких оценок. Для этого необходимы не только наблюдения продолжительностью не менее 5–7 лет, но и наличие в тех же климатических условиях на расстоянии не более 50–80 км метеостанции-репера с длинным рядом наблюдений. Для центральных районов о. Врангеля второе условие соблюсти невозможно: все арктические метеостанции с длинными рядами наблюдений, как в восточном, так и в западном полушарии, не только удалены от верховий р. Неизвестной более чем на 100 км (за исключением станции в бух. Роджерса), но и расположены на побережье, либо на ледяных куполах (Метеорологический режим..., 1971; Климатический справочник…, 1985; Edlund, Alt, 1989). Поэтому из всех метеостанций, относящиеся к тому же, что и о. Врангеля, тихоокеанскому сектору Арктики (Алисов, 1956; Атлас…, 1980; Прик, 1985), мы использовали в качестве реперных те, на которых ход температур в данном месяце определялся теми же атмосферными процессами, что и во внутренних районах острова. Критерием сходства служила величина коэффициентов корреляции между зафиксированным нами ходом температур воздуха в верховьях р. Неизвестной и их колебаниями на станциях-реперах.

Из таблицы 1 видно, что для средних суточных температур список станций с коэффициентами корреляции, превышающими 1% уровень значимости, варьировал от месяца к месяцу, при этом наиболее тесная связь зачастую отмечалась не для самых близких станций. То же самое можно сказать и о тесноте связи между рядами других анализируемых величин – суточных экстремумов и суточной амплитуды температур. Такая ситуация вполне закономерна, так как расстояние между станциями настолько велико, что в один месяц атмосферные процессы, формирующие погоду в регионе, могут действовать на одну группу станций, в другой – на другую, а в третий – на весь регион целиком. Так, в июле 2005 г., когда, судя по высокой температуре воздуха и низкой (на 30% ниже нормы) скорости ветра, активность циклонов в тихоокеанском секторе Арктики была ослаблена, коэффициенты корреляции между рядами средних, минимальных и максимальных температур в самых близко расположенных пунктах – в верховьях р. Неизвестной и в бух. Роджерса были высоки (0,73, 0,73 и 0,74 соответственно). В том

же месяце 2006 г., когда циклоны, напротив, были активны, а температуры воздуха опускались ниже нормы, коэффициенты корреляции для той же пары были недостоверны (–0,34, –0,32 и 0,08, соответственно), зато между верховьями р. Неизвестной и о. Айон, удаленными на 450 км, они достигали 0,48, 0,56 и 0,54, соответственно. Отметим, что используемая нами как репер метеостанция о. Айон, не будучи самой удаленной, находится на границе тихоокеанской и восточно-сибирской климатических областей, условия теплого сезона в которых в годы наблюдений существенно различались.

Таблица 1

Коэффициенты корреляции рядов среднесуточных температур воздуха в верховьях р. Неизвестной и на ближайших метеостанциях Чукотки и Аляски

Метеостанция	Расстояние от верховий р. Неизвестной (км)	2002 г.			2005 г.	2006 г.		
		VI	VII	VIII	VII	VI	VII	VIII
Бух. Роджерса	40	0,33	0,73	0,36	0,73	0,78	-0,34	0,34
М. Биллингса	205	0,72	0,56	0,86	0,84	–	–	–
М. Шмидта	230	0,65	0,50	0,88	0,58	0,70	0,43	0,53
Валькаркай	350	0,70	0,45	0,59	0,81	0,66	0,49	0,67
О. Айон	450	0,55	0,39	0,90	0,82	0,28	0,48	–0,33
Уэлен	680	0,34	0,28	0,69	0,57	0,45	–0,13	0,51
М. Барроу	820	0,19	0,68	0,60	–0,06	–0,02	0,43	–0,24
О. Котельный*	1400	–0,51	–0,03	0,14	0,03	0,33	0,18	0,12

Прочерк означает отсутствие данных.

*О. Котельный расположен в центре восточно-сибирской климатической области.

Каждый месяц наблюдений для выбранных метеостанций-реперов определялись отклонения температур воздуха от нормы (табл. 2). Затем полученные отклонения (для разных характеристик в разные месяцы число станций колебалось от 3 до 7) осреднялись, сначала для одного года, а затем за все 3 года наблюдений. Итоговая цифра, которая была результатом осреднения 10–15 значений, принималась за отклонение

от нормы той или иной температурной характеристики данного месяца во внутренних районах о. Врангеля.

Таблица 2

Отклонения средней температуры воздуха июля от многолетней нормы на реперных метеостанциях и в верховьях р. Неизвестной

	Норма	2002		2005		2006		Среднее за 3 года	
		Температура	Отклонение	Температура	Отклонение	Температура	Отклонение	Температура	Отклонение
Бух. Роджерса	2,4	3,0	0,6*	4,4	**2,0**	2,6	0,2	3,3	0,9
М. Биллингса	2,7	6,4	**3,6**	5,6	**2,9**	–	–	–	–
М. Шмидта	3,8	6,3	**2,5**	5,9	**2,1**	3,3	–0,5	5,2	1,4
Валькаркай	3,2	6,3	**3,1**	6,7	**3,5**	2,5	**–0,7**	5,2	2,0
Певек	7,6	8,5	0,9	11,0	**3,4**	6,4	**–1,2**	8,6	1,0
Уэлен	5,5	8,4	2,9	6,7	**1,2**	6,5	1,0	7,2	1,7
О. Котельный	2,5	3,1	0,6	5,7	3,2	3,7	1,2	4,2	1,7
Р. Неизвестная	6,0	8,1	2,1	8,7	2,7	5,0	–1,0	7,3	1,3
Среднее по выбранным станциям			1,8		2,7		–1,0		1,2

* Жирным шрифтом выделены отклонения на станциях, которые в данном месяце использовались как реперные.

Небольшая продолжительность наблюдений и удаленность реперных станций привели к тому, что точность расчетов была невысока и не все температурные характеристики, полученные нами для верховьев р. Неизвестной, соответствовали друг другу. Так, норма для средней месячной температуры должна равняться полусумме среднего максимума и минимума, а средняя многолетняя величина суточной амплитуды – разности тех же величин. Невязка вычисленных нами характеристик находилась в пределах 0,5°, поэтому с такой точностью мы и округляли полученные значения. Возникающая при этом разница между отклонениями средней месячной температуры в верховьях р. Неизвестной от средних отклонений по региону за каждый год не превышает 0,3° (табл. 2). Для средних максимумов и минимумов эта величина составляла 0,4–0,5°, а для средних из абсолютных экстремумов достигала 1,0–1,5°.

Иными словами, можно считать, что большинство из полученных нами для внутренних районов о. Врангеля значений климатических норм отклоняются от «истинных» не более чем на 0,5° или на 8–10%. Такая точность вполне достаточна для анализа условий существования биоты, тем более, что мезо- и микроклиматическая изменчивость средних и экстремальных температур воздуха (на разноориентированных склонах, у подножия и на вершине сопки и т.п.) даже в Арктике, где такие различия обычно невелики, может существенно превышать указанные значения (Романова, 1977).

Для выявления границ влияния моря на климат о. Врангеля летом 2006 г, кроме измерений температуры воздуха в верховьях р. Неизвестной они измерялись в окрестностях бух. Сомнительной, в верховьях р. Сомнительной и в среднем течении р. Мамонтовой. В последних двух пунктах температуры воздуха измерялись в самодельных метеобудках. Нестандартная защита термометров от солнечных лучей привела к завышению среднесуточных температур на 0,3–0,5°, а суточных максимумов на 1,0–1,5°, что ограничило применение полученных в этих пунктах материалов. Для оценки теплообеспеченности почв тундростепных биотопов летом 2006 г. поблизости от мест измерений температуры воздуха на крутых сухих южных склонах с разреженной осочково-разнотравной растительностью с частотой от 8 до 24 раз в сутки с помощью самопишущих термометров регистрировались температуры верхнего сантиметра почвы. Продолжительность одновременной регистрации температур почвы и воздуха составляла от 32 сут. в верховьях р. Неизвестной до 68 сут. в верховьях р. Сомнительной.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По всему комплексу полученных нами среднемноголетних значений температур (табл. 3, рис.1) полного аналога для внутренних районов о. Врангеля в тихоокеанском секторе Арктики найти не удалось.

Сильнее всего по температурам воздуха верховья р. Неизвестной отличаются от самой близкорасположенной станции – бух. Роджерса. Средние температуры самого теплого месяца – июля – в верховьях Неизвестной выше, чем на побережье острова на 3 – 4°, т.е. более чем вдвое. Для самого теплого периода, который в 2002 и 2005 гг. приходился на последнюю декаду июля – первую декаду августа, а в 2006 г. – на последнюю декаду июня – начало июля, эта разница увеличивается до 6 – 7° или до 3,5 крат. На чуть меньшую величину (5

– 6°) различаются средние максимумы температур, а средние из абсолютных максимумов – уже на 10°. Слабее всего различаются минимумы: как средние, так и средние из абсолютных в центральной части острова выше, чем на побережье, всего на 1–2°. Отсюда следует, в частности, что почти двукратное различие суточных амплитуд температур между внутренними районами острова и побережьем достигается за счет суточных максимумов. Интегральная характеристика – сумма температур выше 0° во внутренних районах острова – достигает 320–350°/сут, что вдвое выше, чем на побережье.

Таблица 3

Климатические параметры теплого сезона в верховьях р. Неизвестной и на арктических станциях с близкими характеристиками климата

	T° средняя				Средний максимум			Средний минимум			Суточная амплитуда		
	VI	VII	VIII	Сезон*	VI	VII	VIII	VI	VII	VIII	VI	VII	VII*
Р. Неизвестная	3,5	6,0	2,5	350	7,5	11,0	6,0	–0,5	1,5	–0,5	8,**0**	9,5	6,**5**
О. Айон	2,6	4,3	3,6	**340**	**7,5**	9,6	**7,3**	**–0,6**	**1,0**	0,6	**8,1**	**8,6**	**6,7**
О. Колючин	1,8	4,6	4,2	**358**	5,2	9,0	**7,2**	**–0,7**	**2,1**	2,1	5,9	6,9	5,1
Ванкарем	1,8	5,0	4,5	**388**	5,4	9,9	7,8	**–1,0**	**2,1**	1,9	6,4	7,8	5,9
Алазея	2,0	**6,6**	4,**9**	453	5,6	**11,8**	9,0	–0,8	2,8	2,2	**6,4**	**9,0**	**6,8**
Амбарчик	4,4	**6,7**	4,9	5**2**9	9,1	**11,6**	9,2	0,6	2,9	1,8	8,5	8,7	7,4
Певек	5,2	7,6	6,2	638	10,2	12,8	10,1	1,6	3,8	3,5	**8,6**	**9,0**	**6,6**
Зал. Креста	**3,6**	7,8	8,0	688	**7,6**	**11,5**	10,9	0,4	5,2	5,3	7,2	6,3	5,6
Бух. Роджерса	0,4	2,4	**1,9**	161	3,0	5,4	4,4	–1,6	0,4	**0,1**	4,6	5,0	4,3

Жирным шрифтом выделены характеристики реперных станций, максимально схожие с таковыми для внутренних районов о. Врангеля.

* Сумма среднесуточных температур выше 0° за теплый период.

Рис. 1. **Схема расположения климатических аналогов внутренних районов о. Врангеля. Светлый кружок означает сходство средней температуры июля, темный – сумм положительных температур за теплый сезон, знак «плюс» – среднего максимума, знак «минус» – среднего минимума июля. Сплошная линия – положение изолинии коэффициента континентальности климата Конрада – Ценкера 40 ед.**

Из рис. 1 видно, что наиболее схож с климатом внутренних районов о. Врангеля климат прибрежных районов Чукотки. Так, определенные нами для о. Врангеля нормы температуры июля, сумм положительных температур за теплый сезон и минимальных температур близки к средним многолетним значениям этих характеристик в морской части устьев рек Индигирки (Табор), Алазеи (Алазея), Колымы (Амбарчик), на о. Айон и на северном побережье Чукотского п-ва (о. Колючин, Неттан). По величине средних максимумов температуры (11–12°) внутренние районы о. Врангеля близки к южному побережью Чукотки (бух. Провидения, зал. Креста), а по величине сезонных максимумов (22–24°) к более континентальным низовьям Алазеи и Индигирки. Таким образом, на побережьях Чукотки и Якутии можно найти аналоги внутренним районам о. Врангеля почти по всем рассматриваемым характеристикам сезонного хода температур.

Значения коэффициента континентальности климата, полученные из рис. 1 и уравнения Конрада–Ценкера, где аргументами служат широта местности и годовая амплитуда среднемесячных температур (Блютген, 1972), близки между собой и составляют 40–42 ед. по сто-

балльной шкале. Территории, где климат имеет такую степень континентальности, тянутся непрерывной полосой вдоль побережья Северо-Восточной Азии, но расстояние этой полосы от берега на востоке и западе региона различно. Если на собственно Чукотском полуострове изолиния континентальности 40 ед. не заходит восточнее бассейна Амгуэмы, где она удалена от берега на 70–100 км, то в районе Чаунской губы – выходит на побережье, а в районе дельты р. Лены – в море, так как степень континентальности климата даже на мысах там составляет 45–50 ед.

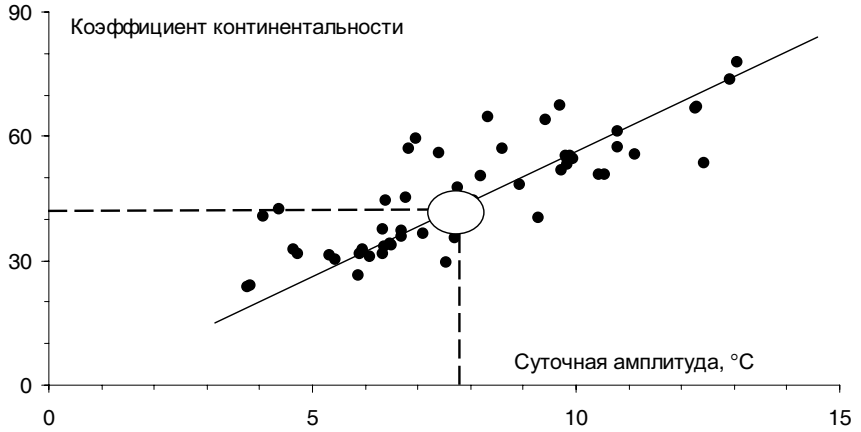


Рис. 2. **Связь средней за июнь–август суточной амплитуды температур воздуха и коэффициента континентальности климата Конрада-Ценкера для Северо-Востока Азии**

Таким образом, для внутренних районов о. Врангеля характерно оригинальное сочетание температурных характеристик, аналоги которым можно обнаружить в разных частях Северо-Востока Азии. Граница распространения такого климата на острове, как видно из таблицы 4, проходит на расстоянии 5–6 км от его южного побережья. Влияние моря в северной части острова, благодаря равнинному рельефу, должно распространяться много дальше, но данные для таких оценок пока отсутствуют.

Одна из важнейших характеристик климата, в большой степени определяющая уровень биоразнообразия, – диапазон условий теплообеспеченности. Известно, что максимума он достигает в верхних слоях

почвы, при этом в высоких широтах суммы температур поверхности почвы самых холодных биотопов и воздуха, как правило, отличаются незначительно (Алфимов, Михайлов, 1993). Таким образом, величина температурного диапазона почв, а значит, и биологическое разнообразие, зависит от теплообеспеченности самых теплых биотопов. Для о. Врангеля это участки сухих южных склонов с тундростепными сообществами растений и беспозвоночных животных.

Таблица 4

Средние температуры воздуха и поверхности почвы наиболее теплых выделов в различных пунктах о. Врангеля по данным измерений летом 2006 г.

Место проведения наблюдений	Расстояние до берега, км	Температура воздуха, °С			Температура почвы, °С			Отношение температур почвы и воздуха		
		VI*	VII	Весь период	VI	VII	Весь период	VI	VII	Весь период
Верховья р. Неизвестной	50	4,2	5,2	4,8	–	10,3	9,7	–	1,98	2,04
Ср. течение р. Мамонтовой	25	–	6,0	6,2	–	9,7	9,5	–	1,62	1,53
Верховья р. Сомнительной	10	6,0	5,7	5,6	11,2	8,1	8,1	1,87	1,41	1,45
Бух. Сомнительная	3–6***	3,2	3,6	3,4	11,6	10,6	10,0	3,63	2,95	2,93

– прочерк означает отсутствие данных.

* в июне измерения в верховьях р. Сомнительной и в бух. Сомнительной продолжались: для воздуха 22 и 31 сут, для почвы 22 и 21 сут, соответственно.

