

УДК 591.5+599.742.1

СТРУКТУРА ПОСЕЛЕНИЯ ПЕСЦА *ALOPEX LAGOPUS BERINGENSIS* НА СЕВЕРНОЙ ОКОНЕЧНОСТИ ОСТРОВА БЕРИНГА

© 2012 г. И. А. Володин, М. В. Калашникова, Е. С. Клинкова,
А. М. Гольцман, М. Е. Гольцман, Е. П. Крученкова

Биологический факультет Московского государственного университета
им. М.В. Ломоносова, Москва 119991, Россия
Московский зоопарк, Москва 123242, Россия
e-mail: migolts@gmail.com

Поступила в редакцию 02.05.2002 г.

В июле–августе 1995 г. проведены маршрутные учеты и наблюдения на норах в окрестностях Северного лежбища морских котиков на о-ве Беринга. На 27-километровом отрезке побережья выявлены участки 31 семьи песцов (61 взрослых и 145 щенков), которые использовали 66 нор. В 30.8% семей было более двух взрослых животных. В 13 семьях, состав которых был точно определен, число щенков было от 3 до 11, в среднем 6.7 ± 0.7 . За период исследований от разных причин погибло 17.5% детенышей. Изучено распределение по побережью нор и семейных участков песцов, описаны характерные особенности расположения нор. Основными кормовыми объектами песца в изученном районе были птицы, остатки котиков и лососевые. Богатые постоянные источники корма (лежбища, колонии птиц, нерестилища нерки) присутствовали на 7 семейных участках песца, 6 участков включали временные источники корма (нерестовые ручьи горбуши), на 18 участках кормовые ресурсы были незначительными. Обнаружено, что концентрированные источники корма совместно используются семьями песцов, участки которых расположены в радиусе 6–7 км от “кормового пятна”. Обсуждаются различия в использовании пространства и кормодобычании в поселениях песцов вокруг лежбищ морских котиков на о-ве Беринга и о-ве Медный.

Ключевые слова: сезон размножения, семейный участок, расположение нор, структура семей, демографический состав, концентрированные источники корма.

На Командорских о-вах обитают самые древние изолированные популяции песца (*Alopes lagopus beringensis* и *A. l. semenovi*). Условия обитания островных подвидов резко отличаются от материковых. Размеры популяций невелики, но тем не менее популяции сохранились с плейстоцена. На островах нет других нативных наземных хищников, климатические условия довольно мягкие, а источники кормовых ресурсов стабильны и высокопродуктивны (лежбища морских млекопитающих, птичьи базары, нерестилища лососевых рыб) (Ильина, 1950; Мараков, 1972; Наумов и др., 1981; Загребельный, 2000; Гольцман и др., 2003, 2010; Goltsman et al., 2005, 2005a).

Высокая плотность, отсутствие миграций, обилие пищи и высокая привязанность животных к своему участку обитания, развившиеся в таких условиях, делают эндемичные островные популяции песца Командорских о-вов важными объектами сравнительной поведенческой экологии. Большая часть исследований проводится с подвидом *A. l. semenovi* о-ва Медный (Наумов и др., 1981; Крученкова, Гольцман, 1994; Goltsman et al., 2005, 2005a; Kruchenkova et al., 2009). Социальное

поведение и пространственные взаимоотношения у беринговского подвида *A. l. beringensis* изучены гораздо хуже, большинство сведений получены в первой половине 20 в. (Барабаш-Никифоров, 1937; Ильина, 1950), и только в последнее время появились некоторые данные по демографии этой популяции (Загребельный, 2000; Рызанов, 2002). Предпринятое нами исследование призвано в некоторой степени восполнить существующий пробел.

Цель нашей работы — изучение пространственной структуры и поведения песца в сезон размножения в окрестностях Северного лежбища морских котиков. Основными задачами были: 1) выяснение пространственного размещения и территориальных отношений семей песцов, 2) описание структуры семейных участков и их использования, 3) определение структуры семей и демографического состава популяции, 4) определение основных пищевых объектов и их использования в зависимости от удаленности от концентрированных источников корма.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Район исследований

Исследования проводили на о-ве Беринга, самом крупном из группы Командорских о-вов. Его протяженность 90 км, ширина 5–40 км, площадь 1667 км². Северная часть острова низменная, с отдельными невысокими пологими холмами, уступами понижается в сторону моря, образуя несколько террас. Непосредственно к воде примыкает лайда — галечная, песчаная или каменистая береговая полоска, частично заливаемая водой во время прилива. Над лайдой поднимается на 0.5–2 м первая терраса, ее ширина колеблется от нескольких метров до полукилометра. Во многих местах первая терраса не выражена. Вторая терраса возвышается над лайдой примерно на 10–30 м и часто обрывается в сторону моря крутым береговым обрывом. Она тянется вглубь острова на большое расстояние вплоть до линии невысоких холмов, образующих третью террасу (Пономарева, Исаченко, 1991).

Равнинные участки северной части о-ва Беринга покрыты разнообразными тундровыми растительными сообществами. Здесь довольно много тундровых озер, среди которых самое крупное озеро острова — оз. Саранное площадью около 31 км², сообщающееся с морем одноименной рекой. Густая травяная растительность встречается только около моря и по берегам небольших рек и ручьев, прорезающих тундру глубокими (до 10 м глубиной) речными долинами. На возвышенностях третьей террасы преобладает голцовая тундра с выветренной щебнистой поверхностью (Пономарева, Яницкая, 1991).

Климат острова типичен для северных тихоокеанских островов: холодное лето с максимальной среднесуточной температурой около +11°C в августе и относительно мягкая зима с минимальной температурой –4°C в январе–марте. Для острова также характерны очень высокая среднегодовая влажность и постоянные ветра, часто меняющие направление. Зимой сильный ветер вызывает пургу. На незамерзающем море обычны шторма, особенно сильные осенью и весной. Ясные дни редки, и летом над островом часто стоит туман, сопровождаемый мелким моросящим дождем — бусом.

Среди животного населения острова особенно многочисленны колониальные морские птицы, которые во множестве гнездятся на скальных утесах: глупыши (*Fulmaris glacialis*), бакланы (*Phalacrocorax pelagicus*, *Ph. urile*), чайки (*Larus glaucescens*), моевки (*Rissa tridactyla*), красноногие говорушки (*R. brevirostris*), кайры (*Uria lomvia*, *U. aalge*), тихоокеанский чистик (*Cephus columba*), ипатка (*Fratercula corniculata*) и топорик (*Lunda cirrhata*) (Артюхин, 1991). В северной части острова колонии птиц были расположены всего в

двух местах: в бухте Пасенюк и на обрывах над Северо-Западным лежбищем морских котиков.

Из морских млекопитающих наиболее многочислен северный морской котик (*Callorhinus ursinus*), занимающий лежбища с ранней весны до поздней осени. Два больших лежбища на о-ва Беринга — Северное и Северо-Западное, расположены на северной оконечности острова. В течение всего года около острова держатся также сивучи (*Eumetopias jubatus*), островные тюлени (*Phoca vitulina kurilensis*) и каланы (*Enhydra lutris*).

Единственным нативным наземным млекопитающим острова является песец, остальные виды были завезены человеком. Вне населенных пунктов встречаются одичавший северный олень (*Rangifer tarandus*), американская норка (*Mustela vison*) и красная полевка (*Clethrionomys rutilus*), численность которой очень велика именно в северной, низменной части острова (Маракон, 1972).

В мае начинается ход нерки (*Oncorhynchus nerka*). Она заходит в несколько наиболее крупных рек и оз. Саранное и остается в них до зимы. В августе–сентябре по большинству рек и ручьев о-ва Беринга поднимается горбуша (*Oncorhynchus gorbuscha*). Кроме того, встречается голец (*Salvelinus malma*) и кижуч (*Oncorhynchus kisutch*) (Савваитова, Максимов, 1987).

Выбранный нами для исследования район северной оконечности о-ва Беринга является одним из мест концентрации песка как в сезон размножения, так и в зимний период (Загребельный, 2000; М.В. Жалгаубаев, личное сообщение).

История исследуемой популяции

Шкурки островного голубого песка вплоть до первой половины 20 в. ценились очень высоко, поэтому с момента открытия Командорских о-вов в 1741 г. популяции обоих островов подвергались интенсивной эксплуатации. В середине 18 в. за время зимовки одно судно добывало около 2000 песцов (Суворов, 1912). К концу 19 в. вследствие интенсивного неконтролируемого промысла численность песка значительно снизилась, лишь в отдельные годы удавалось добывать до 1000 голов (Крупник, 1987). С 1932 г. до середины 50-х г. на Командорских о-вах существовало так называемое островное звероводство. В этот период велся интенсивный регулируемый промысел с применением хорошо организованной системы кормушек-ловушек, лучших особей оставляли на племя, выбраковывая и забивая остальных. Благодаря обильной подкормке численность песцов сильно возросла и достигла 3000 особей (Ильина, 1950). В 1950-х г. на о-ве Беринга была создана звероферма для разведения местного голубого песка, которого в 1960-х заменили на американскую норку. Мероприятия по подкормке были

прекращены, однако промысел песка сохранялся, но в связи с уменьшением спроса на длинно-волосую пушнину значительно сократился и стал нерегулярным.

С начала 1970-х г. численность песка медновского подвида из-за эпизоотии отодектоза катастрофически снизилась более чем в 10 раз и в настоящее время составляет 100–120 животных (Goltsman et al., 1996). В это же время численность популяции песка о-ва Беринга снизилась в 2–2.5 раза и последние 20 лет находилась на стабильном уровне в 800–1000 животных в период выхода молодняка из нор (Данилина, 1987; Рязанов, 2002). До 1997 г. в зимнее время проводился промысел, однако из-за небольших объемов он не мог значимо повлиять на популяционную структуру песка (Загребельный, 2000).

Методы сбора материала

Материал собран в северной части о-ва Беринга с 8 июля по 13 августа 1995 г. Было обследовано 27 км побережья от мыса Северо-Западный до устья р. Саранная, на 1.5–3 км в глубину острова до начала гольцового плоскогорья третьей террасы. Маршрутные учеты проводили в дневное время с 10 до 23 ч вдоль береговой линии на юго-запад и на юго-восток от Северного лежбища морских котиков. Всего проведено 36 маршрутных учетов в направлении мыса Северо-Западный и 43 учета в направлении р. Саранной. Норы в радиусе 3–5 км от Северного лежбища посещали ежедневно; более дальние учеты проводили примерно один раз в 4–5 дней. Полностью все побережье от мыса Северо-Западный до устья р. Саранной было пройдено два раза.

На первом этапе все побережье на глубину 1.5–3 км было обследовано для обнаружения нор, троп и других следов жизнедеятельности песка. Особое внимание уделяли лайде, береговому обрыву и руслам многочисленных ручьев, протекающих через вторую террасу — наиболее вероятным местам размещения нор. В дальнейшем большинство маршрутов проходило через уже обнаруженные норы, поскольку в период нахождения детенышей у норы взрослые значительную часть времени проводят рядом с норами (Крученкова, Гольцман, 1994; Kruchenkova et al., 2009).

Во время маршрутных учетов регистрировали все встречи песцов, их возраст, пол и поведение. Всего за 610 встреч зарегистрировано 1007 животных. Местонахождение всех найденных нор наносили на карту. На впервые обнаруженных норах описывали пищевые остатки, повторное описание производили лишь при появлении свежих остатков пищи. На отдельных норах проводили наблюдения по 2–4 ч в день. За одной из семей (пара с 11 детенышами, живущая на Северном лежбище) с 1 по 13 августа проводили ежеднев-

ные наблюдения (от 4 до 16 ч в день, всего 131 ч наблюдений).

Пол взрослых песцов определяли визуально по внешним половым признакам с близкого расстояния. Для индивидуального опознавания животных, определения количества щенков и их перемещений по семейному участку проводили поимку песцов, их взвешивание и мечение ушными пластиковыми цветными метками. Животных отлавливали сетчатыми живоловками с падающей дверцей (40x40x90 см) на приманку (мясо морского котика, части тушек птиц, куски рыбы) либо непосредственно из норовых отверстий затягивающейся петлей, или просто руками на лайде и в тундре. Всего было помечено 57 щенков и 3 взрослых песца.

Мы считали взрослых песцов принадлежащими к конкретной семейной группе, если они проявляли территориальное поведение (характерные лающие звуки, сопровождение наблюдателя с окрикиванием и/или нападение на него) вблизи выводковых нор (Наумов и др., 1981; Гольцман и др., 2003; Kruchenkova et al., 2009); осуществляли маркировку экскрементами и мочой сигнальных кочек, скопления которых расположены у нор и вдоль троп (Наумов и др., 1981; Гольцман и др., 2003; Goltsman et al., 2005a); использовали для наблюдения за норой и выводком характерные “наблюдательные пункты” или заходили в норы с детенышами. Поскольку в большинстве случаев мы не могли индивидуально опознать взрослых песцов, количество взрослых животных в семье определяли по максимальному числу одновременно учтенных животных. Если песцы не проявляли территориального поведения и не держались вблизи конкретных нор, мы считали, что встреченные нами животные не связаны с обитающей на этой территории семейной группой. Количество детенышей в выводке определялось путем сложения числа меченых и максимального числа одновременно учтенных немеченых детенышей.

Животных (взрослых и детенышей), совместно использующих одну или несколько нор, мы относили к одной семейной группе (семье). Регулярные встречи одних и тех же животных в определенных местах побережья, наличие на этих участках используемых песцами нор и троп и характерное поведение песцов на этих участках, связанное с их охраной и использованием, позволило нам выделить семейные участки разных групп. Обследование участков периодически проводили на протяжении всего сезона исследований, 13 наиболее изученных нами участков мы обследовали от 8 до 31 раза.