** отношения температур почвы и воздуха в долинах рек. Мамонтовая и Сомнительная занижены на 0,1–0,2 , т.к. температуры воздуха завышены на 0,3–0,5° (см. выше).

*** отношения температур почвы и воздуха для бух. Сомнительной завышены, т.к. температуры почвы измерялись на 3 км дальше от берега, чем температуры воздуха.

Из табл. 4 видно, что самая высокая теплообеспеченность отмечена на двух участках: в криофитно-степной разнотравно-злаково-осочковой группировке в окрестностях бух. Сомнительной и на щебнистой бровке надпойменной террасы с пятнистым осочково-разнотравным

покровом в верховьях р. Неизвестной. Средние температуры поверхности почвы в осочково-разнотравных биотопах в долинах рек Мамонтовая и Сомнительная были несколько ниже, хотя экстремумы температур почвы на всех четырех обследованных выделах были близки: максимумы поднимались до 35–40°, а минимумы составляли 3–5°, что выше, чем в воздухе на 25–30° и 2,5–4,5°, соответственно. Наблюдения показали, что самые теплые – тундростепные – биотопы могут встречаться и в тех районах острова, где проходит граница влияния моря. Так, одни из наиболее богатых на острове тундростепных сообществ находятся в окрестностях бух. Сомнительной на расстоянии около 6 км от берега, при этом средние температуры почвы там были самыми высокими среди всех обследованных биотопов.

Для того чтобы по коротким рядам наблюдений температуры почвы оценить средние сезонные суммы положительных температур на обследованных выделах, используем уравнения линейной регрессии температуры почвы по температуре воздуха, рассчитанных для верховий р. Неизвестной и окрестностей бух. Сомнительной, где температура воздуха измерялась в стандартных метеобудках. Подставив в уравнения значения средних многолетних температур воздуха, получим оценки сезонных сумм положительных температур верхнего сантиметра почвы тундростепных биотопов в 900 и 1000°/сут, соответственно. Теснота связи переменных в уравнениях (R^2) составляет 0,49 и 0,78, соответственно, что позволяет считать полученные оценки вполне надежными.

Сравним эти значения с характеристиками теплообеспеченности верхнего сантиметра почв на сухих южных склонах в других районах Северо-Востока Азии – в бассейне верхней Индигирки, на верхней и нижней Колыме, в среднем течении р. Амгуэмы и на побережье Тауйской губы Охотского моря (Алфимов, 1985; Алфимов, Берман, 2001; Алфимов, Михайлов, 1993). Из рис. 3 видно, что в удаленных друг от друга районах, климат которых различается весьма существенно, добавка тепла на поверхности почвы самых теплых биотопов сильнее зависит от температуры воздуха, чем от таких факторов, как увлажнение, инсоляция, континентальность климата и т.п. Отношения температур почвы и воздуха максимальны (3,0–3,3) при самых низких температурах воздуха, независимо от того, где велись измерения – в июне в долине Амгуэмы, где климат умеренно-континентальный, или в сентябре в бассейне Верхней Колымы, где континентальность климата высока. Напротив, минимальное отношение температур почвы и воздуха (1,2–1,5) характерно для июля в самых теплых районах – верховьях Колы-

мы и Индигирки. Причина формирования такой зависимости – расход тепла на излучение. Эта статья радиационного баланса растет пропорционально четвертой степени температуры поверхности почвы и «съедает» значительную долю тепла, получаемого сухими южными склонами. Иными словами, чем выше температура почвы – тем больше тепла расходует она на излучение. Поэтому, при прочих равных условиях, в наиболее холодных районах почвы южных склонов получают максимальную из возможных добавку тепла. Отношения температур почвы тундростепных выделов и воздуха на о. Врангеля, как в самом северном среди сравниваемых регионов, закономерно занимают место на левом краю распределения. Исходя из климатической нормы температур воздуха средние значения этого отношения на острове должны составлять в июне и августе 2,7–2,9, а в самом теплом месяце – июле – около 2,0. Оценка сезонной суммы температур на поверхности почвы тундростепных выделов, выполненная таким путем, составляет 950–1000°/сут, что совпадает с результатом, полученным из уравнений регрессии. Таким образом, теплообеспеченность почв сухих южных склонов на о. Врангеля не превышает 1000°/сут., что ниже, чем в тундростепных выделах долины р. Амгуэмы на 400° /сут и на 600°/сут – чем в ксероморфных биотопах в низовьях Колымы.

Сравним показатели теплого сезона на о. Врангеля и других арктических островах. В работе, посвященной климату внутренних районов самого северного из островов Канадского архипелага – о. Элсмир (80° с.ш.), показано, что различия температур июля между побережьем и внутренними частями острова составляют 4–5° (Edlund, Alt, 1982), что на 1–2° больше, чем на о. Врангеля. Отмеченное различие представляется вполне естественным. Во-первых, облачность в летние месяцы в канадском секторе Арктики меньше, чем в тихоокеанском, что ведет к увеличению инсоляции и росту разностей температур море-суша (Атлас…, 1980). Во-вторых, размеры самого о. Элсмир, несмотря на изрезанность береговой линии, обеспечивают вдвое большее, чем на о. Врангеля, удаление внутренних районов от побережья (70–90 км против 40 км, соответственно), и, наконец, горы на о. Элсмир выше, чем на о. Врангеля, и лучше защищают внутренние районы от потоков арктического воздуха. Высокая континентальность климата архипелага и большие размеры самого о. Элсмир компенсируют 8–9° различия по широте, в результате чего средние температуры июля, а, значит, и сезонные суммы положительных температур во внутренней части обоих сравниваемых островов оказываются близки.

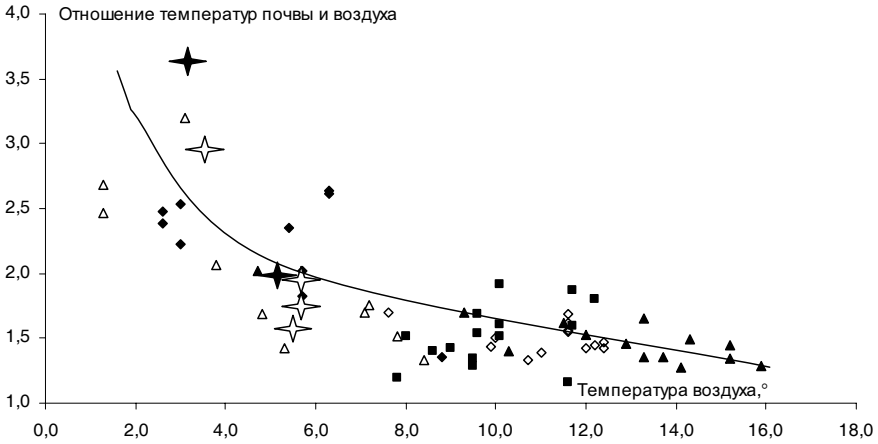


Рис. 3. **Отношение средних месячных температур поверхности почвы сухих южных склонов и воздуха при различных температурах воздуха на о. Врангеля (звездочки, июнь – залитые, июль – не залитые) и в других районах Северо-Востока Азии (май – залитый ромб, июнь – залитый квадрат, июль – залитый треугольник, август – не залитый ромб, сентябрь – не залитый треугольник). Отношения температур почвы и воздуха для бух. Сомнительной, верховий р. Сомнительной и среднего течения р. Мамонтовой скорректированы в соответствии с примечаниями к табл. 4.**

Таким образом, теплообеспеченность внутренних районов о. Врангеля типична для широты и положения в далеко не самом континентальном секторе Арктики. Из сказанного следует, что высокое, относительно других районов Арктики, разнообразие экосистем острова не объясняется современными условиями теплого сезона. В этой связи заметим, что относительное богатство мезофильной флоры во внутренних районах острова связано, скорее всего, с рельефом и лучшей защитой биотопов от зимних ветров. Так, присутствие в долине р. Мамонтовой кустарниковых ив несомненно определяется снежными надувами. Однако, в первую очередь, биоразнообразие экосистем острова – результат его плейстоценовой истории, когда по Берингийскому мосту сюда проникали американские виды, а также особенностей изменений климата региона в плейстоцен-голоцене.

По нашим представлениям (Алфимов, Берман, 2004), в последний ледниковый максимум (ПЛМ) основное влияние на условия теплого

сезона на северной окраине западной Берингии оказывала регрессия океана. Температуры воздуха достигли возможного для этих широт максимума: на территории современного острова, отстоявшего от береговой линии на 100 – 150 км, в июле они должны были составлять 10–11°, а континентальность 85–90 ед. После голоценовой трансгрессии моря (т.е. к нашему времени) температуры во внутренних районах о. Врангеля уменьшились на 4–5°, а степень континентальности – вдвое. На северном побережье Чукотки, которое в ПЛМ находилось на расстоянии не менее 250–300 км от океана, температура июля поднималась до 12–13°, а континентальность климата до 95–100 ед. В наши дни июльская температура воздуха уменьшилась здесь до 4–5°, а континентальность до 30–35 ед., т.е. на 8–9° и в 2–3 раза соответственно, что существенно превышает изменения во внутренних районах о. Врангеля. Вполне вероятно, что именно меньшие по сравнению с северной Чукоткой изменения климата во внутренних частях о. Врангеля способствовали сохранности здесь растений и животных, обитавших на острове в ПЛМ. Эти же черты климатического консерватизма могли быть ответственны за существование на о. Врангеля популяций мамонта – самых поздних на Земле (Vartanyan S.V., et al., 1993).

Средние температуры воздуха и их суммы во внутренних частях о. Врангеля близки к температурам на северном побережье Чукотки и восточной Якутии, исключая его самые холодные участки – полуострова и мысы. В то же время, большая, по сравнению с арктическим побережьем, континентальность климата внутренних районов островах подразумевает относительно высокие максимумы, сходные с экстремумами на тихоокеанском побережье Чукотки. По температурам почв наиболее теплые биотопы на острова уступают треть тундростепным склонам долины Амгуэмы и 40% – ксероморфным биотопам террас в низовьях Колымы. Низкая теплообеспеченность экосистем острова позволяет предположить, что свойственное о. Врангеля разнообразие биоты объясняется не особенностями его современного климата, а местоположением и историей: близостью к границе восточной и западной Берингии и наименьшим для региона изменением температур со времен последнего ледникового максимума.

Полученные материалы, по мнению Д.И. Бермана, позволяют считать большое разнообразие тундростепных экосистем и их обитателей во внутренних районах Врангеля явлением кажущимся. Действительно, флора и фауна беспозвоночных животных внутренних районов острова в целом богата, но только за счет суммирования всех видов, выявленных на нескольких обнаруженных там тун-

дростепных участках. На любом из этих участков, даже на наиболее теплой и богатой (Арктические тундры…, 1994) компактной группе тундростепных выделов в районе г. Сомнительная, разнообразие флоры ниже по сравнению с суммарной тундростепной флорой внутренних районов.

Автор искренне признателен О.А. Хрулевой, И.Е. Менюшиной, В.Д. Казьмину, В.В. Баранюку за собранный материал, О.А. Хрулевой за предоставленную возможность работы с этим материалом, а Д.И. Берману – за полезные консультации и обсуждение.

Работа частично выполнена за счет грантов INTAS № 05–1000008–8224 и РФФИ № 04–04–48187.

ЛИТЕРАТУРА

Алисов Б.П. 1956. Климат СССР. Изд. МГУ.127 с.

Алфимов А.В. 1985. Термический режим верхних слоев почвы в основных экосистемах пояса редколесий бассейна Верхней Колымы // Пояс редколесий верховий Колымы (район строительства Колымской ГЭС). Владивосток. С. 9–29.

Алфимов А.В. 1998. О возможности оценки теплообеспеченности почв по показателям континентальности климата // Почвоведение. № 6. С. 669–674.

Алфимов А.В., Михайлов В.М. 1993. Микроклиматическая дифференциация основных биоценозов и ее возможные изменения в связи с созданием водохранилища // Экология бассейна р. Амгуэма. Владивосток: Дальнаука. С. 17–59.

Алфимов А.В., Берман Д.И. Распространение термофитных тундростепей и климат последнего ледникового максимума на Северо-Востоке Азии // Криосфера Земли. 2004, т.VIII, № 4. С. 78–87.

Алфимов А.В., Берман Д.И. 2001. Климат и микроклимат // Холодные степи северо-восточной Азии. Магадан: ИБПС ДВО РАН. С. 12–32.

Алфимов А.В., Берман Д.И., Шер А.В. 2003. Тундростепные группировки насекомых и реконструкция климата позднего плейстоцена низовий Колымы // Зоологический журнал. Т. 82. № 2. С. 281–300.

Арктические тундры острова Врангеля // Тр. ботанического института им. В.Л. Комарова РАН. 1994. Вып. 6. 277 с.

Атлас Северного Ледовитого океана. 1980. Главное управление навигации и океанографии. МО СССР. 190 с.

Берман Д.И. 1986. Фауна и население беспозвоночных животных тундростепных группировок острова Врангеля // Биогеография Берингийского сектора Субарктики. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 146–161.

Берман Д.И., Алфимов А.В. 1998. Реконструкция климатов позднего плейстоцена азиатской и центральной Берингии по энтомологическим данным // Вестник ДВО РАН. № 1. С. 27–34.

Блютген И. 1973. География климатов. М.: Прогресс. Т. 2. 402 с.

Дорогой И.В. 1987. Экология хищников-миофагов острова Врангеля и их роль в динамике численности леммингов. Владивосток. 90 с.

Метеорологический режим Зарубежной Арктики, 1971. / Ред. Долгин И.П. Л.: Гидрометеоиздат. 228 с.

Петровский В.В. 1978. Географические связи флоры острова Врангеля (в связи с проблемой Берингийской суши) // Бот. журн. Т. 63. № 5. С. 637–648.

Прик З.М. 1985. Климат // Атлас Арктики, ГУГК. М. С.167–170.

Климатический справочник Северной Америки, 1985 / Ред. Борисенков Е.П. Л.: Гидрометеоиздат. 448 с.

Романова Е.Н. 1977. Микроклиматическая изменчивость основных элементов климата. Л.: Гидрометеоиздат. 280 с.

Справочник по климату СССР. 1966–67. Л.: Гидрометеоиздат. Вып. 24, 33. Ч. 1–5.

Челпанова О.М. 1963. О приведении ультракоротких рядов метеорологических наблюдений близлежащих станций к многолетнему периоду // Тр. Гл. геофизической обсерватории. Вып. 148. С. 90–98.

Чернявский Ф.Б., Ткачев А.В. 1982. Популяционные циклы леммингов в Арктике: экологические и эндокринные аспекты. М.: Наука. 163 с.

Edlund S.A., Alt B.T. 1989. Regional Convergence of Vegetation and Summer Climate Patterns in the Queen Elizabeth Islands, Northwest Territories, Canada // Arctica, v. 42, № 1. P. 3–23.

Vartanyan S.V., Garutt V.E., & Sher A.V. 1993. Holocene dwarf mammoths from Wrangel Island in the Siberian Arctic. Nature 362. P. 337–340.

THE TEMPERATURE STATUS OF INTERNAL PARTS OF WRANGEL ISLAND

Alfimov A.V.

According to short-term measurements of air temperatures and soil temperatures of the warmest biotopes in the inner part of Wrangell is the longterm characteristics for average and extreme temperatures are calculated. It is shown, that on average temperatures of summer months the most part of island is close to the Arctic coast of Chukotka. But, the maximal temperatures in inner part of island due to higher level of a climate continentality

are similar to temperatures at warmer southern and eastern coast of Chukcha peninsula itself. The sum of positive temperatures of soil in the warmest biotopes on island is 30% lower, than on tundra-steppe location in Amguema river valley and on 40% below, than this characteristic in a lower reaches of Kolyma river. The revealed characteristics allow to compar the contribution of history and modern conditions to formation of a biological variety of Wrangel is environment.

ОСТРОВ ВРАНГЕЛЯ – ПРИРОДНЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ЗАПОВЕДНИК

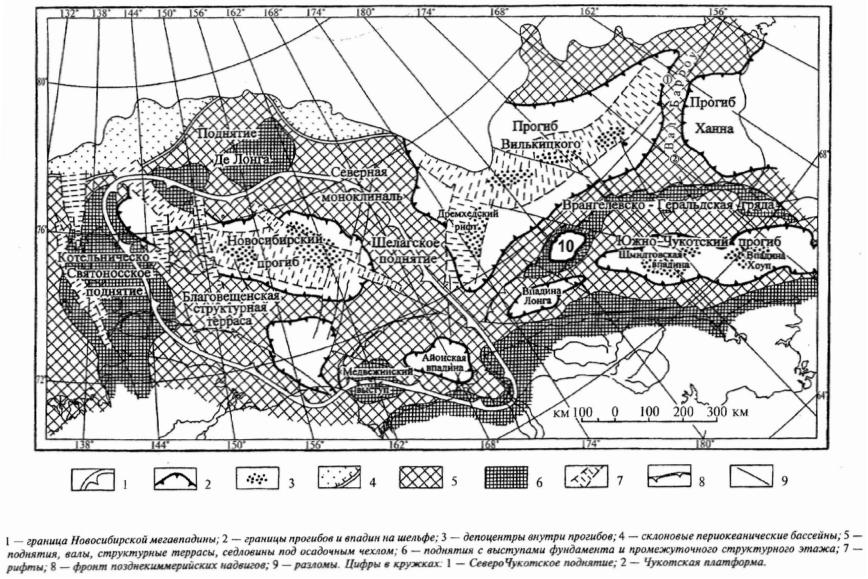
Соколов С.Д., Тучкова М.И., Вержбицкий В.Е.

Резюме. Остров Врангеля – самый восточный и самый маленький из крупных островов арктического шельфа России. В отличие от более западных островов России остров Врангеля остается наименее изученным. «Остров Врангеля является единственным клочком суши среди необозримых водных пространств, и его геологические особенности могут экстраполироваться на шельф к западу, северу и северо-востоку, сообразуясь лишь с характеристиками геофизических полей и циркумарктическими геодинамическими моделями [Косько и др., 2003]».

В структуре Восточно-Арктической континентальной окраины Евразии остров Врангеля представляет собой приподнятый участок западной части Врангелевско-Геральдской гряды – фронта поздних мезозоид (рис. 1). Предполагается, что Врангелевско-Геральдская гряда, обращенная выпуклостью к северо-востоку и расчлененная долготными разрывными нарушениями, является продолжением складчато-надвигового пояса Брукса, расположенного на территории Аляски. Северное крыло дуги представляет собой широкую складчато-надвиговую зону, по которой фундамент и осадочный чехол тектонически перемещены к северу и северо-востоку, причем в деформации вовлечены раннемеловые отложения чехла. В восточной части Чукотского моря эта зона деформаций соответствует Геральдскому надвигу с углом падения сместителя до 10° при минимальном горизонтальном перемещении, оцениваемом в 20 км. Для юго-западного крыла Врангелевско-Геральдской гряды характерным является нарушенность продольными сбросами с образованием горст-грабеновой структуры; отдельные грабены заполнены синтектоническими осадками позднемелового(?)-палеоцен-миоценового возраста [Косько и др., 2003].

Согласно другой точке зрения, опубликованной сравнительно недавно [Mazarovich, Sokolov, 2003], надвиги о. Врангеля и полуострова Лисберн не сопоставимы по амплитудам перемещения с покровными структурами хребта Брукса, а скорее напоминают деформации,

развитые в преднадвиговой зоне или форланде. Проведенный анализ спутниковой альтиметрии [Mazarovich, Sokolov, 2003] свидетельствует, что на продолжении покровно-складчатой области расположена мощная отрицательная аномалия, которая имеет сигмовидный характер и протягивается от Аляски до пролива Лонга, разделяющего остров Врангеля и Чукотку. Цитируемыми выше авторами было предположено, что именно сюда прослеживался основной фронт киммерийских деформаций, а впоследствии на него был наложен Южно-Чукотоморский прогиб (рис. 2, цветн. вкладка).



1 — граница Новосибирской мегавпадины; 2 — границы прогибов и впадин на шельфе; 3 — депоцентры внутри прогибов; 4 — склоновые периокеанические бассейны; 5 — поднятия, валы, структурные террасы, седловины под осадочным чехлом; 6 — поднятия с выступами фундамента и промежуточного структурного этажа; 7 — рифты; 8 — фронт позднекиммерийских надвигов; 9 — разломы. Цифры в кружках: 1 — СевероЧукотское поднятие; 2 — Чукотская платформа.

Рис.1. **Структурное районирование шельфа Восточно-Сибирского и Чукотского морей, [Косько и др., 2003]. 10 – Остров Врангеля.**

«Таким образом, остров Врангеля является наиболее значимым геологическим репером на Арктической континентальной окраине Евразии, поскольку у него нет дублера» [Косько и др., 2003]. В самом деле, изучение геологического строения и понимание геологии острова могут дать важные сведения об истории формирования структур не только континентальных окраин Восточной Арктики, но и образования глубоководной впадины Амеразийского бассейна, о происхождении которого до сих пор нет единого мнения.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ РЕЛЬЕФА

Рельеф острова Врангеля характеризуется чередованием горного ландшафта с пониженными участками (фото 6) и образовался в результате взаимодействия новейших тектонических движений с экзогенными процессами [Тильман и др., 1964; Лобанов, 1957].

Центральная часть представляет собой типичную горную страну, образованную тремя параллельными субширотными хребтами, которые заканчиваются на западе и востоке прибрежными скалистыми обрывами, представляющими собой прекрасные обнажения для геологических наблюдений (фото 7).

Наиболее крупным является Центральный хребет (Центральные и Мамонтовые горы), где находится самая высокая точка острова – гора Советская (1096 м). Северный хребет (Безымянные и Северные горы, Восточное плато) самый низкий, переходит на севере в широкую заболоченную равнину, носящую название Тундра Академии. Южный хребет (горы Евстифеева и Минеева) невысок и проходит невдалеке от морского побережья.

В центральной части острова к северу и югу от Центральных гор прослеживаются в широтном направлении две продольные широкие (до 3 км) долины. Северная долина приурочена к крупному широтному разлому, а южная – к границе разновозрастных и разнофациальных толщ.

Северную и южную части острова занимают низменные тундры. Северная низменная Тундра Академии представляет собой слабо всхолмленную низменность с абсолютными отметками от 5–10 до 30–50 м. Равнинная тундра в южной части острова по характеру поверхности тождественна Тундре Академии. Абсолютные отметки ее высот у подножия Центральных гор достигают 100 м.

Вся поверхность острова расчленена интенсивно развитой речной сетью. Все более или менее крупные реки берут начало в пределах крупных горных гряд, где их долины обычно узкие, с крутыми склонами и каньонами на отдельных участках. Горные ручьи и реки обладают относительно малой глубиной при небольшой ширине русла. Долины их глубоко врезаны, отличаются еще не установившимся профилем равновесия. Горные речки, которые текут вкрест простирания структур, почти на всем протяжении имеют крутые скальные берега. С выходом на равнины русла водотоков резко расширяются: потоки расчленяются на несколько рукавов, появляются меандры, плесы, перекаты. Для водотоков Тундры Академии характерно спокойное течение в извилистых руслах. Эрозионный врез в них выражен слабо.

Наблюдается обилие старичных озер, особенно в пойменной части [Геология СССР, 1970].

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ ОСТРОВА ВРАНГЕЛЯ

Первые предположения о существовании в восточной части Северного Ледовитого океана большой суши исходят от М.В. Ломоносова. На его карте, изданной Академией наук в 1911 г., к северу от устья Колымы в Восточно-Сибирском море показан остров под названием Сомнительный [Лобанов, 1957, рис. 3].

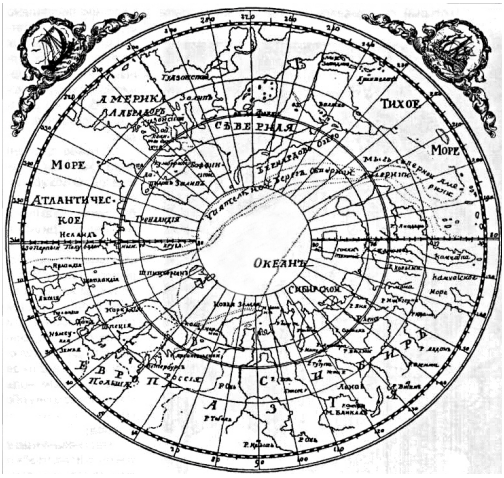


Рис. 3. **Карта М.В. Ломоносова с нанесенным на нее предполагаемым островом. Взято с сайта http://www.prometeus.nsc.ru/archives/exhibit2/lomonos.ssi. Сборник материалов для истории Имп. Академии наук в XVIII веке. Изд. Академик Куник. Часть 1. - СПб.: Тип. Имп. Акад. наук, 1865.**

Однако общепризнанным считается открытие острова видным исследователем Арктики и севера Сибири – лейтенантом Ф.П. Врангелем, возглавлявшим в 1820–1824 гг. российскую правительственную экспедицию по исследованию северного побережья Азии к востоку от устья Колымы [Лобанов, 1957; Остров Врангеля, 2003]. Сведения, полученные Ф.П. Врангелем от чукчей, а также наблюдения за мигрирующими к северу птицами привели его к мнению о существовании гипотетической земли на севере от мыса Якан. В 1824 г. он дважды пытался добраться до неизвестной земли, горы которой видны в ясные дни лета, но погодные условия и ледовая обстановка заставляли его поворачивать обратно, и обе попытки не увенчались успехом. Тем не менее, Ф.П. Врангель нанес

землю на карте, составленной по материалам экспедиции. Как выяснилось позже, местоположение острова было отмечено очень точно [Остров Врангеля, 2003]. Это подтвердилось через несколько лет, в 1849 г., капитаном Американского экспедиционного судна «Геральд» Г. Келлетом.

Первые люди, которые высадились на остров в 1881 году, были моряки американских судов «Томас Корвин» и «Роджерс». Посланные на поиски экспедиции Де Лонга, они исследовали остров в поисках людей. Первыми на остров в устье р. Кларк высадились моряки «Томаса Кервина», подняли американский флаг и дали острову название Новая Колумбия. Следующее американское судно подошло к острову через две недели, и под руководством капитана Берри было проведено его серьезное обследование. В результате 19-дневного пребывания на острове на карту была нанесена почти вся его береговая линия, показаны элементы рельефа внутренних областей острова (рис. 4) и собраны коллекции флоры, фауны и горных пород. Но, к сожалению, часть этих коллекций была утрачена [см. Остров Врангеля, 2003, стр. 8–10]. Хотелось бы отметить, что именно капитан Берри счел необходимым закрепить за обследованным им островом имя Ф. Врангеля. В дальнейшем, вплоть до 1911 года, когда на острове Врангеля подняли российский флаг, но даже и после этого, до начала систематических геологических работ, остров периодически посещали британские и американские мореплаватели [Николаев, Тюляков, 2000].

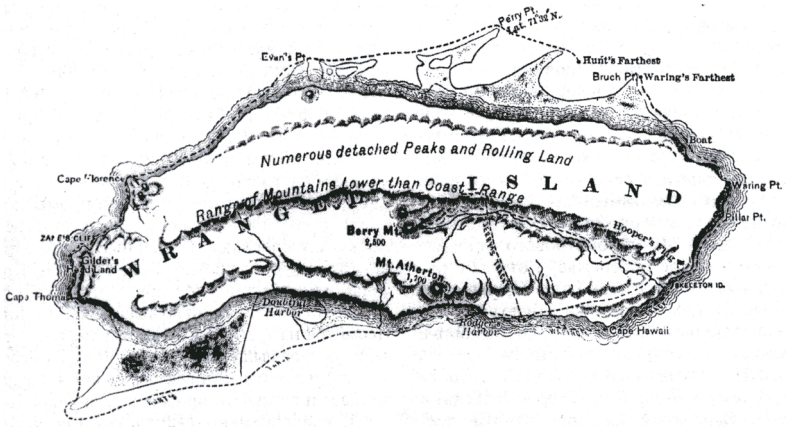


Рис. 4. **Первая карта о.Врангеля, составленная капитаном Берри в 1881 г. [Минеев, 1946].**

Свидетельства ранних геологических исследований острова Врангеля подробно описаны в недавно опубликованной книге «Остров Врангеля: геологическое строение, минерагения, геоэкология» [Косько и др., 2003].

ПЕРВЫЕ И СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОСТРОВА

Первым естествоиспытателем, посетившим остров, был Д. Мюир, который в составе американской экспедиции в 1881 г. обследовал южное побережье и центральную часть острова, где им были обнаружены граниты и глинистые сланцы. В дальнейшем изучение острова Врангеля основывалось на материалах редких рекогносцировочных маршрутов, что дало лишь самые общие сведения по географии и геологии острова, вплоть до начала систематических геологических исследований. В 1911 г. геологические наблюдения на острове провели И.П. Кириченко и доктор Э. Аргольд, участники гидрографической экспедиции на судне «Вайгач». Геологическая коллекция, собранная в этой экспедиции, была обработана И.П. Толмачевым в 1912 г. [Геология СССР, 1970]. Надо сказать, что изучение островов Арктических морей, прежде всего, опиралось на материалы, характеризующие состав и строение современных и верхнечетвертичных осадков морского дна, а также промеры глубин, позволяющие охарактеризовать рельеф морского дна. Данные, позволяющие судить о глубинном строении земной коры, магматизме и тектонике, появились позднее [Геология СССР, 1970].

После организации в 1926 г. научной станции и промыслового поселения появилась возможность планомерного изучения природы и геологии острова. Г.А. Ушаков, начальник первой советской экспедиции, собрал коллекцию горных пород. Геолого-геоморфологические наблюдения были проведены геоморфологом В.П. Кальяновым. В 1932 г. эти данные были пополнены материалами С.В. Обручева (1933) и геодезиста К.В. Салищева, собранными ими во время работ Чукотской летной экспедиции. В 1936 г. В.И. Рыцк обобщил имеющийся геологический материал о. Врангеля. В 30-х годах (1935–1937) были произведены геологосъемочные работы, в результате которых была дана наиболее полная характеристика геологического строения острова Врангеля (работы Л.В. Громова и М.Т. Кирюшиной [Громов, Кирюшина, 1947]). Геологическая информация, собранная в эти годы, долгое время была единственным источником, служащим для геологических построений. Позднее, в шестидесятые и семидесятые годы, сотрудниками Научно-исследовательского института геологии Арктики (НИИГА, г. Ленинград) были проведены тематические и геологосъемочные работы, которые существенно дополнили и уточнили геологическую историю региона [Лобанов, 1957; Каменева, 1977 и др.].

Большой вклад в изучение геологии острова был сделан магаданскими геологами (М.Е. Городинский [1964], С.М. Тильман, С.Г. Бялобжеский, О.Н. Иванов, А.Д. Чехов [1964, 1970]) и геологами НИИ-

ГА-ВНИИОкеангеологии (К.С. Агеев, Н.М. Васильева, Г.И. Каменева, Я.И. Полькин, Г.Е. Черняк и др. [1974, 1975, 1976, 1979]). В этих работах были впервые описаны тектонические надвиги и чешуи, указывающие на высокую степень деформаций пород, слагающих остров.

В 1985–1988 гг. на острове выполнен комплекс геологических работ сотрудниками ВНИИОкеангеологии, ВСЕГЕИ, «Севвостокгеология», Геологической службы Канады, Палеонтологического института АН СССР. Результатом этих работ стали геологическая карта масштаба 1:1000000 (1999), обоснование положения острова Врангеля в современной структуре Восточно-Арктической континентальной окраины Евразии, расчленение слагающих остров стратиграфических комплексов в масштабе проведенного картирования и создание тектонической модели на основании анализа вновь полученных и данных предшественников. Современные представления о геологическом строении острова Врангель изложены в книгах международного коллектива авторов во главе с М.К. Косько [1993, 2003].

Тем не менее, в геологическом строении острова есть еще белые пятна, малоизученные и дискуссионные моменты не только регионального, но и глобального уровня. Кроме того, географическое положение острова среди огромных пространств шельфа, покрытого водами Восточно-Сибирского и Чукотского морей, обеспечивает необходимость дальнейшего изучения геологии острова как источника единственной информации при интерпретации геофизических профилей. Это уникальный геологический объект, к которому всегда будет повышенное внимание в условиях нарастающего интереса к изучению и освоению арктических пространств, богатых природными ресурсами. Неслучайно в программе международной экспедиции «Beringia-2005», организованной Шведским институтом полярных исследований, остров Врангеля был выбран в качестве одного из главных объектов.

КРАТКИЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Остров сложен разнообразными отложениями (метаморфическими, осадочными, магматическими и др.) широкого возрастного диапазона – от позднего докембрия до триаса, которые перекрыты неоген-четвертичными осадками, выполняющими депрессии на севере и юге (рис. 5, цв. вкладка). Прекрасная обнаженность, легкая проходимость тундры и в большинстве случаев умеренные превышения, хорошая дешифрируемость объектов делают остров удобным для геологического изучения. Кроме того, контакты между разновозрастными толщами в большинстве случаев хорошо выражены в рельефе (фото 7).