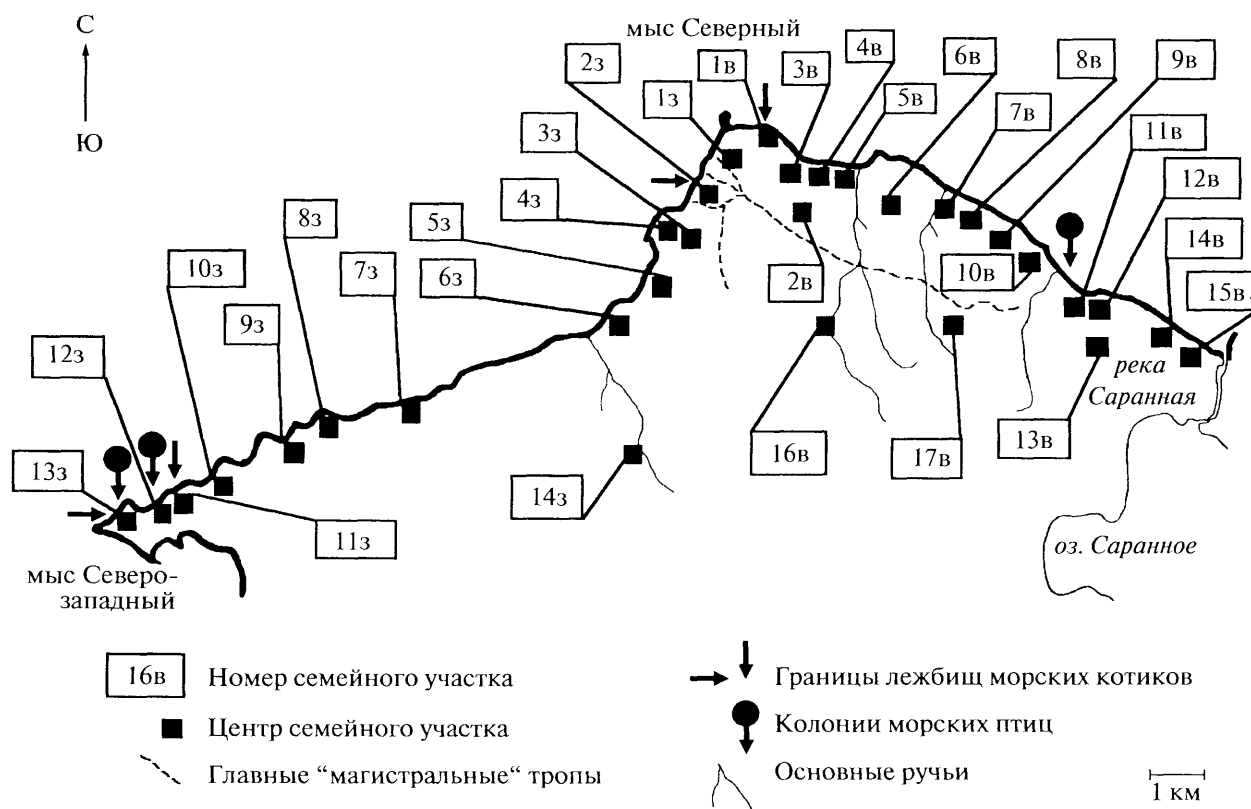


Рис. 1. Пространственное размещение семейных участков песка на северной оконечности о-ва Беринга. Участки 5з–8в посещали наиболее часто.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Структура и пространственное распределение семейных участков и используемых нор

Общая структура семейного участка

Всего от мыса Северо-Западный до устья р. Саранной были определены участки 31 семьи песцов (рис. 1). Большинство семейных участков включало в себя отрезок лайды и тундровую часть; лишь в 4 случаях (12.9%) участок был расположен далеко от моря и не включал в себя прибрежную полосу. Центром участка являются норы со щенками, около которых сконцентрирована активность всех членов семьи. Норы, используемые в течение многих лет, имеют, как правило, множество входных отверстий, часто скрытых в густых зарослях травы. Пространство около входов вытоптано, здесь же находятся остатки пищи и экскременты, от самой норы исходит характерный запах. Неподалеку от норы располагаются лежки взрослых животных, используемые ими как наблюдательные пункты. Вдоль троп и особенно вблизи нор на участке разбросаны возвышающиеся над местностью сигнальные кочки, на которых песцы оставляют мочевые и фекальные метки. Кроме нор, на участке встречаются временные убежища — неглубокие ямки в земле,

иногда у основания сигнальных кочек. Норы, сигнальные кочки и наблюдательные пункты соединены между собой системой троп, образуя сеть хорошо выраженных визуальных и запаховых ориентиров.

Использование нор

На 12 из 13 наиболее обследованных участков были отмечены выводки (таблица). На четырех из этих участков мы хотя бы один раз наблюдали разделение выводка между двумя норами, и на одном — между тремя норами. Еще в трех семьях, по меньшей мере один раз за время наблюдений, весь выводок полностью переместился в другую нору. Таким образом, на 8 участках из 12 мы наблюдали полное или частичное перемещение выводка между норами.

Норы песцов, на которых щенки и/или взрослые были отмечены хотя бы однажды либо на которых песцов не встречали, но регистрировали свежие остатки пищи, считались используемыми. От мыса Северо-Западного до устья р. Саранной на 31 семейном участке было обнаружено 66 используемых нор. Для 13 наиболее изученных семейных участков среднее количество используемых нор составляло 2.4 на участок. Кроме используемых нор, встреча-

Состав семей, доля доживших до 2.5-месячного возраста детенышей и кормовая ценность участков песцов в районе Северного лежбища котиков о-ва Беринга

Семейный участок	Число используемых нор	Число взрослых животных (самки/самцы/неизв.)	Число детенышей	Доля выживших детенышей	Кормовая ценность участка	Помечено песцов (взрослых/детенышей)
1в	4	2 (1/0/1)	5	1.0	3	1 (0/1)
2в	1	1 (1/0/0)	9	0	1	8 (0/8)
3в	2	2 (1/0/1)	Нет	—	1	0
4в	1	3 (1/0/2)	5	0.6	1	3 (0/3)
5в	2	2 (1/1/0)	5	1.0	2	2 (1/1)
6в	3	3 (1/1/1)	9	0.78	2	7 (0/7)
7в	2	3 (2/1/0)	7	1.0	2	1 (0/1)
8в	4	2 (1/1/0)	3	1.0	1	1 (1/0)
1з	2	2 (1/1/0)	11	1.0	3	10 (0/10)
2з	2	2 (1/1/0)	6	1.0	3	4 (0/4)
3з	1	2 (1/1/0)	4	0.75	1	2 (0/2)
4з	2	1 (1/0/0)	7	1.0	1	6 (0/6)
5з	5	3 (2/1/0)	9	1.0	1	6 (1/5)
Всего	31	28	80			51 (3/48)

Примечание. Кормовая ценность участка: 1 — участки со скудными пищевыми ресурсами, 2 — участки с временными источниками корма, 3 — участки с богатыми постоянными источниками корма.

лись также нежилые заброшенные норы. В некоторых случаях такие норы впоследствии раскапывались и заселялись песцами с уже подросшим выводком и становились используемыми.

Расположение нор

Большинство нор песцов расположено в стратегически очень удобных для обзора местах. Норы, расположенные непосредственно в тундре и на верхних краях ручьевых долин, часто находятся на небольших, возвышающихся над местностью холмиках. При таком расположении с норы удобно обозревать окрестности, и к ней практически невозможно подойти незамеченным по открытому пространству тундры. Норы на береговом обрыве также расположены максимально удобно для обзора: с них одновременно просматривается и лайда и значительный участок второй террасы. Выше всего расположены норы на гольцовых плоскогорьях — с них просматривается несколько километров тундры второй террасы. Часто с одной норы можно видеть соседние, поэтому, при некотором обобщении, норы можно представить как сеть возвышающихся над местностью наблюдательных пунктов.