Остров Врангеля сложен двумя основными комплексами: метаморфическими образованиями и отложениями палеозойско-мезозойского чехла (фото 8). На сегодняшний день возраст метаморфического комплекса и нижней части чехла и их взаимоотношение остаются дискуссионными.

МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ обнажаются в осевой части Центральных и Мамонтовых гор. Сильно дислоцированные и метаморфизованные в зеленосланцевой и эпидот-амфиболитовой фациях осадочные и вулканические породы, прорванные дайками и небольшими интрузиями основного и кислого состава, выделяются как Врангелевский комплекс [Иванов, 1969], нижняя часть свиты Берри [Тильман и др., 1970; Ганелин и др., 1989; Богданов, 1998], громовская и инкалинская свиты [Каменева, 1975]. Общая мощность оценивается в 2000 м. Г.И. Каменева [1975] по находкам микрофоссилий громовскую свиту относила к среднему и верхнему рифею, а инкалинскую свиту к венду. Н.А. Богданов [1989], С.М. Тильман и В.Г. Ганелин с соавторами [1970, 1989] склонны рассматривать эти образования как результат динамометаморфизма девонских или раннепалеозойских пород, что подтверждается К-Ar датировками 457±25 млн лет. Во время работ советско-канадской экспедиции [1993, 2003] были получены определения цирконов, свидетельствующие о позднепротерозойском возрасте: 699±1 млн лет (цирконы из базитов), а также 609±10, 633± 21 и 677± 163 млн лет (цирконы из гранитов). Наши полевые наблюдения (2006 г.), скорее всего, свидетельствуют о том, что в составе метаморфического комплекса есть как древние, так и палеозойские образования.

ПАЛЕОЗОЙСКО-МЕЗОЗОЙСКИЙ ЧЕХОЛ сложен отложениями силура-девона, девона, карбона, перми и триаса. Контакт Врангелевского комплекса с неметаморфизованным чехлом, скорее всего, тектонический. В верховьях р. Хищников он отчетливо выражен в рельефе уступом и сопряженной седловиной, покрытой растительностью с многочисленными высыпками черных глинистых сланцев.

Силур-девон. Терригенные и карбонатные отложения этого возраста известны только в северной части острова (фото 9). Общая мощность 400–500 м [Косько, 2003].

Девон. Представлен песчаниками, нередко кварцитами и сланцами с горизонтами конгломератов (фото 10), гравелитов и известняков. М.К. Косько с соавторами (2003) описывают несогласный стратиграфический контакт девона с конгломератами в основании на породах Врангелевского комплекса. Мощность 600–2000 м. [Косько и др., 2003].

Нижний Карбон. В верховьях р. Хищников нижняя часть разреза сложена темно-серыми и черными глинистыми сланцами с прослоями

темных органогенных известняков. Выше расположена пачка чередования зеленовато-серых и бурых известковистых песчаников, алевролитов и сланцев. Отчетливо видна градационная слоистость. По простиранию встречаются мергелисто-известковистые пачки, прослои и линзы карбонатных пород и доломитов с гипсами. Для этой части разреза характерны пестрые бурые, желтые, серые, зеленые и розоватые цвета.

Карбон. Пелитоморфные и органогенные известняки (фото 11) с горизонтами терригенных пород, количество которых увеличивается в северном направлении (фото 12). Общая мощность отложений 500 – 1500 м. В среднем течении р. Неизвестной есть выходы вулканогенных пород кислого и основного состава с реликтами шаровой отдельности и линзами яшмоидов.

Пермь. Глинистые сланцы с прослоями битуминозных известняков и песчаников. В южной части преобладают глинистые сланцы (фото 13), а в северной, более мелководной, есть линзовидные горизонты конгломератов. Мощность отложений 800 м в южной части и 1200 м в северной [Косько и др., 2003].

Триас. Терригенные отложения, распространенные главным образом в южной части, где они прослеживаются широкой полосой от м. Птичий базар до восточного побережья. Для триаса характерны турбидиты и внутренняя складчато-чешуйчатая структура (фото 14).

Турбидиты триаса перекрывают различные горизонты палеозойских отложений. Одни исследователи склонны считать эти взаимоотношения как несогласный стратиграфический контакт, другие как надвиг. В изученных авторами местах (р. Хищников, руч. Сомнительный, м. Занес) контакт тектонический. Вместе с тем нельзя исключать длительную историю формирования контакта. Первоначально могли существовать стратиграфические взаимоотношения, затем сформировался надвиг с общей северной вергентностью, типичной для Врангеля, а на самых поздних этапах могли возникнуть сбросы, в том числе вдоль плоскости надвига, обусловленные общим растяжением и формированием на шельфе к югу от острова молодых осадочных бассейнов.

ОСТРОВ ВРАНГЕЛЯ – ПРИРОДНЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ЗАПОВЕДНИК

Как уникальный геологический объект на территории Чукотки остров Врангеля имеет большое международное значение. Приведенный выше краткий очерк геологии острова Врангеля дает лишь первое знакомство с этим важным объектом, дальнейшее углубленное изучение которого представляется делом недалекого будущего. При этом необходимо будет предусмотреть комплекс мер для защиты не только

природной среды, но и ряда геологических объектов, которые продемонстрированы на фотографиях (фото 15). Здесь достаточно упомянуть обилие в ряде мест органических остатков (фото 16), кварцевых друз, яшмоидов и др. Кроме того, в среднем течении р. Неизвестной сохранилось только несколько небольших обнажений, где геолог может изучать первичный стратиграфический контакт вулканогенных пород и известняков среднего карбона, в которых известны находки фауны, характерной для теплых вод экваториальных морей Земли. Объяснение этому феномену до сих пор не найдено. Попытка нашей экспедиции найти обнажения для отбора проб на палеомагнитный анализ закончилась неудачно, но это необходимо будет сделать, чтобы определить палеошироту, в которой происходило накопление этих известняков 300–320 млн лет назад, и решить вопрос о возможности дрейфа этих образований на гигантские расстояния.

В качестве знакомства с геологическим строением острова целесообразно предусмотреть возможность экскурсий, которые рекомендуется разделить на два класса: ознакомительные (7–10 дн.) и ознакомительно-познавательные (14–21 дн.). Последние предполагают помимо экскурсий проведение тематических исследований, направленных на решение конкретных проблем геологии острова. При реализации данного варианта возможно планирование комплексной экспедиции, включающей биологов, экологов и др.

Включение разновозрастных геологических комплексов острова Врангеля в число объектов заповедника является чрезвычайно важной задачей и позволит повысить статус заповедника.

Участники международной экспедиции (нач. экспедиции канд. геол.-мин. наук М.И. Тучкова, профессора Е. Миллер (Стенфордский университет, США), В. Пиис (Стокгольмский университет, Швеция), С.Д. Соколов, канд. геол.-мин. наук В.Е. Вержбицкий), организованной сотрудниками Геологического института Российской академии наук, благодарят сотрудников заповедника Л.Л. Бове, И.П.Олейников, А.Н. Дондуа, Н. Вартанян, А.Р. Груздева, И.Е. Менюшину, В.В. Баранюка, Филимонова Е. за помощь и участие при проведении полевых работ и поздравляют коллектив заповедника с юбилеем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Геология СССР. Т. XXVI. Острова Советской Арктики. Геологическое описание. М.: Недра. 1970. 548 с.

2. Громов Л.В., Кирюшина М.Т. Геология острова Врангеля. М.-Л. Издво «Геология СССР», 1947.

3. Каменева Г.И. К вопросу о тектоническом положении острова Врангеля и его структурных связях с Аляской в палеозое. В кн.: Тектоника Арктики. Складчатый фундамент шельфовых седиментационных бассейнов, сборник научных трудов. Ленинград. Изд. НИИГА, 1977. С. 122–131.

4. Лобанов М.Ф. Геологическое строение островов Врангеля и Геральда. В кн.: Геология Советской Арктики, сборник научных статей. М.: Госгеотехиздат. 1957. С. 504–520.

5. Минеев А.И. Остров Врангеля. Изд-во Главсевморпути. 1946. 430 с.

6. Николаев А., Тюляков С. Канонерка справилась блестяще // Газета «Независимое военное обозрение», 16.06.2000, рубрика ИСТОРИЯ, сайт газеты.

7. Остров Врангеля: геологическое строение, минерагения, геоэкология / ред. М.К. Косько, В.И. Ушаков). СПб., ВНИИОкеангеологии, 2003. 137 с.

8. Тильман С.М., Бялобжеский С.Г., Чехов А.Д. Геологическое строение острова Врангеля. В кн.: Тектоника и глубинное строение Северо-Востока СССР. Труды Северо-восточного комплексного научно-исследовательского института, вып. 11, 1964. С. 53–97.

9. Kos'ko M.K., Cecile M.P., Harrison J.C., Ganelin V.G., Khandoshko N.V. and Lopatin B.G. Geology of Wrangel Island, between Chukchi and East Siberian Seas, Northeastern Russia// Geological Survey of Canada Bulleten 461, 1993, 102 p.

10. Mazarovich A.O., Sokolov S.Yu., Tectonic subdivision of the Chukchi and East Siberian Seas // Russian Journal of Earth Sciences, 2003. Vol. 5, No. 3, p.185–202.

WRANGEL ISLAND: A NATURAL GEOLOGY PRESERVE

Sokolov S.D., Tuchkova M. I., Vergbitzkii V.E.

Wrangel Island is the easternmost and smallest of the large islands of Russia's Arctic shelf. At the same time, Wrangel Island, compared to the other Arctic islands, remains the least studied. Within the framework of the Eastern Arctic continental margin of Eurasia, Wrangel Island is an elevated portion of the western part of the Wrangel–Gerald Ridge — the Late Mesozoides front on the Eastern Arctic continental margin of Eurasia.

As was pointed out by M.K. Kos'ko [Kos'ko et al., 2003], "Wrangel Island is the key geology benchmark on the Arctic continental margin of Eurasia, because it has no counterpart". Indeed, the study of geological structure and understanding of geology of the island may bring important data not only on the history of formation of structures of the Eastern Arctic continental margin, but also of the deep-water Amerasia Basin, as to whose origin there is no consensus still.

Topographically, Wrangel Island exhibits alternation of mountain landscape with lowlands, resulting from interaction of Recent tectonic movements with supergene processes. The entire surface of the island is cut by extensive drainage network. All more or less large rivers are sourced from major ridges, where their valleys are commonly narrow, with steep slopes and, in places, canyons. Upon entering plains, river channels branch out, developing meanders, shoals, and rapids.

The history of geological study of Wrangel Island is not very long. From the first mention of the "Somnitelnyi Island" (18th century, M.V. Lomonosov) to geological surveying in the island in the 1930s, geological observations were limited; they were connected with the efforts focused on establishing the priority of ownership over this territory.

Modern views on the Wrangel Island geology are presented in the books of the international team headed by M.K. Kos'ko (1993, 2003). However, geological structure of the island still exhibits white spots: poorly studied and debatable issues of both regional and global levels. Besides, the island's geographic position among the vast expanses of the shelf, lying beneath the waters of the Eastern Siberian and Chukchi seas, necessitates further study of the island geology as an important source of information for the interpretation of geophysical profiles.

The island is composed of various rocks (metamorphic, sedimentary, igneous, etc.) of a broad age span, from Late Precambrian to Triassic, which are overlain by Neogene–Quaternary sediments, filling in depressions in the north and south. Excellent exposure, ease of traveling across the tundra, and in most cases moderate relative elevati.ons, as well as the ease of interpretation of geology from space images, all make the island convenient for geological study. Besides, the contacts between sequences of different ages are typically well expressed topographically.

Wrangel Island is composed of two principal complexes: metamorphic rocks and deposits of the Paleozoic–Mesozoic cover. METAMORPHIC ROCKS are exposed in the axial part of the Central and Mammoth mountains. In the course of operations of the Soviet–Canada Expedition [1993, 2003] these rocks yielded zircons whose dating indicates their Late Proterozoic age.

PALEOZOIC–MESOZOIC COVER is composed of Silurian–Devonian, Devonian, Carboniferous, Permian, and Triassic deposits. The contact of the Wrangel complex with non-metamorphosed cover is, most likely, tectonic. However, even after the operations of the Soviet–Canada and Russian expeditions, the geological history

of Wrangel Island still has some pages to fill. This necessitates additional studies to decipher its geological record and gain understanding of the structure and history of development of the Eastern Arctic region.

The essay on Wrangel Island geology presented in the book is but an introduction to this unique area, whose further in-depth study appears to be a matter of the near future. Being a unique geological entity on the Chukotkan territory, Wrangel Island is of great international importance.

It is extremely important that geological complexes of different ages of Wrangel Island be ranked as integral parts of the preserve; this would enable raising the preserve's status. This should provide for a set of measures to protect not only the natural environment, but also a number of geological monuments, which are illustrated in the photographs. By way of introduction to the island's geology, it is worthwhile to provide for the possibility of field trips.

ОЧЕРКИ ФАУНЫ ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ ЗАПАДНОЙ ЧУКОТКИ

Соловьева Д.В.

Резюме. В работе представлены очерки фауны птиц следующих систематических групп: Гагарообразные (Gaviiformes) и Гусеобразные (Anseriformes). Приводятся современные сведения, полученные в ходе полевых работ 2002–2006 гг. на территории севера Западной Чукотки.

Настоящая работа посвящена фауне водоплавающих птиц малоисследованного района тундр и низкогорий Западной Чукотки. Лишь отдельные участки района работ в прошлом были детально исследованы орнитологами: это, прежде всего, дельта рек Чаун-Паляваам-Пучвеем, и конкретно о. Айопечан (Кречмар и др., 1991). Птицам о. Айон была посвящена отдельная сводка (Лебедев и Филин, 1959), долины рек Паляваам, Пучвеем, Кремянка и Раччуа подвергались орнитологическому обследованию, некоторые из них – неоднократному (Кречмар и др., 1991). Оценка численности водоплавающих птиц в исследуемом районе была получена в 1994 г. в ходе авиаучета (Поярков и др., 2000).

В понятие «водоплавающие птицы» в данной работе мы включаем гагарообразных и гусеобразных птиц. Орнитофаунистические работы на Западной Чукотке проводились по инициативе администрации заповедника «Остров Врангеля» и имели своей целью получение современных данных по видовому составу, численности и распределению птиц. Такие данные были необходимы для проектирования новой особо охраняемой природной территории (ООПТ).

РАЙОН РАБОТ

Орнитологическими исследованиями были охвачены четыре ландшафтно-географических района:

• Полуостров Кыттык с островом Айон, представляющие собой аккумулятивную равнину с многочисленными термокарстовыми озерами.

• Совместная дельта рек Паляваам, Чаун, Пучвеем, Лелювеем, Ольвегыргываам – аллювиальная равнина, прорезанная протоками и старичными озерами.

• Долины небольших рек, протекающих в тундрах южного побережья Чаунской губы.

• Верхнее и среднее течение двух крупных рек – Паляваам и Пегтымель.

Акватория Чаунской губы обследовалась в ходе каботажных переходов на моторном катамаране (табл. 1).

Таблица 1

Описание лодочных маршрутов, вдоль которых проводились учеты водоплавающих птиц, Западная Чукотка, 2002–2006.

№	Длина, км	Описание	Регулярность и категория
1*	230	Вдоль южного, западного и северного побережья Чаунской губы от о. Айопечан до г. Певек (рис. 1)	Регулярный/ моторный катамаран
2**	180	Р. Паляваам: от золотодобывающего участка Промежуточный до о. Айопечан	Регулярный/ моторный катамаран
3***	250	Р. Пегтымель: от стойбища Пламенный до Кайкуульского обрыва (рис. 2)	Единичный/ сплав
4	61	Р. Раквазан от устья до истока	Регулярный/ моторный катамаран
5	37	Р. Теюкууль (западный) от устья до истока	Регулярный/ моторный катамаран
6	54	Р. Емуккувнян от устья до истока	Регулярный/ моторный катамаран, верховья – пеший
7	16	Р. Теюкуулькай от устья до истока	Регулярный/ моторный катамаран, верховья – пеший
8	60	Р. Нгагленгывеем от устья р. Лишайниковый вниз	Единичный/ сплав
9	25	Р. Лелювеем от устья вверх	Единичный/моторный катамаран

* маршрут 1 обозначен на карте рис. 1 черным пунктиром;

** устье р. Паляваам обозначено на карте рис. 1, начало сплавного маршрута – в 180 км от о. Айопечан;

*** устье р. Пегтымель и место окончания сплавного маршрута обозначено на карте рис. 2, начало сплавного маршрута – в 250 км вверх по течению.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Полевые работы по изучению водоплавающих птиц Западной Чукотки проводились в июне–сентябре 2002–2006 гг.

Помимо описанных протяженных маршрутов (таблица 1) были заложены короткие маршруты вдоль небольших речек, стекающих со скального массива Нгаглейнын. Дополнительный материал по размещению и численности водоплавающих птиц на озерах был собран в ходе пеших экскурсий. Настоящие стационарные работы проводились в июне–начале июля каждого года, исключая 2006, на о. Айопечан – крупнейшем из островов дельты Чаун-Паляваам-Пучвеема. Эти работы были посвящены исследованиям демографии и гнездовой биологии очковой гаги (*Somateria fischeri*), материалы которых будут опубликованы отдельно.

Выполняя орнитологическое обследование территории, мы придерживались традиционных методов: основным инструментом служили бинокль 10x40 и блокнот, навигационный прибор GPS использовали изредка (только для определения границ модельного участка, на котором учитывали гнезда малого лебедя). С 2005 г. в поиске гнезд принимала участие собака породы лабрадор-ретривер.

При расчетах демографических характеристик в популяциях гусей мы принимали за долю размножавшихся птиц отношение общего числа взрослых птиц при выводках (по всем встречам за весь выводковый период) к общему числу взрослых птиц (холостых и выводковых), встреченных в районе работ. Эта характеристика не является бесспорной, поскольку известно, что какая-то часть холостующих или потерявших кладки/выводки птиц откочевывает из района размножения на линьку в другие районы. Однако ни в литературе, ни у нас нет данных о том, какая доля холостых птиц покидает район размножения на Западной Чукотке и где расположены места их линьки. Под долей молодняка мы понимали отношение общего числа встреченных птенцов к общему числу птиц данного вида. В этом случае откочевка холостых птиц едва ли может существенно повлиять на результат.

В разные годы в полевых работах на Западной Чукотке принимали участие: ст. н.с. ГУ ГПЗ «Остров Врангеля» к.г.н. С.Л. Вартанян, н.с. ГУ ГПЗ «Остров Врангеля» А.Г. Дондуа, лаборант-исследователь ФГУ ГПЗ «Лазовский» Д.Н. Кочетков, студентка СПбГУ О.А. Лятиева, частный предприниматель Н.А. Зайцев, зам. директора по НИР ЗИН РАН к.б.н. А.Н. Тихонов и доцент СПбГУ к.б.н. М.С. Березанцева. Всем им автор выражает глубокую признательность за помощь.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Краснозобая гагара – *Gavia stellata*

Краснозобые гагары нерегулярно и в небольшом числе гнездятся в дельте Чауна-Паляваама. Гнездование этого вида на п-ве Кыттык

и о. Айон не отмечено, хотя период наших работ здесь приходился на конец гнездования и начало вождения выводков, когда гнездовые пары и выводки практически не покидают гнездовое озеро, тем не менее, ни пар с признаками гнездового поведения, ни выводков встречено не было. При этом краснозобые гагары были обычны на акватории Чаунской губы, как у побережья п-ва Кыттык, так и у побережья о. Айон, взрослые птицы также встречались на реках полуострова (таблица 2). Относительно обильны гагары этого вида были только на р. Пегтымель (таблица 2).

3 июля 2004 г. на севере о. Айопечан было найдено гнездо, содержащее одно яйцо. Гнездо было расположено на маленьком 1,5х0,7 м низком сыром островке, полого уходящем в воду, покрытым сырым сфагнумом при полном отсутствии травянистой растительности. Гнездо располагалось на периферии крупной колонии чаек *Larus* ***hyperboreus и*** *L.* ***argentatus***. Еще одна самка с признаками гнездового поведения отмечена на востоке острова 13 июля, в этом же месте в начале июня была отмечена пара. 27 июня на северо-западе острова была встречена пара птиц. Единственный выводок – пара с одним птенцом – отмечен 21 августа в центре острова.

В 2005 г. на о. Айопечан были встречены две гнездовые пары краснозобых гагар. В центре острова на озере 1 июля было найдено гнездо с 2 яйцами. 17 июля на северо-западе острова на озерке размером 100х40 м держался выводок из двух пуховых птенцов возраста 3 и 1 суток, при выводке находились оба родителя.

В 2006 г. насиживающую самку краснозобой гагары мы наблюдали 16 июля на небольшом 1х2 м низком островке в озере, расположенном в междуречье Пучвеема и Лелювеема. На остальных островках этого озера гнездились чайки *Larus*.

Таким образом, плотность гнездования краснозобой гагары в совместной дельте рек Паляваам-Ольвегыргываам сейчас не превышает 1 гнезда на 30–40 км^2.

В акватории Чаунской губы (маршрут № 1) распределение краснозобых гагар варьировало по г.м. В 2002 г. гагары этого вида встречались только вдоль северного побережья п-ва Кыттык (к северу от р. Пилоткель) и южного побережья о. Айон. В 2003 г. краснозобые гагары встречались от р. Уттувеем до Малого Чаунского пролива (конец маршрута в 2003 г.). В 2004 и 2005 гг. гагары этого вида, напротив, отмечались только в южной части губы – от начала маршрута до устья р. Емуккувнян в 2004 г. и только до м. Нгаглейнын – в 2005 г., плотность в 2005 г. составила 0,13 ос./км прибрежной акватории. В 2006 г. краснозобые га-

гары встречались на протяжении всего маршрута со средней плотностью 0,14 ос./км.

Таблица 2

Плотность краснозобой гагары на реках Западной Чукотки

Река	Дата учета	Плотность, ос./км русла
Пегтымель	26 августа – 1 сентября 2003	0,20
Емуккувнян – Теюкуулькай	16 июля 2004	0,42
Раквазан	20 июля – 5 августа 2005	0,04
Паляваам	11–12 июля 2006	0,01
Лелювеем	22 июля 2006	0,36

Выводки были встречены только на р. Пегтымель, возможно, это связано с более поздними сроками учета на этой реке, когда молодняк уже поднялся на крыло и смог переместиться с озер на реку.

Чернозобая гагара – *G. arctica*

Этот вид обычен на гнездовании повсеместно в районе исследования, в целом практически везде, кроме долины р. Пегтымель и о. Айон, уступая по численности белошейной гагаре (*G. pacifica)*. Специальных поисков гнезд чернозобой и белошейной гагары мы не проводили, особенно в первые годы работ.

Смешанная пара из чернозобой и белошейной гагары держалась на озере о. Айопечан 18 июня 2004 г., о гнездовании этой пары ничего неизвестно, возможно, что птицы были холостыми. В 2004 г. на о. Айопечан нами было найдено три гнезда чернозобой гагары: две гнезда с кладками из 2 яиц 26 и 27 июня и гнездо с 1 птенцом возраста не более 1 суток 10 июля. В августе все встреченные на о. Айопечан выводки состояли из 1 птенца (n=4).

На о. Айопечан в июне–июле 2005 г. найдено 4 гнезда этого вида. Средний размер кладки 1,5 яйца (1, 2, 2, 1 яйца). Наиболее ранняя полная кладка была найдена 17 июня, вылупление первого птенца в одном из гнезд произошло 17 июля.

На акватории Чаунской губы чернозобые гагары встречались с плотностью 0,04 ос./км в 2005 г. и 0,15 ос./км в 2006 г.

На озерах о. Айон чернозобые гагары преобладали над всеми остальными видами гагар: 19 августа 2005 г. на озерах в устье р. Онматгыр были встречены пара и выводок из 1 птенца с родителем. Всего

было осмотрено 7 озер, следовательно, чернозобые гагары встречались на 28% озер в устье р. Онматгыр.

Таблица 3

Плотность чернозобой гагары на реках Западной Чукотки

Река	Дата учета	Плотность, ос./км русла
Пегтымель	26 августа – 1 сентября 2003	0,20
Емуккувнян – Теюкуулькай	16 июля 2004	0,36
Раквазан	5 августа 2005	0,07
Лелювеем	22 июля 2006	0,20

На озерах п-ва Кыттык чернозобая гагара, напротив, существенно уступает белошейной в численности. В июле 2004 г. при осмотре 12 озер в верховьях р. Емуккувнян был встречен один выводок чернозобой гагары (пара и 1 птенец), что означает, что чернозобая гагара населяет 8% озер полуострова.

Белошейная гагара – *G. pacifica*

Самая многочисленная из гагар в исследуемом районе: не встречена только на о. Айон и горных реках.

Гнездование изучали только на о. Айопечан. В 2002 г. кладка из 2 яиц была найдена на берегу озера 22 июня. В 2004 г. на о. Айопечан было найдено 10 гнезд белошейной гагары, гнезда были обнаружены в период с 17 июня по 2 июля. Средний размер кладки 1,6±0,16 яиц. Все гнезда помещались на низких сырых берегах, чаще островках в озерах различного размера. В августе на острове мы наблюдали 8 выводков этого вида, средний размер выводка 1,38±0,18 птенца. Согласно нашим наблюдениям доля размножавшихся птиц в 2004 г. составила 61,1% от числа взрослых птиц, доля молодняка составила 37,9% от общего числа птиц. В 2005 г. на о. Айопечан были найдены 19 гнезд белошейной гагары: средний размер кладки составил 1,89±0,07 яйца. Успех размножения этого вида был высоким – 89%, от хищников погибло 2 гнезда из 19 наблюдавшихся. Наиболее ранний выводок отмечен 9 июля.

На акватории Чаунской губы белошейные гагары встречались с плотностью 0,19 ос./км в 2005 г. и 0,15 ос./км в 2006 г.

На реках, носящих сильно или слабо выраженный горный характер с быстрым течением и галечным дном и пляжами, – Паляваам, Пегтымель и Лелювеем – белошейные гагары не обитают. При этом они многочис-

ленные на равнинных медленно текущих реках п-ва Кытык (табл. 4). В июле 2004 г. при учете в тундре верховьев р. Емуккувнян на озерах (осмотрено 12 озер) нами было встречено 2 выводка белошейной гагары из 1 и 2 птенцов и 2 группы холостых птиц (1 и 2 особи). Таким образом, 17% озер в этом месте населено выводками белошейной гагары. Еще 17% озер заселено холостыми группами, в целом птицы этого вида встречаются на 34% озер. Из 3 старичных озер, осмотренных в нижнем течении р. Лелювеем 22 июля 2006 г., пара белошейной гагары найдена на одном. На о. Айон белошейные гагары не встречены, ни в 2005, ни в 2006 г.

Таблица 4

Плотность белошейной гагары на реках Западной Чукотки

Река	Дата учета	Плотность, ос./км русла
Емуккувнян – Теюкулькай	16 июля 2004	0,93
Раквазан	5 августа 2005	0,13

Белоклювая гагара – *G. adamsii*

Этот вид обычен на гнездовании на п-ве Кыттык и о. Айон, в самые последние годы положительная тенденция заселения наблюдается также в дельте Чауна-Паляваама. Белоклювая гагара не встречается на реках, носящих горный характер.

Гнездование белоклювой гагары на о. Айопечан в 2003 г. предполагается исходя из встреч территориальной пары и гнездовой ямки на системе озер в восточной части острова. Вероятно, гнездо этой пары было разорено, поскольку выводок не был найден, а взрослые птицы покинули озеро. 17 июня 2004 г. на той же системе озер наблюдалась пара. В первой половине августа 2004 г. мы неоднократно отмечали пролетающие над островом пары и группы белоклювых гагар, реже одиночных, выводки встречены не были. В противоположность 2003 и 2004 гг. белоклювые гагары были обычны на о. Айопечан в июне–июле 2005 г. Гнездование птиц этого вида здесь опять не было доказано, но предполагается для больших озер в центральной части острова. Именно здесь наблюдались пары и группа из 4 особей, которые ежедневно перелетали между большими озерами и протокой, где кормились, ныряя за рыбой. Одиночная особь неоднократно отмечалась в южной части острова и на прилегающем участке р. Паляваам.

На акватории Чаунской губы белоклювые гагары ежегодно в небольшом числе отмечаются в самой южной части губы – в районе рек Лелювеем и Утувеем, иногда – у скал Нгаглейнын и ежегодно в большом числе – вдоль побережья п-ва Кыттык и о. Айон. Плотность белоклю-

вых гагар в июле–августе 2006 г. составляла 0,04 ос./км в южной части Чаунской губы и 0,24 ос./км вдоль побережий Кыттыка и Айона.

Большие озера п-ва Кыттык и о. Айон – основной гнездовой биотоп этого вида. Выводок с 1 птенцом был встречены в 2002 г. на оз. Висячее, одиночная птица, активно отводившая от гнезда или выводка, наблюдалась 4 августа 2006 г. на оз. Угловое. Оба озера расположены на о. Айон. Выводок с 1 птенцом был встречен на большом старичном озере в среднем течении р. Нгаглойнгывеем 20 июля 2003 г. На п-ве Кыттык выводок белоклювой гагары из 2 пуховых птенцов был найден 21 июля 2004 г. на озере размером 500×800 м. В этот день было осмотрено 7 больших озер на территории около 10 км^2, выводок присутствовал только на одном озере. 27 июля 2004 г. в ходе пешего маршрута между Мал. Чаунским проливом и долиной р. Пилоткель было осмотрено 10 больших озер, на 3 озерах встречены выводки белоклювой гагары, еще на 3 озерах держались холостые группы до 6 особей. 2 августа того же года на озере на правом берегу р. Раквазан в ее приустьевой части держалась пара взрослых птиц с одним птенцом. В 2-х км к востоку на соседнем озере в тот же день наблюдалась группа из 4 взрослых птиц без выводка (осмотрено 3 озера). Таким образом, на п-ве Кыттык белоклювые гагары с выводками встречаются в среднем на 25% озер, холостые группы встречаются еще на 20% озер, всего 45% крупных (более 200 м в диаметре) озер полуострова заселено белоклювыми гагарами.

Американская казарка – *Branta nigricans*

Современных данных по гнездованию американской казарки в районе исследования нет, одиночные птицы и небольшие группы регулярно встречаются на летовке. О. Айон, вероятно, продолжает оставаться местом линьки казарок, но поиск линников требует дополнительных работ. Достоверно установлено, что через Западную Чукотку пролегают миграционные трассы американской казарки с длительными остановками для кормежки в Чаунской губе.

Стаи казарок, закончившие линьку, наблюдались в устье р. Онматгыр на южном побережье о. Айон с 19 по 22 августа 2005 г., казарки кормились на устьевой отмели. В отдельные дни стаи насчитывали до 500 особей. Большинство птиц откочевывало на ночевку из устья Онматгыра и появлялось утром с востока вдоль берега острова в стаях из 20–50 особей. Из-за длинной дистанции вспугивания казарок определить наличие в стае молодняка не представлялось возможным. В 2006 г. мы проезжали мимо устья р. Онматгыр 4 августа, казарок там не было, вероятно, они начинают появляться в этом месте позже, с середины августа.

Другим известным местом осенних жировок казарки является западный угол Чаунской губы (от устья небольшой безымянной речки, стекающей с западного склона массива Нгаглейнын на запад до устья р. Гусиная). Здесь казарки появляются в конце августа–начале сентября и задерживаются приблизительно на месяц, в отдельные годы здесь насчитывалось до 10,000 птиц (А. Военков, личное сообщение). Основным кормом казарок, судя по их интенсивной кормежке на морском мелководье, являются водоросли, которые скапливаются в этом углу Чаунской губы в огромном количестве в результате осенних штормов.

Река Пегтымель, очевидно, служит трассой пролета американской казарки с арктического побережья Чукотки на ее беринговоморское побережье. Две одиночные птицы, а позже вечером стая из 20 американских казарок пролетали вверх по р. Пегтымель 31 августа 2003 г. Другие осенние трассы, очевидно, пролегают по рекам Чаун и Паляваам (сообщения местных охотников).

Белолобый гусь – *Anser albifrons*

Этот гусь гнездится на п-ве Кыттык и равнинах в среднем течении всех крупных рек района работ. Гнездование не отмечено ни в дельте Чауна-Паляваама, ни в других приморских частях низменности, статус на о. Айон не определен.

В июне холостые белолобые гуси обычны на о. Айопечан и бывают многочисленными в нижнем течении р. Пучвеем. К середине июля все птицы собираются в местах линьки – на реках.