Норы, используемые песцами на лайде, были расположены в больших завалах камней и бревен (7 нор, 10.6%). Треть используемых нор располагалась на краю берегового обрыва второй террасы или была удалена от него не более чем на несколь-

ко десятков метров (24 норы, 36.4%). Норы, находящиеся в тундре, в большинстве своем не были удалены от берега моря более чем на 500 м (32 норы, 48.5%). Нами были найдены всего 3 норы (4.5%), удаленные более чем на 1 км от моря, на краю гольцового плоскогорья (рис. 1).

В целом, следы жизнедеятельности песцов (норы, тропы, сигнальные кочки) по мере удаления от моря в глубь острова встречаются все реже и реже, и на расстоянии 1–1.5 км от берега вероятность встретить песца или следы его жизнедеятельности очень мала. Таким образом, поселение песцов северной оконечности острова растянато узкой лентой вдоль береговой линии (рис. 2).

Дистанция между норами

Для расчета дистанции между норами мы измеряли расстояния между всеми норами семейных участков или ближайшими норами соседних участков, относя их к дистантным классам с шагом в 250 м. В обработку не включены норы 3 семейных участков, удаленных от берега более чем на 1 км.

Средняя дистанция между норами одной семьи была 0.5 ± 0.03 км ($n = 64$), и только в одном случае достигала 1250 м. Средняя дистанция между ближайшими норами соседних участков составляла 0.8 ± 0.09 км ($n = 31$), обычно 250–1000 м. Только в одном случае дистанция была меньше 250 м, в 5 случаях норы были удалены друг от дру-

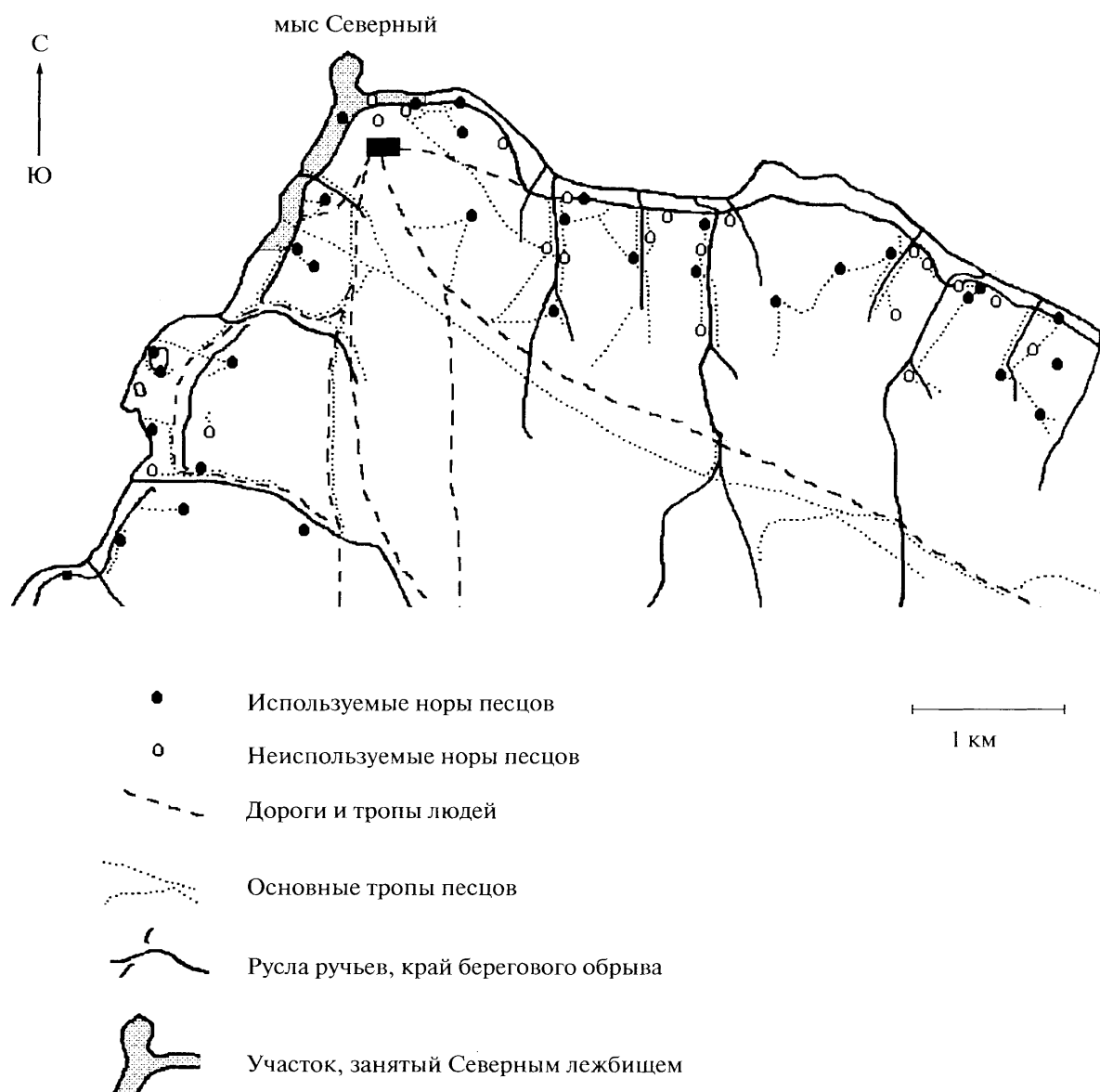


Рис. 2. Схема расположения нор и основных троп песцов в районе Северного лежбища морских котиков.

га более чем на 1 км, максимально — более чем на 2.5 км.

*Распределение используемых нор
вдоль линии побережья*

На рис. 3 показано относительное количество используемых нор на северной оконечности острова от Северо-Западного лежбища котиков до оз. Саранное. Для построения графика мы условно разделили побережье на полосы длиной 3 км и шириной 1 км. Сдвигая следующую полосу на 500 м относительно предыдущей, вычисляли число используемых нор в пределах каждой полосы. Норы трех семейных участков, удаленных от моря более чем на 1 км, не были включены в обработку.

По мере удаления от мест концентрации корма, которыми являются лежбища, нерестилища и колонии птиц, плотность нор уменьшалась, что особенно заметно в промежутке между лежбищами котиков (рис. 3). Наибольшая плотность используемых нор вблизи Северного лежбища наблюдалась на расстоянии примерно 2.5 км на юго-запад и 1.5 км на восток. Непосредственно в районе Северного лежбища плотность используемых нор была снижена, что, на наш взгляд, было связано с беспривязным содержанием охотничьей лайки в небольшом поселении людей рядом с лежбищем. Обнаружена достоверная отрицательная корреляция между количеством используемых нор на трехкилометровом участке побережья и удаленностью центра этого участка от бли-



Рис. 3. Относительное число используемых нор на северной оконечности о-ва Беринга от мыса Северо-Западный до устья р. Саранной. Стрелками показано расположение концентрированных источников корма.

жайшего концентрированного источника корма (корреляция Спирмана, $r = -0.61$, $p < 0.001$).

Демографическая структура поселения

Соотношение полов

На 31 семейном участке от Северо-Западного лежбища до оз. Саранное, мы зарегистрировали суммарно 61 взрослого песца, демонстрирующих элементы территориального поведения. Среди них 24 (39.3%) были определены как самки и 12 (19.7%) — как самцы; пол 25 (41.0%) песцов определен не был. Из 57 помеченных детенышей 26 (45.6%) были самками, 31 (54.4%) — самцами.

Состав семей

Выводки были найдены на 28 семейных участках песцов. В 3 случаях песцы, привязанные к территории, не размножались: участки 3в и 6з были заняты парами, состоящими из самки и молодого песца неопределенного пола; видимо, предыдущего года рождения, а на участке 13в держался один взрослый песец, предположительно самка (рис. 1). В таблице проведено описание состава 13 наиболее изученных семей, участки которых были расположены в непосредственной близости от Северного лежбища. В семи семьях (53.8%) было два взрослых животных, в 4 семьях (30.8%) было более двух партнеров. В двух из этих семей (5з и 6в) размножались обе самки, поскольку детеныши в выводке заметно различались по возрасту. Выводок семьи 1з также состоял из дете-

нышей двух возрастов, однако в период продолжительных наблюдений за этой семьей в течение 13 дней мы отмечали только двух взрослых песцов — самку и самца.

В двух семьях (15.4%) самки выращивали выводки в одиночку. В семье 2в мы ни разу не отмечали на участке других взрослых животных, кроме самки-матери. В территории семьи 4з кроме самки мы видели также самца из соседней семьи 3з. Три раза при нашем приближении к норе на участке 3з самец этой семьи убегал на территорию участка 4з. Кроме того, три раза мы встречали его отдыхающим на лайде вблизи от наблюдательного пункта семьи 4з, при этом, если на наблюдательном пункте находилась самка, то она не обращала на самца никакого внимания. Таким образом, хотя самца из семьи 3з никогда не видели непосредственно у нор участка 4з, возможно, что семьи 3з и 4з — это одна сложная семья, состоящая из самца с двумя самками и выводками в разных норах.

Величина выводка и смертность детенышей

Количество детенышей в выводках 13 семей варьировало от 3 до 11, в среднем 6.7 ± 0.7 ($\pm SE$) щенка на семью (таблица), среднее число детенышей на кормящую самку составляло 5.3 ± 0.5 . В трех семьях выводки были явно смешанными (щенки заметно различались по возрасту).

За время наших наблюдений смертность детенышей во всех семьях, за исключением одной (2в), была невысока. Пали два детеныша из семьи

6в и один из семьи 4в. Вероятно, также пал один детеныш из семьи 3з, резко отстававший в росте от сибсов и которого в последнюю неделю работы мы перестали отмечать у норы. Кроме того, труп еще одного, меченого щенка из семьи 4в, был найден около норы соседнего участка семьи 2в.

Семья 2в состояла из самки и 9 детенышей. Нора со щенками располагалась на берегу небольшого ручья в 800 м от берега моря. В начале июля восемь детенышей были помечены и взвешены. Самка почти постоянно находилась на норе и яростно защищала выводок при появлении наблюдателей. По сравнению с другими жилыми норами, пищевых остатков вокруг норы было очень мало. Через месяц после мечения была произведена повторная поимка и взвешивание 3 детенышей. Щенки не прибавили в весе, внешний вид также свидетельствовал об их неблагополучном состоянии. При последнем посещении норы в середине августа на ней оставалось всего два истощенных и больных щенка. Таким образом, выводок почти полностью вымер. После окончания молочного кормления самка большую часть времени находилась на норе и, вероятно, очень мало снабжала детенышей кормом. Самца в семье не было. Нора располагалась слишком далеко от моря, и детеныши не смогли самостоятельно спуститься на лайду и перейти на питание выбросами моря и бокоплавами. В выводке начался падеж щенков от голода, сопровождавшийся каннибализмом (от павших оставались только метки и клочки шкурки). Щенок с соседнего участка, возможно, был убит самкой и принесен на нору в качестве добычи.

Суммарно, с середины июля до середины августа пали 12 и вскоре вероятно погибли еще 2 из 80 детенышей. Доля щенков, павших за этот период от всего количества учтенных, составила 17.5%.

Кормовые объекты и распределение источников корма

Кормовые объекты песка

Животные, используемые песком в пищу, определялись по остаткам, собранным около 37 нор. На 29 используемых норах пищевые остатки не были обнаружены.

Наиболее часто (25 нор с пищевыми остатками, 67.6%) встречались остатки птиц, в основном колониальных морских видов: бакланов, чаек, говорушек, кайр и других, а также остатки лапландского подорожника (*Calcarius lapponicus*) и песочника (*Calidris sp.*).

Значительную долю составляли остатки морских млекопитающих, прежде всего морского котика (17 нор, 45.9%). Обычно мы находили части скелета, шкурки, огрызки ласт и черепа молодых котиков (15 нор, 40.5%), но иногда встречали и

остатки взрослых животных (6 нор, 16.2%). Остатки каланов были встречены на 5 норах (13.5%).

Остатки рыбы были найдены у 11 нор (29.7%). Около нор, находящихся неподалеку от крупных ручьев, многочисленны остатки горбуши; вблизи оз. Саранного — нерки. Довольно часто около нор лежало несколько рыбин, съеденных лишь наполовину или меньше.

Один раз среди пищевых остатков у норы мы обнаружили кости и нижнюю челюсть северного оленя (2.7%). Неподалеку от двух других нор были найдены обглоданные скелеты оленей, так что представляется вполне вероятным, что песцы при случае используют в пищу убитых или погибших оленей.

Кроме этого, мы неоднократно наблюдали, как песцы поедают на лайде большое количество бокоплавов. Экскременты песцов на лайде и около нор часто содержат их остатки. Песцы также используют в пищу полевков: мы три раза наблюдали, как родители приносили щенкам полевков на нору 1з, расположенную на лежище, и один раз видели мышкующего песца.

Кормовая ценность участков

Большая часть побережья северной оконечности о-ва Беринга небогата кормом, хотя в некоторых местах сконцентрированы обильные пищевые ресурсы. В зависимости от наличия и доступности пищевых ресурсов мы условно разделили семейные участки песцов на три группы.

3 — участки с богатыми и постоянными (на летний период) источниками корма, к которым мы относим лежища котиков, колонии птиц и р. Саранную, по которой все лето поднимается нерка. В районе Северо-Западного лежища и расположенных рядом с ним птичьих базаров обитало три семьи песцов; участки трех других семей располагались на территории Северного лежища; в устье р. Саранной обитала одна семья песцов. Колония бакланов в бухте Пасенюк была расположена в промежутке между участками песцов (рис. 1). Таким образом, только на 7 участках из 31 (22.6%) имелись богатые постоянные источники корма.