Таблица 5

Плотность распределения белолобого гуся на реках Западной Чукотки

Дата	Река	Длина учета, км	Число птиц	Плотность, ос./км
24.07.2002	Теюкуулькай, нижнее течение	10	90	9,00
16.07.2004	Емуккувнян, нижнее течение	14	0	0
16.07.2004	Теюкуулькай, нижнее течение	10	89	8,9
17.07.2004	Теюкуулькай, верхнее течение	6	15	2,5
19–20.07.2004	Емуккувнян, верхнее течение	17	40	2,35
1.08.2004	Раквазан, нижнее течение	19	26	1,37

Продолжение таблицы 5

Дата	Река	Длина учета, км	Число птиц	Плотность, ос./км
29.07.2005	Теюкууль (зап.), ниж. течение	25	6	0,24
30.07.2005	Теюкууль (зап.), верх. течение	12	11	0,91
5.08.2005	Раквазан, среднее течение	45	20	0,44
6.08.2005	Раквазан, верх. течение	16	38	2,38
22.07.2006	Лелювеем, ниж. течение	25	6	0,24

Таблица 6

Плотность выводков белолобого гуся на реках Западной Чукотки

Дата	Река	Длина учета, км	Число выводков	Плотность, выводка/км
16.07.2004	Емуккувнян, нижнее течение	14	0	0
16.07.2004	Теюкуулькай, нижнее течение	10	10	1,00
17.07.2004	Теюкуулькай, верхнее течение	6	0	0
19–20.07.2004	Емуккувнян, верхнее течение	17	6	0,35
1.08.2004	Раквазан, нижнее течение	19	4	0,21
29.07.2005	Теюкууль (зап.), ниж. течение	25	1	0,04
30.07.2005	Теюкууль (зап.), верх. течение	12	2	0,17
5.08.2005	Раквазан, среднее течение	45	1	0,02
6.08.2005	Раквазан, верх. течение	16	4	0,25
22.07.2006	Лелювеем, ниж. течение	25	1	0,04

Как видно из таблиц 5 и 6, белолобые гуси практически не встречаются в нижнем течении крупных рек. На всех реках первые выводки начинают встречаться на удалении 13–15 км от моря. Реки п-ва Кыттык Емуккувнян и ее приток Теюкуулькай заселены белолобым

гусем наиболее плотно. На озерах полуострова Кыттык белолобые гуси были редки, в период линьки и вождения выводков птицы этого вида достоверно предпочитают реки. Сведения о демографии белолобого гуся были получены только в 2004–2005 гг., когда учеты проводились на реках с высокой плотностью этого вида.

2004 год был, несомненно, удачнее для размножения белолобого гуся, чем 2005 (табл. 7). Это, очевидно, связано с численностью мышевидных грызунов: пик численности полевок пришелся на 2004 г. Несмотря на активное размножение всех хищников-миофагов в 2004 г. пресс хищничества на кладках гусей был низким.

Таблица 7

Демографические параметры белолобого гуся, п-ов Кыттык

Год	Средний размер выводка, птенцов	Доля размножавшихся птиц, %	Доля молодняка, %
2004	4,85±0,29 (n=26)	61,8	61,8
2005	2,25±0,78 (n=4)	20,8	21,3

Пискулька – *A. erythropus*

Гнездование пискульки в районе исследования доказано только для среднего течения р. Нгаглеингывеем и предполагается для среднего течения р. Паляваам.

Выводковые стаи пискулек, моновидовые и совместные с гуменником и реже с белолобым гусем, были встречены в июле 2003 г. в верхнем и среднем течении р. Нгаглейнынвеем и на ее притоках. В выводках насчитывалось от 3 до 9 птенцов, хотя, возможно, что выводок из 9 птенцов был временно сформирован в результате преследования стаи катамараном. Оценка доли каждого вида в выводковых стаях гусей была затруднена из-за малой скорости движения катамарана и небольших размеров рек; в таких условиях гуси успевают спрятаться на берегу среди кустарников. Тем не менее, мы можем оценить гнездовую популяцию пискульки в бассейне р. Наглейнынваам в 30–40 пар.

Во время сплава по р. Паляваам 12 июня 2004 г. мы трижды отмечали пискулек: две пары в 10-ти км ниже пересечения реки дорогой, идущей от п. Комсомольский, и одну птицу в 15-ти км ниже того же пересечения. Пара пискулек наблюдалась 12 июня 2005 г. в нижнем течении р. Паляваам.

На о. Айопечан в июне 2004 г. мы несколько раз наблюдали пролетающие группы пискулек: 21 июня – 3 птицы, 23 июня – 14 птиц, летящих на В – ЮВ, 27 июня – 4-х пискулек в группе с одним белолобым гусем,

летящих на СВ, и 28 июня – двух пискулек и 1 белолобого гуся. Вероятно, места линьки пискулек расположены к востоку от дельты Чауна-Паляввама, поскольку летний пролет проходит в восточном направлении. В остальные годы пискульки на о. Айопечан не наблюдались.

Стая неразмножавшихся линных пискулек наблюдалась в верховьях р. Теекулькай 24 июля 2002 г. (около 70 птиц вместе с гуменниками), 30 июля 2003 г. и 17 июля 2004 г. (35 пискулек). Во все годы стая была смешанной с гуменниками и наблюдалась в одном и том же месте. В 2002 и 2004 гг. в момент наблюдения все пискульки были линными, в 2003 г. – половина гусей уже поднялась на крыло, хотя летала еще плохо. Мы можем предположить, что это место используется пискульками для линьки регулярно из года в год, линька продолжается с конца первой декады июля по самый конец июля.

Гуменник – *Anser fabalis*

Многочисленный гнездящийся вид района исследований: гнездится повсеместно кроме приморских тундр совместной дельты Паляваама-Ольвегыргываама.

Все гнезда гуменников были найдены нами уже после вылупления птенцов – в июле и августе. Гнезда располагались как в нижнем ярусе скальных обрывов по берегам горных рек, обычно под защитой зимняка (*Buteo **lagopus***) или сапсана (*Falco **peregrinus***), так и на сухой тундре на вершинах едомных увалов п-ва Кыттык.

Таблица 8

Плотность распределения гуменника на реках Западной Чукотки

Дата	Река	Длина учета, км	Число птиц	Плотность, ос./км
23.07.2002	Емуккувнян, нижнее течение	15	47	3,13
16.07.2004	Емуккувнян, нижнее течение	14	0	0
16.07.2004	Теюкуулькай, нижнее течение	10	99	9,9
17.07.2004	Теюкуулькай, верхнее течение	6	40	6,33
19–20.07.2004	Емуккувнян, верхнее течение	17	453	26,65
1.08.2004	Раквазан, нижнее течение	19	14	0,74
26.07.2005	Пинейвеем	7	10	1,43
29.07.2005	Теюкууль (зап.), ниж. течение	25	420	16,84

Продолжение таблицы 8

Дата	Река	Длина учета, км	Число птиц	Плотность, ос./км
30.07.2005	Теюкууль (зап.), верх. течение	12	35	2,92
6.08.2005	Раквазан, верхнее течение	16	76	4,75
22.07.2006	Лелювеем, нижнее течение	25	0	0

Таблица 9

Плотность выводков гуменника на реках Западной Чукотки

Дата	Река	Длина учета, км	Число выводков	Плотность, выводка/км
23.07.2002	Емуккувнян, нижнее течение	15	5	0,33
16.07.2004	Емуккувнян, нижнее течение	14	0	0
16.07.2004	Теюкуулькай, нижнее течение	10	14	1,4
17.07.2004	Теюкуулькай, верхнее течение	6	2	0,33
19–20.07.2004	Емуккувнян, верхнее течение	17	32	1,88
1.08.2004	Раквазан, нижнее течение	19	2	0,1
26.07.2005	Пинейвеем	7	2	0,28
29.07.2005	Теюкууль (зап.), ниж. течение	25	20	0,81
30.07.2005	Теюкууль (зап.), верх. течение	12	8	0,67
5.08.2005	Раквазан, среднее течение	45	28	0,62
6.08.2005	Раквазан, верхнее течение	16	7	0,44
22.07.2006	Лелювеем, нижнее течение	25	0	0

В конце июля 2003 г. стаи линных выводковых и холостых гуменников отмечались по всей длине маршрута по рекам Наглейнынваам и Теюкулькай, а также на озерах в бассейнах этих рек. Данных по плотности в 2003 г. нет. Подобно белолобому гусю выводки гуменника не были встречены в низовьях рек (первые 15 км, табл. 9), кроме р. Теюкууль (западный). В отличие от белолобого гуся в июле–августе гуменники бывают многочисленны на озерах всех типов. На о. Айон и близлежащем о. Мосей были встречены только гуменники, других видов гусей здесь мы не отмечали. Стая из приблизительно 300 линных гуменников с птенцами держалась на побережье о. Мосей 14 августа 2005 г. И стая из 200 линных птиц с птенцами была встречена там же 3 августа 2006 г. Выводки гуменников наблюдались и в Чаунской губе: 7 июля 2002 г. выводковая стая из 4 взрослых и 3 птенцов была встречена в море возле м. Нгаглейнын. Анализируя распределение и плотность гуменника в районе исследования, можно отметить, что послегнездовая численность птиц этого вида только на п-ве Кыттык может быть оценена в 10,000 особей. Это, несомненно, самая многочисленная популяция гуменника на Чукотке. В целом западно-чукотская популяция тундрового гуменника насчитывает не менее 20,000 особей.

Таблица 10

Демографические параметры гуменника, Западная Чукотка

Год	Средний размер выводка, птенцов	Доля размножавшихся птиц, %	Доля молодняка, %
2002	4,33 (n=6)	-	-
2003	2,44 (n=9)	-	-
2004	4,31 ± 0,22 (n=58)	30	39,8
2005	3,17 ± 0,55 (n=22)	43,1	22,8
2006	-	-	15

2004 г. характеризовался высоким успехом размножения гуменника, что, вероятно, связано с пиком численности мышевидных грызунов (см. очерк о белолобом гусе). При этом доля холостых птиц в популяции была очень высока, даже выше, чем в менее успешном 2005 г. Вероятно, на обследованные в 2004 г. реки собираются для линьки гуменники из других районов. В год полной депрессии грызунов (2006) успех размножения гуменника был минимальным, доля молодняка не превышала 15%.

Заметный урон линяющим гуменникам и их птенцам наносят волки или гибриды волков и собак (по сообщению местных жителей такие гибриды обычны на п-ве Кыттык, где до 2004 г. работали бригады оленеводов). Нам не удалось определить вид хищников по следам. Во время учета по р. Теюкууль (западный) на берегах были найдены трупы 40–50 преимущественно птенцов гуменника, некоторые из них были поклеваны чайками.

Белый гусь – *Chen caerulescens*

Этот гусь редок на Западной Чукотке, изредка одиночные птицы добываются из стай гусей других видов. 5 сентября 2004 г. выводок белого гуся (пара взрослых и три подросших птенца) наблюдалась на о. Б. Роутан на озере в восточной низменной части острова (А. Дондуа, личное сообщение). Группа из 4-х гусей, летящая на ЮВ, отмечалась 13 сентября того же г. между г. Певек и пос. Апапельгино.

Малый лебедь – *Cygnus bewickii*

Многочисленный гнездящийся вид, встречен повсеместно от дельты Чаун-Паляваам до северной оконечности п-ва Кыттык и о. Айон. Сведения по гнездовой биологии получены преимущественно на о. Айопечан. Учетная площадка для определения плотности гнездования малого лебедя была заложена на о. Айопечан в 2002 г. Площадка представляет собой трапецию с координатами юго-западного угла 68° 46,463’ с.ш. и 170° 33,063’ в.д., юго-восточного угла 68° 46,402’ с.ш. и 170° 36,346’ в.д., северо-восточного угла 68° 47,445’ с.ш. и 170° 35,053’ в.д. и северо-западного угла 68° 47,447’ с.ш. и 170° 33,464’ в.д. Общая площадь площадки 3,06 км^2.

Таблица 11

Плотность гнездования малого лебедя на учетной площадке, о. Айопечан, площадь 3,06 км^2

Год	2002	2003	2004	2005	2006
Число гнезд в пределах площадки	7	9	3	6	4*
Плотность, гнезд/ км^2	2,29	2,94	0,98	1,96	1,31

* в 2006 г. обследование учетной площадки было проведено после вылупления птенцов. Осмотрены старые известные гнездовые сооружения прошлых лет и найдены несколько новых гнезд, общее число гнезд экстраполировано.

На о. Айопечан наблюдаются флуктуации численности малого лебедя, которые зависят, вероятно, от погодных условий: по сравнению с ранними и теплыми веснами 2002, 2003 и 2005 гг. весна 2004 г. была поздней, но дружной, лебеди появились на местах гнездования поздно.

Возможно, что птицы дожидались начала снеготаяния неподалеку от мест размножения в неблагоприятных кормовых условиях, что сказалось на доле птиц, принявших участие в размножении и, соответственно, на плотности гнездования, а также на размере кладки.

В 2005 г. мы попытались оценить общую численность малого лебедя на острове: всего на 43 площадках общей площадью 43 км^2 было найдено 45 гнезд малого лебедя. Пропуски гнезд возможны, поскольку специальных поисков лебединых гнезд мы не проводили: гнезда учитывали в ходе работ по биологии очковой гаги. Без учета пропусков средняя плотность гнездования лебедя на о. Айопечан в 2005 г. составила 1,05 гнезда/км^2. Таким образом, на всей территории острова (90 км^2) в 2005 г. гнездилось от 95 до 175 пар малого лебедя, среднее значение в 135 пар наиболее вероятно. В 2002 г. – в год с высокой гнездовой численностью лебедей – среднее расстояние между гнездами лебедя было 563 ± 273 м (n=6, пределы 230–950 м). Плотность гнездования позволяет нам предположить, что в 2002–2003 гг. на о. Айопечан гнездилось 120–150 пар малых лебедей. Исторические данные говорят о том, что во всей Чаунской низменности в 1970–80-х гг. гнездилось в среднем 25–50 пар малых лебедей (Кречмар и др., 1991). Таким образом, численность этого вида выросла за последние 20–30 лет в 3–3,5 раза.

Таблица 12

Размер кладки малого лебедя на о. Айопечан в разные годы

Год	2002	2003	2004	2005
Средний размер кладки, яиц	4,20	4,53	3,50	4,09
Ошибка среднего размера кладки, яиц	1,7	1,2	0,29	0,19
Число гнезд	10	15	18	33
Пределы размера кладки, яиц	1–6	2–7	1–5	1–6

Кладка из 6 яиц прежде была большой редкостью у малого лебедя: в ходе работ на о. Айопечан в 1970–80-е годы из 180 гнезд только в одном была обнаружена кладка из 6 яиц (Кречмар и др., 1991). В ходе наших работ 5 из 76 осмотренных гнезд содержали кладки из 6 яиц, и в одной кладке было 7 яиц. Возможно, что локальное потепление климата в беринговоморском регионе, сказываясь благоприятно на репродуктивном успехе малого лебедя, и определяет рост численности этого вида, отмеченный как в гнездовых областях, так и на зимовке в Японии.

В 2002 г. размножение малых лебедей на о. Айопечан началось 20 мая, самая ранняя кладка начала вылупляться 30 июня, в 2003 г. размножение лебедей началось позже, в среднем в первой декаде июня, вылупление в

самом раннем гнезде отмечено 4 июля. Весной 2004 г. на о. Айопечан первые лебеди были отмечены 30 мая. В 2005 г. вылупление в ранних гнездах лебедя отмечено 4 июля, пик вылупления пришелся на 6–10 июля. Колебание размера выводка в разные годы было незначительным (таблица 13), по этому показателю сезоны успешного размножения (2002 и 2003) не отличались от сезонов с низким успехом размножения (2004 и 2006). Самый большой выводок из 6 птенцов возраста около недели был встречен на о. Айопечан в июле 2006 г.

Таблица 13

Размер выводка малого лебедя в районе исследования в разные годы

Дата	Место	Возраст птенцов, нед.	Размер выводка X±SE	Число встреч
8–10.08.2003	Айопечан	4–6	2,5±1,0	12
11–19.08.2004	Айопечан	5–7	2,3±0,3	10
15–26.07.2004	П-в Кыттык	3–5	2,8±0,6	5
26.07–6.08.2005	П-в Кыттык	3–5	1,57±0,20	7
12–16.07.2006	Дельта Чауна-Лелювеема	2–3	2,63±0,64	8

В ходе маршрутных учетов по рекам п-ва Кыттык в июле–августе каждого года малый лебедь встречен на всех реках, однако представительные данные по встречаемости здесь были получены только в 2005 г. (таблица 14). В целом, большая часть выводков лебедя держится на озерах полуострова или перемещается между озерами и близлежащими излучинами рек, доля выводков на реках невелика. На отдельных реках плотность выводков может достигать 0,13 выводка/км (р.Теюкуулькай в 2002 г., верховья р. Раквазан в 2005 г.).