2 — участки с временными, но достаточно обильными источниками корма, а именно ручьи, по которым горбуша поднимается на нерест. Ход горбуши начинается в начале августа, в то время, когда подростки щенки полностью переходят на питание твердой пищей. Во многих случаях горбуша становится основным, если не единственным кормом детенышей в этот период. На северной оконечности о-ва Беринга русла нерестовых ручьев горбуши проходили по 6 (19.4%) участкам песцов: 5в, 6в, 7в, 10в, 16в, 17в, (рис. 1).

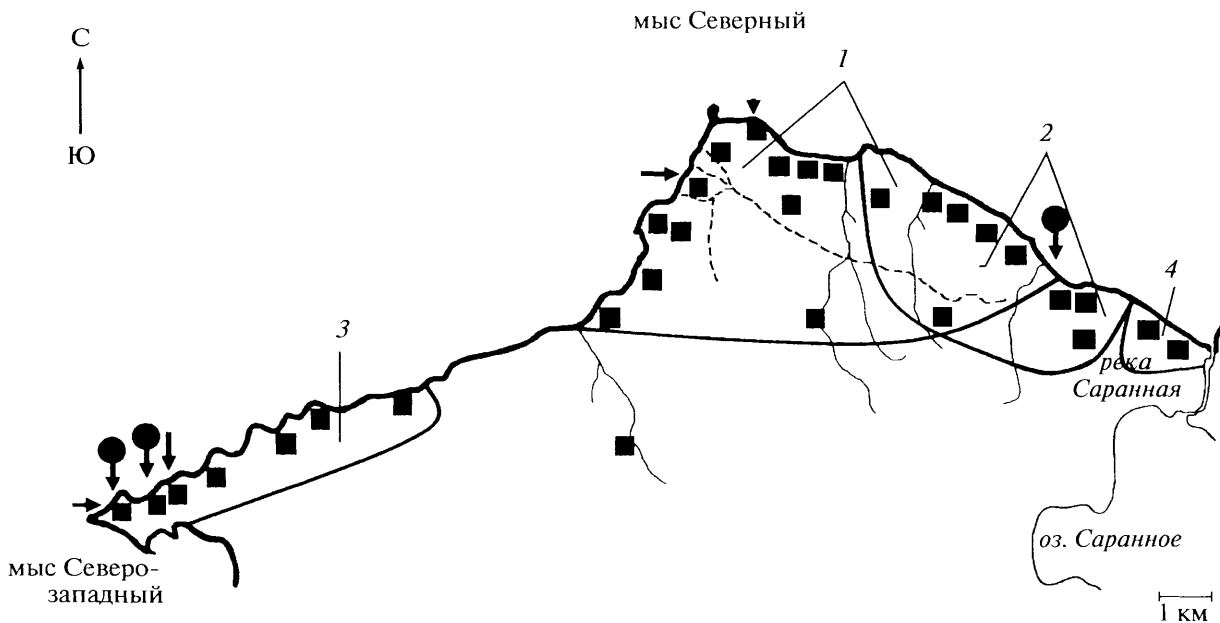


Рис. 4. Использование концентрированных источников корма песцами на северной оконечности о-ва Беринга. Линии охватывают районы побережья, на которых около нор песцов встречаются следующие кормовые остатки: 1 — детенышей котилов с Северного лежбища, 2 — бакланов с колонии в бухте Пасеюк, 3 — морских птиц с колоний на территории Северо-Западного лежбища, 4 — нерки из устья р. Саранной. Остальные обозначения — как на рис. 1.

1 — участки со скудными пищевыми ресурсами без “кормовых пятен” занимали 18 (58.1%) семей.

В таблице представлены данные по соотношению некоторых демографических показателей и кормовой ценности участков. Корреляция между кормовой ценностью участка, с одной стороны, и количеством взрослых животных, общим количеством и долей оставшихся в живых детенышей, с другой, во всех трех случаях была невысокой и не достигала порога достоверности (корреляция Спирмана, $r = 0.11$, $p = 0.73$; $r = 0.21$, $p = 0.50$; $r = 0.47$, $p = 0.12$, соответственно).

Использование концентрированных источников корма

Концентрированными источниками корма в первую очередь являются лежбища морских котилов. Остатки котилов (в основном черепа детенышей) мы находили как на норах рядом с Северным лежбищем, так и на значительном удалении от него. Такие остатки были обнаружены на всех участках от 10в на востоке до 6з западе от лежбища, и на участке 16в, удаленном на 3 км от лежбища вглубь острова (рис. 4). Таким образом, части павших детенышей котилов разносятся песцами на расстояние 6–7 км от лежбища.

Кроме лежбищ, обильным источником корма являются колонии морских птиц. На побережье к востоку от Северного лежбища единственная колония бакланов была расположена в бухте Пасеюк (рис. 4). Остатки бакланов присутствовали в

большей или меньшей степени у нор, находящихся на удалении до 4 км от колонии (на участках с 6в по 13в включительно). Кроме этой колонии, бакланы, топорки, моевки и другие колониальные птицы гнездились по скалам около Северо-Западного лежбища. Остатки птиц с этих колоний мы находили на всех участках в окрестностях Северо-Западного лежбища и удаленных от него до 5 км по побережью (до участка 7з включительно).

Еще один кормовой ресурс — это оз. Саранное и вытекающая из него река. В течение всего лета они являются для песцов постоянным источником красной рыбы — нерки. По нашим наблюдениям, в конце первой декады августа норы песцов вокруг озера буквально завалены рыбой. Нерка присутствует и в пищевых остатках на участках 14в и 15в, расположенных на побережье вблизи р. Саранная (рис. 4).

Каким образом происходит транспортировка корма, если все побережье занято семейными участками песцов? Одним из магистральных путей является лайда. Мы неоднократно встречали на лайде песцов, которые при нашем появлении не проявляли никаких элементов территориального поведения и стремились поскорее скрыться. Вероятно, это были нерезиденты, перемещающиеся через территории соседних участков.

Кроме этого, мы обнаружили “магистральные” тропы песцов, протянувшиеся вдоль побережья острова на восток и юго-запад от Северного лежбища (рис. 1, 2). Эти тропы отодвинуты

вглубь острова на 1.5–2 км и проходят за семейными участками песцов, сосредоточенными вдоль береговой полосы. Судя по выраженности троп на заболоченной поверхности тундры и обилию свежих следов, они очень интенсивно используются песцами. Вместе с тем, на всем протяжении магистральных троп мы ни разу не встретили сигнальных кочек, экскременты песцов лежали прямо на тропе. В районе Северного лежбища разветвляющаяся тропа проходила строго по границам участков семей 1з и 2з и семей 2з и 3з, поскольку интенсивно облаивающий нас самец с участка 2з ни разу не пересек этих троп. Мы считаем, что лайда и магистральные тропы, не пересекающие участков резидентов, позволяют песцам с более удаленных участков проникать на лежбище котиков.

ОБСУЖДЕНИЕ

На северной оконечности о-ва Беринга норы песцов расположены в основном на возвышенных местах, удобных для обзора. Такая картина расположения нор свойственна поселениям песца повсеместно. На европейском севере большая часть нор расположена на вершинах холмов, склонах и по берегам рек (Скробов, 1960). На севере Аляски норы встречаются в основном по берегам рек, ручьев и озер, и на холмах (Chesemore, 1969; Eberhardt et al., 1983). Такая же закономерность в размещении нор отмечается на северном Ямале (Цецевинский, 1940), на о-ве Врангеля (Овсяников, 1993) и о-ве Святого Лаврентия (Fay, Stephenson, 1989). Расположение нор на склонах и возвышенных местах определяется лучшими условиями дренажа этих мест в период таяния снега, особенно в районах вечной мерзлоты (Скробов, 1960; Chesemore, 1969). В условиях стабильно сохраняющейся на протяжении десятков и сотен лет высокой плотности поселений песца на о-ве Беринга, также как и на о-ве Медный, расположение нор на возвышенных местах усиливает их сигнальное значение как опорной сети зрительных ориентиров биологического сигнального поля (Наумов, 1973; 1977). Многолетнее использование нор часто приводит к появлению вокруг них высокой травянистой растительности (Ильина, 1950; Chesemore, 1969; Мочалова, 2008). Степень зоогенного изменения растительного покрова зависит от типа почв и окружающей растительности, но в кустарничковых тундрах и тундрово-луговых сообществах эти изменения значительно усиливают заметность песцовых нор (Мочалова, 2008).

Сеть троп, образующихся на семейном участке, стягивается к норам. На тропах и в местах территориальных демонстраций песца на семейных участках на о-ве Беринга, так же как и на о-ве Медный, образовались особые кочки. Эти кочки очень за-

метны, и, видимо, имеют существенное значение в формировании биологического сигнального поля. Такие кочки в песцовых поселениях впервые описаны на о-ве Медный (Наумов и др., 1981) и пока известны только для Командорских о-вов (Гольцман и др., 2003; Goltsman et al., 2005a). Кочки образуются благодаря тому, что песцы метят экскрементами одни и те же места. Почва насыщается азотом и фосфором, что ведет к трансформации растительности и, прежде всего, к разрастанию злаков. Образование сходных сигнальных кочек в поселениях песцов на о-вах Беринга и Медный, видимо, связано со сходством экологии островных популяций, а именно в длительном использовании небольших семейных участков с очень консервативной пространственной структурой, расположенных рядом с высоко предсказуемыми и длительно существующими источниками кормовых ресурсов (Goltsman et al., 2005, 2005a).

Большая часть песцовых нор в исследованном районе была привязана к береговой полосе, и лишь несколько нор были расположены в глубине тундры. То же самое было обнаружено и в южной части о-ва Беринга (наши неопубликованные данные). Это закономерно, поскольку основная часть кормовых ресурсов островов (лежбища морских млекопитающих, колонии птиц, выбросы моря) сосредоточена именно вдоль береговой полосы. Такой характер расположения нор песцов на о-ве Беринга был отмечен еще Ильиной (1950) и типичен также и для других островов Берингова моря: Медного (Наумов и др., 1981; Гольцман и др., 2003; Goltsman et al., 2005), Святого Лаврентия (Fay, Stephenson, 1989), Святого Павла (White, 2001). Если рассматривать популяцию песца о-ва Беринга в целом, то наибольший вклад в ее численность в период выведения потомства вносят именно прибрежные поселения, в то время как плотность песцов в глубине острова мала.

Как и на о-ве Медный (Goltsman et al., 2005; Гольцман и др., 2010), в исследуемом поселении песца на о-ве Беринга плотность репродуктивных нор связана с кормностью местообитания. Однако в этом отношении между двумя островными популяциями есть очень важное различие. На о-ве Беринга, как это было и в период островного звероводства в первой половине 20 в. (Ильина, 1950), плотность семейных участков песца особенно высока рядом с лежбищами морских котиков. На о-ве Медный, после прохождения популяции песца через демографическое бутылочное горлышко, плотность репродуктивных участков песца в районе лежбищ котиков уже на протяжении более 30 лет остается низкой (Гольцман и др., 2010). Эти межостровные различия в структуре поселений песца хорошо согласуются и с разли-

чиями в фуражировочной экологии, возникшими в последние десятилетия.

На обоих островах круг потенциальных пищевых объектов песка довольно велик и зависит от сезона и локальных условий (Черский, 1920; Барабаш-Никифоров, 1939; Загребельный, 2000а; Гольцман и др., 2010). Как правило, песцы легко переходят на обильные и легкодоступные источники корма, такие как выброшенные морем трупы китов и других морских млекопитающих, или пищевые помойки у людских поселений (Ильина, 1950; Kapel, 1999; White, 2001). На обоих островах песцы летом наиболее интенсивно используют колонии морских птиц (Загребельный, 2000а; Гольцман и др., 2010). Наши данные также показывают, что, несмотря на практически полное отсутствие колоний морских птиц и наличие двух лежбищ котика на северной оконечности о-ва Беринга, остатки птиц на норах песцов встречаются чаще, чем остатки котика. В то же время продукты лежбищ используются многими семьями песцов. В этом отношении контраст в использовании кормовых ресурсов между популяциями песцов Медного и Беринга очень значителен. На о-ве Медный лежбища котиков сейчас не являются существенным источником ресурса для репродуктивных семей песка. Даже те немногочисленные семьи, которые выводят щенков недалеко от лежбища, кормят их в основном морскими колониальными птицами и практически не используют продукты лежбища. Исчезновение традиции использования лежбищ котиков на о-ве Медный и сохранение ее на о-ве Беринга, видимо, связано с различиями в современной истории этих популяций и прохождением популяции о-ва Медный через демографическое бутылочное горлышко (Гольцман и др., 2010).

Лишь немногие из обследованных нами семей на о-ве Беринга имели богатый источник корма непосредственно на участке, большинство участков были бедны кормом (таблица). Однако, судя по пищевым остаткам около нор, песцы активно использовали источники корма, отсутствующие на их участках и зачастую отстоящие на много километров от них (рис. 4). В качестве магистральных путей песцы использовали лайду и тропы, протянувшиеся на большое расстояние по нежилым участкам тундры (рис. 1, 2). Транспортировка остатков котиков на расстояние до 5 км от лежбищ на о-ве Беринга была также отмечена Ильиной (1950).

Так как взрослые животные могут беспрепятственно добывать себе корм вне семейной территории, кормовая ценность семейного участка становится важной только после перехода подросших детенышей на питание твердой пищей. В этот период взрослые уже не способны приносить к норе достаточное количество корма из удаленных источников, и семейная территория должна

либо располагаться непосредственно на “кормовом пятне”, либо включать участок лайды, где детеныши могут собирать бокоплавов и всевозможные выбросы моря. И те, и другие типы участков встречались в поселении песцов на северной оконечности о-ва Беринга. Третий возможный вариант — когда легкодоступная пища (в нашем случае — горбуша) появляется в пределах семейной территории в период перехода детенышей на самостоятельное питание, что позволяет располагать выводковую нору в глубине острова и не выводить детенышей на лайду (участки 16в и 17в, рис. 1). Исключением был только участок семьи 2в, расположенный в 1.5 км от Северного лежбища и не имевший выхода на лайду, и эта семья была единственной, в которой выводок полностью вымер от голода. Однако корреляция между доступностью корма на семейном участке и выживаемостью детенышей не достигала порога достоверности, что, вероятно, было связано с небольшим размером включенной в анализ выборки.