Район исследования, безусловно, является местом массовой линьки малых лебедей. В дельтовой системе Паляваам-Ольвегыргываам ежегодно линяет не менее 3–4 тысяч малых лебедей. Крупных линников на п-ве Кыттык и о. Айон мы не отмечали, но предполагаем, что они могут быть на отдельных озерах. На о. Мосей в Малом Чаунском проливе в августе 2005 и 2006 гг. держалось около 500 холостых линных лебедей. Хронология линьки изучена недостаточно (рисунок 2): холостые птицы в среднем начинают линьку в последних числах июля, выводковые – на 2 недели позже.

Таблица 14

Результаты маршрутных учетов малого лебедя на реках Чаун-Раучуанской низменности, июль–август 2005 г.

Дата	Река	Длина учета, км	Число выводков	Число холостых птиц	Плотность выводков, выв./км	Общая плотность, ос./км
26.07	Пинейвеем	7	0	0	0	0
29.07	Теюкууль (зап.), ср. теч.	25	1	2	0,04	0,08
5.08	Раквазан, ср. течение	45	3	20	0,07	0,44
6.08	Раквазан, верх. течение	16	2	2	0,13	0,13

Чирок-свистунок – *Anas crecca*

Этот вид немногочисленен в районе исследования, хотя и распространен повсеместно. Стая из 20 самцов держалась в залитом аласе в центральной части острова Айопечан 30 июня 2004 г. Самка с выводком из 4 птенцов возраста 20 дней были встречены на старичном озерке в долине р. Пинейвеем 26 июля 2005 г.

Клоктун – *Anas formosa*

Клоктун также обычен, хотя и немногочисленен везде на Западной Чукотке. Гнездование на о. Айопечан достоверно не установлено, хотя летом 2004 г. клоктун был отмечен здесь трижды: 25 июня два самца в залитом полигоне на ЮВ острова; 11 августа 11 летных самок или молодых птиц на большом озере в центральной части острова; 21 августа на западе острова группа из 7 птиц, вероятно выводок. Два самца и самка держались на р. Паляваам в 30 км от устья 12 июня 2005 г.

Самка с признаками беспокойства у выводка была встречена на старичном озере в долине р. Лелювеем 22 июля 2006 г. 17 июля 2005 г. на озерке в пойме р. Теюкуулькай (п-ов Кыттык), в верхнем ее течении, самка активно отводила нас от выводка. Выводок из 3 подросших и уже хорошо летавших птенцов держался на лужице в долине среднего течения р. Пегтымель в конце августа 2003 г. Число встреч клоктуна, значительно превышающее число встреч свистунка, объясняется нашим повышенным вниманием к этому редкому виду, внесенному в Красную Книгу РФ.

Шилохвость – *Anas acuta*

Шилохвость обычна в районе исследования. Наблюдения над этим видом не носили систематического характера.

На о. Айопечан – обычный на гнездовании и многочисленный в период послегнездовых кочевок вид. В первой половине июня каждого года на острове присутствовало заметное число птиц обоих полов, державшихся парами и небольшими группами. Хотя гнездование на о. Айопечан отмечалось практически ежегодно, общая численность гнездовых пар здесь не превышала 20. Гнездо с 8 яйцами было найдено в завалах плавника 28 июня 2003 г. Гнездо, содержавшее 8 яиц, было найдено 10 июля 2004 г. Это гнездо было расположено в кочкарниковой тундре, поросшей пушицей, в 15 м от ближайшего озера. В 2005 г. в день начала наших работ 13 июня среди шилохвостей преобладали самцы, покинувшие самок и собравшиеся в небольшие стаи перед линькой. Пары шилохвости с признаками привязанности к территории наблюдались до 1 июля. Гнездо с полной кладкой из 6 яиц и полной пуховой выстилкой было найдено 27 июня 2005 г.

Выводок из 2-х птенцов наблюдался на о. Айопечан 14 августа 2004 г. на самом крупном озере острова – оз. Двойное. В августе на о. Айопечан шилохвости собираются в крупные стаи, насчитывающие до 200 особей. В основном птицы держатся в зарастающих неосушенных аласных котловинах, которые к августу покрываются густой травяной и полуводной растительностью, а площадь открытой воды существенно сокращается. Во второй половине августа крупные стаи летных шилохвостей также наблюдаются на участках относительно сухой тундры с приподнятыми торфяниками. Птицы держатся на берегу, активно поедая шикшу. Линные птицы на о. Айопечан не отмечены. Летние агрегации шилохвости обычны по всей приморской полосе дельтовой системы Паляваам-Ольвегыргываам.

На реках и озерах п-ва Кыттык и о. Айон выводки шилохвостей встречаются редко. 25 июля 2003 г. на старице в бассейне р. Наглейнынваам был встречен выводок из 5 пуховых птенцов. На р. Емуккувнян 19 июля 2004 г. встречен выводок из 2 птенцов. На р. Теюкуулькай 16 июля того же года отмечен выводок из 3 птенцов.

Мы предполагаем линьку шилохвости на солоноватых озерах о. Мосей, где в начале августа 2005 и 2006 гг. держались стаи из 70–100 особей. С 19 по 22 августа 2005 г. 80 шилохвостей регулярно прилетали на кормежку на морское мелководье в устье р. Онматгыр на о. Айон, существование здесь линника маловероятно.

Хохлатая чернеть – *Aythya fuligula*

Залетный вид. Пара хохлатой чернети была встречена в центре о. Айопечан 17 июня 2005 г.

Морская чернеть – *Aythya marila*

Морская чернеть – обычная гнездовая утка в дельте Паляваам-Ольвегыргываама. В других частях района исследования немногочисленна или отсутствует: на о. Айон и в долинах горных рек (Паляваам, Пегтымель) не встречена. На о. Айопечан морская чернеть гнездится позже остальных видов уток, две кладки с первым (еще закопанным в подстилку) яйцом в 2002 г. были найдены 22 июня, в 2003 – 20 июня. 4 июля 2002 г. вкладка морской чернети была неполной и насчитывала 5 яиц. Смешанная кладка морской чернети (8 яиц) и морянки (9 яиц) насиживалась морянкой 22 июня 2002 г., хотя, судя по расположению гнезда, оно первоначально принадлежало чернети. Гнездо, содержавшее 8 яиц, было найдено 25 июня 2004 г. на юге острова. В 2005 г. территориальные пары наблюдались до 16 июня, с 17 июня начали встречаться одиночные самцы, с 22 июня пары распались: наблюдались только одиночные самцы. Гнездо с полной кладкой из 6 яиц было найдено на берегу озера 29 июня 2005 г. Гнезда морской чернети всегда располагались в высокой куртине злаков в непосредственной близости от воды на сухих лишайниковых берегах озер или на островках. Выводки морской чернети были отмечены 14 августа 2004 г. на юге острова, на большом – более 1 км^2 – озере: самка с 4-мя утятами и группа из 3-х самок с одним утенком.

Низовья крупных рек полуострова Кыттык используются морскими чернетями для линьки. В 2004 г. 16 июля в устье р. Емуккувнян была встречена пара птиц; 19 июля в среднем течении р. Емуккувнян – группа из 2-х самцов и 13 самок; 1 августа в устье р. Раквазан – группа из 7-ми линных самок; птицы кормились, ныряя. В 2005 г. стаи из 6 и 8 самцов чернети были встречены в нижнем течении реки Раквазан 5 августа, два самца в одной из стай уже не летали. Пролет стай морской чернети над Малым Чаунским проливом на запад проходил в конце июля–начале августа 2006 г. 30 июля 80 самцов и 10 самок морской чернети пролетели на запад; 1 августа 37 самок и 11 самцов сидели в проливе, и еще 2 стаи (от 40 до 60 особей) чернети пролетели на запад над морем.

Каменушка – *Histrionicus histrionicus*

Единственный раз за весь период наблюдений пара этого вида была отмечена в восточной части острова Айопечан 21 июня 2004 г.

Морянка – *Clangula hyemalis*

Многочисленный гнездящийся вид, распространенный повсеместно в районе работ.

На о. Айопечан морянка безусловно преобладает над всеми остальными видами водоплавающих птиц по численности и плотности гнез-

дования. Специальных работ по определению плотности гнездования морянки не проводилось, но число гнезд (до 40 за сезон), найденных попутно в ходе поисков гнезд очковых гаг, позволяет утверждать, что на о. Айопечан морянка является многочисленной. Большинство гнезд морянок располагается на участках относительно сухой тундры, поросшей ерником. Преобладающая гнездовая стация – берега озер, имеющих выраженную бровку высотой 15–30 см. Длинные густые веточки ерника, свисающие над водой, в сочетании с подмытым торфяным берегом образуют прекрасно замаскированные ниши. Гнезда при этом расположены у самой воды. Встречаются также гнезда на участках открытой, заросшей густым ерником тундры, где гнезда также отлично замаскированы. Менее характерны, хотя и не единичны, гнезда морянок, расположенные на бровке островков, покрытых травяной или моховой растительностью, имеющих по периферии бордюр относительно высокой осоки – стация, характерная для очковых гаг. Изредка встречаются гнезда на маленьких – порядка 1 м – изолированных островках, возможно, такая редкость обусловлена общим дефицитом этой выгодной гнездовой позиции. Гнезда морянок зачастую бывают ассоциированы с гнездами чайковых птиц (таблица 15). Строения биостанции в течение 2002–2004 г. использовались морянками для гнездования: гнезда располагались под крыльцом обоих дизельных, при этом наседок не смущал факт регулярного посещения дизельных людьми. В 2005 г. на территории биостанции не было обнаружено ни одного гнезда. Вероятно, отсутствие гнезд на станции в 2005 г. было связано с затором льда, который вызвал подъем воды и затопление низинных участков острова. Затор возник в 0,5 км ниже станции по течению р. Пучвеем: вся территория станции и все низины выше по течению были залиты водой вплоть до 10 июня.

Таблица 15

Ассоциация гнезд морянок с гнездами чайковых птиц, о. Айопечан, 2005 г.

Гнезда ассоциированные с:	Короткохвостым поморником	Чайкой Larus	Колонией вилохвостых чаек и полярных крачек	Одиночной полярной крачкой	Неассоциированные
Доля гнезд, %	12,5	6,2	43,8	6,2	31,3

В 2002 г. первое гнездо морянки с неполной кладкой из 2 яиц было найдено 9 июня, наиболее позднее гнездо с неполной кладкой из 3 свежих яиц – 22 июня. В 2004 г. первое гнездо, содержащее 5 яиц, было

найдено 14 июня (день начала наших работ на острове). В момент начала наших работ на о. Айопечан 14 июня 2005 г. у 50% пар морянок уже началось насиживание: одиночные самцы встречались на острове так же часто, как и пары. Первое гнездо с неполной кладкой из 4 яиц было найдено 15 июня, наиболее позднее гнездо с 1 яйцом было найдено 29 июня.

Средний размер кладки в 2002 г. составил 7,25 яйца (n=4, пределы 6–9 яиц), при расчетах учитывалась смешанная кладка с морской чернетью (см. очерк «Морская чернеть»). Средний размер кладки в 2005 г. составил 7,00±0,37 яйца (n=9, пределы 5–8 яиц). Пик вылупления птенцов у морянки в этот год пришелся на 10–14 июля. Средний размер выводка возраста 5–8 суток составил 5,2±1,7 птенца (n=5, пределы 1–12 птенцов), соотношение между самками с выводками и «тетушками» в этот период было 1:1,4 в пользу последних. Этот показатель может косвенно служить для характеристики успеха гнездования, который в 2005 г. не превышал 30%.

В августе на о. Айопечан выводки и холостые самки собираются в большие до 300 птиц выводковые группы. Держатся такие группы на наиболее крупных – до 1 км^2 озерах.

На п-ве Кыттык и о. Айон, в долинах Паляваама и Пегтымеля, а также в тундрах, примыкающих к Чаунской губе с юга, морянки обычны, хотя и не столь многочисленны, как в дельте рек Чаун – Паляваам. Выводки морянок встречаются повсеместно на небольших озерах, обычно старичного типа. Линные птицы встречаются редко: 1 августа 2004 г. в эстуарии р. Раквазан мы наблюдали группу из 20-ти нелетных самок, 5 августа 2005 г. здесь же держалась стайка из 5 линных самцов.

Обыкновенная гага – *Somateria mollissima*

Обыкновенная гага обычна вдоль восточного и западного побережья Чаунской губы (восточный берег нами обследован не был никогда), вдоль западного берега птицы этого вида начинают встречаться от р. Кремянка. В дельтовой системе Паляваам-Ольвегыргываама не встречается. Гнездится повсеместно в горном обрамлении Чаунской губы. Гнездование на обрывах р. Пегтымель в 60 км от морского побережья было отмечено в 2003 г. (рыхлая колония гаг располагалась на обрыве под защитой пары зимняков).

Численность и распределение обыкновенной гаги мы оценивали ежегодно в ходе выполнения маршрута № 1. Наибольшая плотность гаг в губе ежегодно наблюдается под скалами Эммытаген и в южной части Малого Чаунского пролива.

Доля молодняка в популяции обыкновенной гаги в 2005 г. была самой высокой за весь период наблюдений (таблица 16), этот год харак-

теризовался повсеместным пиком численности мышевидных грызунов и высоким успехом размножения тундровых птиц. Средний размер выводка в 2005 г. (под одним выводком мы понимаем число птенцов, находящихся в сопровождении 1 самки, объединенные выводки 2-х и более самок при расчетах не учитывались) – 4,2±0,5 птенца (n=13, пределы 1–9). Средний размер стаи холостых самок в море 16,9±3,2 особи (n=21, пределы 1–45). Средний размер выводковой группы (самки + птенцы) – 18,3±2,7 особи (n=13, пределы 4–37). В крайне неудачном для размножения обыкновенной гаги 2006 г. средний размер стаи холостых самок составлял 30,8±9,8 особи (n=24, пределы 2–200).

Таблица 16

Половозрастная структура популяции обыкновенной гаги в Чаунской губе в июле–начале августа

Год	Всего птиц	Самок	Самцов ad	Самцов Sad	Птенцов
2003	328	94,6%	1,7%	0,3%	3,3%
2004	77	85,7%	0	0	14,3%
2005	630	65,5%	0,1%	0	34,4%
2006	761	98,2%	0,7%	0	1,1%

Из всех обследованных в 2005 г. рек обыкновенная гага (самки с выводками) встречалась только на р. Пинейвеем, что, безусловно, связано с наличием на этой реке галечных отмелей и скальных выступов по берегам. Остальные реки, берега и дно которых сложены рыхлыми породами, не пригодны для гнездования и вождения выводков этого вида.

Гага-гребенушка – *Somateria spectabilis*

Немногочисленный вид приморской тундры. Вне приморской полосы, шириной в 10 км, и на реках с горным характером не встречается, единичные встречи на реках п-ва Кыттык. На о. Айон гребенушка не отмечена, возможно, из-за недостаточного времени наблюдений.

На о. Айопечан гребенушка гнездится только в северной приморской полосе в 3–5 км от моря. Специальные поиски гнезд гребенушки проводились только в 2002 г. Было найдено 7 гнезд, средний размер полной кладки 3,8 яйца (4, 3, 4, 4 яйца). Начало откладки яиц в этот год – 3–4 июня. Успех размножения не превышал 40%: 4 гнезда из 7 наблюдавшихся были разорены.

Единственное гнездо гаги-гребенушки было найдено на о. Айопечан 10 июня 2003 г. в ходе поиска гнезд очковой гаги на учетных площадках. Полная кладка содержала 5 яиц, гнездо успешно вылупилось. Гнездо располагалось в микроколонии (1 гнездо гребенушки, 2 гнез-

да очковой гаги, 1 гнездо серебристой чайки) на островке в озере. В 2004 г. в ходе поиска гнезд очковой гаги на учетных площадках на о. Айопечан не было найдено ни одного гнезда гаги-гребенушки. Пары с признаками гнездования наблюдались 18 июня вне пределов контрольных площадок. Одна самка этого вида была отмечена 26 июня совместно с самкой очковой гаги. Выводки наблюдались дважды на западе острова: 8 июля самка с 4-мя утятами 3–5-дневного возраста и 14 августа группа из двух взрослых самок и трех подросших нелетных утят совместно с выводком очковой гаги. На о. Айопечан в 2005 г. гребенушки гнездились в несколько большем числе, чем обычно. На площадках было найдено два гнезда. Гнездование в южной части острова не характерно для этого вида и отмечалось впервые. Полные кладки состояли из 5 и 6 яиц, оба гнезда располагались на небольших островках (менее 1 м^2) в озере и залитом мелководье. Одно из гнезд было успешным (вылупилось не менее 4 птенцов), второе оказалось разоренным. Разоренные гнезда этого вида были найдены в 2006 г. на острове в оз. Утиное (дельтовая система Паляваам-Ольвегыргываама) и на самом севере п-ва Кыттык.

Таблица 17

Размеры и вес яиц гаги-гребенушки (n=7), о. Айопечан, 2002 г.

Параметр	Длина, мм	Максимальный диаметр, мм	Вес свежего яйца, г
Среднее	69,47	44,62	75,58
Минимум	67,3	43,7	71,5
Максимум	71,1	45,1	79

Стаи взрослых гребенушек держались в Чаунской губе в середине июля–начале августа 2003 г. В стае, встреченной 15 июля на юге губы, вместе с 15 самками находился молодой самец. В 2004 г. стаи взрослых гаг-гребенушек отмечались во второй половине июля на море возле устья р. Емуккувнян и в нижнем течении реки. В стаях были только самки: 51 самка в 4-х стаях; одна стая из 15-ти самок совместно с 10-ю самками морянки на р. Емуккувнян, а также 3 самки 1 августа в низовье р. Раквазан. Единственный выводок (самка с двумя подросшими утятами) наблюдался 25–26 июля на р. Емуккувнян. Меньше чем за сутки выводок сплыл вниз по течению от устья р. Теюкуулькай до устья р. Емуккувнян (около 10 км). Стая из 60 самок гаги-гребенушки держалась в море у побережья п-ва Кыттык 3 августа 2005 г. В ходе лодочного учета по р. Раквазан 5 августа было встречено 2 выводка:

самка с 4 птенцами и 3 самки с 3 птенцами. Плотность здесь составляла 0,24 ос./км в 2005 г. Около 30 самок гребенушки держались совместно с самками обыкновенной гаги в Малом Чаунском проливе 28 июля–4 августа 2006 г.

Очковая гага – *Somateria fisheri*

Многочисленный гнездящийся вид дельтовой системы Паляваам-Ольвегыргываама гнездится на п-ве Кыттык в небольшом числе, на о. Айон не встречен.

Сведения по биологии очковой гаги, полученные в ходе работ на о. Айопечан 2002–2005 гг., будут опубликованы в отдельной работе.

В 2004 г. в ходе учетов по ЮЗ побережью Чаунской губы и по рекам Приморской низменности очковая гага была отмечена лишь дважды: самка с тремя подросшими утятами встречена 25 июля на озере, лежащем в левом борту долины р. Пилоткель; в низовьях р. Раквазан 1 августа встречена группа из 6-ти самок.

На озере Утиное располагается крупная колония чаек, преимущественно восточной клуши и, благодаря этому, здесь в массе гнездятся водоплавающие птицы: малый лебедь, очковая гага и гребенушка, гагары. 16 июля 2006 г. в колониях чаек на оз. Утиное было найдено 5 гнезд очковой гаги, 4 разоренных и одно живое с поклевками на всех 5 яйцах. Возле гнезда держались 18 самок-тетушек.

Стеллерова гага – *Polysticta stelleri*

Единственную за пять полевых сезонов (2002–2006 гг.) пару стеллеровой гаги мы наблюдали на р. Паляваам 13 июня в 30 км ниже пересечения реки дорогой, идущей от п. Комсомольский.

Американская синьга – *Melanitta americana*

Редкий гнездящийся вид. Самка с признаками беспокойства у гнезда была встречена в июне 2002 г. в высоких зарослях ольхи на пойменном острове р. Пучвеем. 14 июня 2005 г. пара американской синьги наблюдалась на юге о. Айопечан. Три самки держались на протоке у о. Айопечан 17 июля 2006 г.

Горбоносый турпан – *Melanitta deglandi*

Как и предыдущий вид редок на гнездовании. Самцы в небольшом числе линяют в акватории Чаунской губы. Пара птиц отмечена 23 июня 2004 г. на р. Чаун в ее приустьевой части возле поселка Рыткучи. Самка турпана наблюдалась 20 июля 2004 г. на р. Емуккувнян в ее среднем течении. Две пары турпана держались на протоке Чаун-Паляваам 28 июня 2005 г. Стая из 13 самцов турпана была встречена в Чаунской губе в устье р. Кремянка 20 июля 2005 г. Одиночный самец отмечен в губе между устьем р. Лелювеем и скалами Нгаглейнын 24 июля 2006 г.

Длинноносый крохаль – *Mergus serrator*

Обычный гнездящийся вид во всем районе исследования, особенно плотно населяет реки с горным характером. Линька самцов происходит в акватории Чаунской губы.

Гнездование на о. Айопечан предполагается, но не доказано. Единичные пары встречаются на острове ежегодно. В ходе выполнения сплавного маршрута на р. Паляваам 11–12 июля 2006 г. были учтены 18 одиночных самок или территориальных пар длинноносого крохаля. Мы предполагаем, что большинство встреченных птиц были гнездовыми. Соотношение одиночных самок : пар : одиночных самцов было 15:3:2.

Наиболее репрезентативным был учет выводков на р. Пегтымель с 26 августа по 1 сентября 2003 г., было учтено 16 выводков длинноносого крохаля, средний размер выводка 6,8 ± 0,7 птенца (пределы от 3 до 13). В ходе учета выводки поднялись на крыло, и к моменту окончания учета почти все птенцы летали. Выводки крохаля, очевидно, скатывались вниз по реке, т.к. плотность выводков в низовьях реки была выше, чем в верхнем течении (рис. 9). Плотность выводков длинноносого крохаля на р. Пегтымель в 2003 г была 0,7 выводка/10 км. 30 июля 2003 г. в среднем течении р. Теюкулькай был встречен выводок из 4 птенцов длинноносого крохаля возрастом около 3 суток, при выводке была самка, плотность выводков здесь – 0,63 выводка/10 км. В 2005 г. выводки крохаля были отмечены на реках Пинейвеем и Раквазан. На р. Пинейвеем 27 июля наблюдалась одиночная самка с признаками беспокойства при выводке, выводок не найден. В верхнем течении р. Раквазан 6 августа встречено 2 выводка, из 8 (возраста до 7 дней) и 4 (возраста 15 дней) птенцов. Плотность выводков на этой реке составила 0,13 выв./км.

Учет стай крохаля в Чаунской губе (вдоль учетного маршрута №1) проводился с 12 по 15 июля 2003 г.: в стаях в это время преобладали предлинные самцы. Всего было учтено 235 птиц в 2 стаях. Стая из 40 линных самцов была встречена 30 июля в устье р. Емуккувнян. В ходе учета вдоль побережья Чаунской губы 15 июля 2004 г. было учтено 165 птиц в 3 стаях, преобладали предлинные самцы. Наиболее крупная стая, насчитывавшая более 100 линных самцов была встречена 16 июля возле устья р. Емуккувнян. 3 августа 2005 г. в одной из стай, встреченных на акватории Чаунской губы, из 20 птиц половина были линными, в тот же день в стае самцов, встреченной в эстуарии р. Раквазан все птицы были линными. Таким образом, линька самцов крохаля начинается в первых числах августа. Средний размер стай крохаля в море 22,7±10,4 особи (n=8, пределы 3–100) в 2005 г. В 2006 г. учет длинноносого крохаля вдоль маршрута №1 проводился 24 июля – 4 августа,

всего было учтено 503 особи в 13 стаях. Средний размер стаи 38,6±9,7 (n=13, пределы 2–100).

Во все годы стаи самцов крохаля всегда наблюдались под скалами м. Нгаглейнын и в устье р. Емуккувнян, очевидно, что эти участки Чаунской губы являются постоянными местами линьки длинноносого крохаля.

ЛИТЕРАТУРА

Кречмар А.В., Андреев А.В. и Кондратьев А.Я. Птицы северных равнин. СПб.: Наука, 1991. 228 с.

Лебедев В.Д. и Филин В.Р. Орнитологические наблюдения в западной Чукотке. *Орнитология* (2). М.: Изд-во МГУ, 1959. с. 122–129.

Поярков Н.Д., Ходжес Д. и Элдридж В. Атлас распределения птиц в приморских тундрах северо-востока Азии (по материалам авиаучетов 1993–1995 годов). М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2000. 88 с.

WATERFOWL FAUNA OF WESTERN CHUKOTKA

Solovyova D.

Data on waterfowl of the Western Chukotka were obtained in 2002–2006. Divers, Swans, Geese and Ducks are included.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ
INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Алфимов А. В. Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, 685000 г. Магадан, ул. Портовая 18, E-mail: aarc@ibpn.ru

Alfimov A.V. Russian academy of sciences, far eastern branch, Institut of biological problems of the north, Magadan

Арсланов Х.А. НИИ Географии СПб ГУ, Средний пр. 41, г. Санкт-Петербург, Россия

Arslanov A. Kh. Geographical Institute, St.Petersburg State University, Sredniy Pr. 41, 199004, St. Peterburg, Russia

Баранюк В.В. ГУ ГПЗ «Остров Врангеля», Чукотский автономный округ, г. Певек, ул. Обручева, д. 38, E-mail: vvbar@vvbar.msk.ru

Baranyuk V.V. Wrangel Island State Reserve, Obrucheva St., 38, 689400, Pevek, Chukotka, Russia

Вартанян С.Л. ГУ ГПЗ «Остров Врангеля», ул. Обручева 38, г. Певек, ЧАО, Россия, E-mail: sergey-vartanyan@mail.ru

Vartanyan S.L. Wrangel Island State Reserve, Obrucheva St., 38, 689400, Pevek, Chukotka, Russia

Вержбицкий В.Е. Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, г.Москва, 117997 Нахимовский проспект, д.36, E-mail: verba@ocean.ru

Verzhbitsky V.E. P.P. Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences, Nakhimovsky prospect, 36, 117997, Moscow, Russia

Груздев А.Р. ГУ ГПЗ «Остров Врангеля», г. Певек, ул. Обручева, д. 38, ЧАО, E-mail: gruzdevar@mail.ru;

Gruzdev A.R. Wrangel Island State Reserve, Obrucheva St., 38, 689400, Pevek, Chukotka, Russia

Казьмин В. Д. ГУ ГПЗ «Остров Врангеля», г. Певек, ул. Обручева, д. 38, ЧАО

Kazmin V. D. Wrangel Island State Reserve, Obrucheva St., 38, 689400, Pevek, Chukotka, Russia

Менюшина И.Е. ГУ ГПЗ «Остров Врангеля», г. Певек, ул. Обручева, д. 38, ЧАО, E-mail: v.n.ira@mail.ru

Menyushina I. Wrangel Island State Reserve, Obrucheva St., 38, 689400, Pevek, Chukotka, Russia

Göran Possnert, Tandem Laboratory, Uppsala University, P.O. BOX 529, S-75120 Uppsala, Sweden Göran Possnert

Сипко Т.П. Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва, Ленинский пр., д.33, E-mail: sipko@butovonet.ru
Sipko T.P. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, Moscow, 119071, Leninsky pr., 33.

Соловьева Д.В. ГУ ГПЗ «Остров Врангеля», г. Певек, ул. Обручева, д. 38, ЧАО, E-mail: diana_solovyova@mail.ru
Solovyova D. Wrangel Island State Reserve, Obrucheva St., 38, 689400, Pevek, Chukotka, Russia

Соколов С.Д. Геологический институт РАН, г. Москва, 119017 Пыжевский пер., д.7, E-mail: sokolov@ginras.ru
Sokolov S.D. Geological Institute, Russian Academy of Sciences, Pyzhevsky pereulok 7, 119017, Moscow, Russia

Сулержицкий Л.Д. Геологический институт РАН, Пыжевский пер. 7, Москва, Россия
Sulerzhitsky L.D. Geological Institute of the Russian Academy of Sciences, Pyzhevsky Per. 7, 119017, Moscow, Russia

Тихонов А.Н. Зоологический институт РАН, Университетская наб. д. 1, Санкт-Петербург, Россия
Tikhonov A.N. Zoological Institute RAS, Universitetskaya nab., 1, St. Petersburg, Russia

Тучкова М.И. Геологический нститут РАН, г .Москва, 119017 Пыжевский пер., д.7, E-mail: tuchkova@ginras.ru
Tuchkova M.I. Geological Institute, Russian Academy of Sciences, Pyzhevsky pereulok 7, 119017, Moscow, Russia

Подобедова Я.С. ГУ ГПЗ «Остров Врангеля», г. Певек, ул. Обручева, д. 38, ЧАО
Podobedova Ya.S. Wrangel Island State Reserve, Obrucheva St., 38, 689400, Pevek, Chukotka, Russia

Холод С.С. Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова, д. 2, E-mail: skholod@SH10147.spb.edu
Kholod S. S., Komarov Botanical Institute, St.-Petersburg, Prof. Popova 2

Хрулёва О.А. Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва 119071, E-mail: lsdc@genome.eimb.relarn.ru
Khruleva O.A. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, Moscow, 119071, Leninsky pr., 33.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 3

Баранюк В.В. Современное состояние врангельской популяции белого гуся 7

Менюшина И.Е. Изменения репродуктивных показателей популяции белой совы (Nyctea scandiaca, L.) на острове Врангеля на протяжении двух леммингових циклов 32

Холод С.С. К созданию карты растительности заповедника «Остров Врангеля» 59

Груздев А.Р., Сипко Т.П. Современное состояние популяции овцебыков (Ovibos moschatus Zimmermann, 1780) острова Врангеля 103

Груздев А.Р., Сипко Т.П. Северный олень (Rangifer tarandus L.) острова Врангеля: динамика популяции и современное состояние 117

Хрулёва О.А. Своеобразие фауны наземных членистоногих острова Врангеля как отражение особенностей его природной среды 136

Казьмин В.Д., Холод С.С. Материалы по надземной фитомассе растительного покрова на острове Врангеля 182

Подобедова Я.С. Исследования туляремии на о. Врангеля 210

Вартанян С.Л., Арсланов Х.А., Посснерт Г., Сулержицкий Л.Д., Тихонов А.Н. Результаты радиоуглеродного датирования костных остатков мамонтов (Mammuthus primigenius) и других представителей мамонтовой фауны с территории острова Врангеля 216

Алфимов А.В. Температурный статус внутренних районов острова Врангеля 237

Соколов С.Д., Тучкова М.И., Вержбицкий В.Е. Остров Врангеля – природный геологический заповедник 254

Соловьева Д.В. Очерки фауны водоплавающих птиц Западной Чукотки 267

Сведения об авторах 294

CONTENTS

Foreword.....3
Baranyuk V.V. Status of Wrangel Island Snow Goose Population 7

Menyushina I.E. Changes of reproductive parameters in population of snowy owls (Nyctea scandiaca, L.) on Wrangel island during two lemming population cycles.....32

Kholod S. S. To the creation of geobotanical map of the Wrangel Island reserve 59

Gruzdev A.R., Sipko T.P. Modern status and population dynamics of Wrangel island musk oxen (Ovibos moschatus Zimmermann, 1780) 103

Gruzdev A.R., Sipko T.P. Rein deer (Rangifer tarandus L.) on Wrangel island: dynamic of a population and a modern condition.....117

Khruleva O.A. Peculiarity of the terrestrial invertebrate fauna in view of environment of the Wrangel island 136

Kazmin V. D., Kholod S. S. An information to the overground phytomass in the Wrangel Island.....182

Podobedova Ya.S. Tularemia research on Wrangel Island.....210

Vartanyan S. L., Arslanov K. A., Possnert G., Sulerzhitsky L. D., Tikhonov A.N. Results of radiocarbon dating of bone remains in mammoth (*MAMMUTHUS PRIMIGENIUS*) and other representatives of Mammoth Fauna from Wrangel Island territory 216

Alfimov A.A. The temperature status of internal parts of Wrangell island.....237

Sokolov S.D., Tuchkova M. I., Vergbitzkii V.E. Wrangel island: a natural geology preserve.....254

Solovyova D. V. Waterfowl fauna of Western Chukotka.....267

Information about the authors 294

научное издание

ПРИРОДА ОСТРОВА ВРАНГЕЛЯ: СОВРЕМЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сборник научных трудов

THE NATURE OF WRANGEL ISLAND: CONTEMPORARY RESEARCHES

The collection of scientific proceedings

Под общей редакцией *А.Р. Груздева*
Художественный редактор *Е.Ю. Абдушукурова*
Подготовка оригинал-макета ЦНИТ «Астерион»
Корректор *Е.С. Русанова*

ЦНИТ «АСТЕРИОН»
Заказ № 63. Подписано в печать 15.03.2007. Бумага офсетная.
Формат 60×84 1/16. Объем 21,25 п. л. Тираж 1000 экз.
Санкт-Петербург, 191015, а/я 83,
тел. /факс (812) 275-73-00, 970-35-70
E-mail: asterion@asterion.ru

WRANGEL ISLAND STATE RESERVE

THE NATURE OF WRANGEL ISLAND:

contemporary researches