Высокая плотность поселений песцов вокруг лежбища котиков может быть связана с коллективным использованием постоянного концентрированного источника корма, что позволяло эксплуатировать лежбище одновременно 17 семьям песцов (рис. 4). На о-ве Медный подобное совместное использование концентрированных кормовых ресурсов на лежбищах наблюдалось в конце 1960-х годов, когда на 4.5 км участке берега, занятого Юго-Восточным лежбищем котиков, учитывали до 30 обитаемых песцовых нор, а количество одновременно находившихся на лежбище песцов достигало 65 (Челноков, 1970; 1982). Возможность использования концентрированных источников корма, находящихся вне охраняемой семейной территории, совместно большим количеством семей песцов затрудняет применение социобиологических моделей связи структуры семьи с размером участка обитания и обилием ресурсов, расположенных непосредственно на нем (обсуждение таких моделей см., например, Macdonald, 1983; Johnson et al., 2002).

Структура и состав семей песцов на о-вах Беринга и Медный очень схожи. В обеих популяциях значительная доля семей включает более двух взрослых животных. Средние размеры выводка на о-ве Беринга были несколько выше, чем на о-ве Медный (6.7 ± 0.7 , $n = 13$ на о-ве Беринга vs 4.4 ± 0.23 , $n = 60$ на о-ве Медный), а доля сложных семей меньше (30.8% на о-ве Беринга vs $47.7 \pm 1.6\%$, $\min = 30$, $\max = 67$ на о-ве Медный, Гольцман и др., 2003). Учитывая, что оба эти параметра очень изменчивы по годам, а выборка на о-ве Беринга небольшая и отражает ситуацию только за один год, мы не можем проверить, насколько выражены различия между популяциями двух островов.

Таким образом, проведенное нами исследование выявило заметные черты сходства и некоторые существующие на настоящий момент различия в использовании пространства и кормодобывании песцов двух командорских подвидов в окрестностях Северного лежбища о-ва Беринга и Юго-Восточного лежбища о-ва Медный. Для песцов о-ва Беринга характерна более высокая плотность популяции, совместное использование концентрированных источников корма и более высокое значение лежбищ котиков как кормового ресурса в период размножения. Для более полного и репрезентативного сравнения демографических характеристик необходимо провести более длительное и масштабное исследование популяции песцов о-ва Беринга. Это особенно актуально, поскольку это одна из двух сохранившихся на земле древнейших изолированных островных популяций, и песец является единственным аборигенным наземным хищником на о-ве Беринга.

БЛАГОДАРНОСТИ

Мы крайне признательны А.Б. Васильевой, А.Е. Ивановой и Г.А. Базыкину за помощь в сборе материала; А.И. Болтневу, А. Бойко, Т.Г. Дахно, В. Никулину за предоставленную возможность наблюдений на лежбищах котиков; А. Неупокоеву за транспортное обеспечение экспедиции; М.В. Жалгаубаеву за ряд интересных сведений о биологии песца в зимний период и А.Н. Шиенку за просмотр рукописи и ценные комментарии. Мы сердечно признательны заместителю проректора МГУ В.Ф. Максимова и заместителю декана биофака МГУ К.Н. Тимофееву, благодаря которым мы смогли получить дополнительную финансовую помощь для проведения полевых работ.

Исследование выполнено при частичной финансовой поддержке фонда Актуальной биологии и РФФИ (10-04-01788).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Артюхин Ю.Б., 1991. Гнездовая авиафауна Командорских островов и влияние человека на ее состояние // Природные ресурсы Командорских островов. М.: Изд-во МГУ. С. 99–137.
- Барабаш-Никифоров И.И., 1937. К биологии командорского песца // Труды Арктич. ин-та. Л. Т. 65. С. 145–167. — 1939. Материалы по питанию медновского песца *Alopex beringensis semenovi* Ogn. // Бюл. Моск. об-ва испыт. природы. Отд. биол. Т. 48. Вып. 1. С. 74–79.
- Гольцман М.Е., Крученкова Е.П., Сергеев С.Н., Володин И.А., 2003. Песец острова Медного (*Alopex lagopus semenovi*). Особенности экологии островной популяции // Зоол. журн. Т. 82. Вып. 4. С. 514–524.
- Гольцман М.Е., Нанова О.Г., Сергеев С.Н., Шиенок А.Н., 2010. Использование кормовых ресурсов репродуктивными семьями песцов (*Alopex lagopus semenovi*) на острове Медный (Командорские острова) // Зоол. журн. Т. 89. Вып. 10. С. 1246–1263.
- Данилина Н.Р., 1987. Состояние популяции беринговского песца и проблема охраны природы Командор // Рациональное природопользование на Командорских островах. М.: Изд-во МГУ. С. 84–87.
- Загребельный С.В., 2000. Командорские подвиды песца (*Alopex lagopus beringensis* Merriam, 1902 и *A. l. semenovi* Ognev, 1931): особенности островных популяций. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: МГУ. 24 с. — 2000а. Экология питания песцов с острова Беринга (*Alopex lagopus beringensis*) и острова Медного (*A. l. semenovi*) (Carnivora, Canidae), Командорские острова // Зоол. журн. Т. 79. Вып. 5. С. 595–607.
- Ильина Е.Д., 1950. Островное звероводство. М.: Международная книга. 303 с.
- Крупник И.И., 1987. Командорские острова: история освоения и традиции природопользования // Рациональное природопользование на Командорских островах. М.: Изд-во МГУ. С. 14–23.
- Крученкова Е.П., Гольцман М.Е., 1994. Родительское поведение песца (*Alopex lagopus semenovi*) на острове Медном. Факторы, определяющие связь взрослых песцов и детенышей // Зоол. журн. Т. 73. Вып. 5. С. 88–103.
- Марков С.В., 1972. Природа и животный мир Командор. М.: Наука. 185 с.
- Мочалова О.А., 2008. Растительность в зоогенных местообитаниях на Командорских островах // Сибирский экол. журн. Т. 2. С. 289–301.
- Наумов Н.П., 1973. Сигнальные биологические поля и их значение для животных // Журн. общей биол. Т. 34. Вып. 6. С. 808–817. — 1977. Биологические (сигнальные) поля и их значение в жизни млекопитающих // Успехи современной териологии. М.: Наука. С. 93–110.
- Наумов Н.П., Гольцман М.Е., Крученкова Е.П., Овсяников Н.Г., Попов С.В., Смирин В.М., 1981. Социальное поведение песца на острове Медном. Факторы определяющие пространственно - временной режим активности // Экология, структура популяции и внутривидовые коммуникативные процессы у млекопитающих. М.: Наука. С. 31–75.
- Овсяников Н.Г., 1993. Поведение и социальная организация песца. М.: ЦНИЛ Главохоты. 243 с.
- Пономарева Е.О., Исаченкова Л.В., 1991. Общая физико-географическая характеристика Командорских островов // Природные ресурсы Командорских островов. М.: Изд-во МГУ. С. 17–29.
- Пономарева Е.О., Яницкая Т.О., 1991. Растительный покров Командорских островов // Природные ресурсы Командорских островов. М.: Изд-во МГУ. С. 59–98.
- Рязанов Д.А., 2002. Песец (*Alopex lagopus*) Командорских островов // Зоол. журн. Т. 81. Вып. 7. С. 878–887.
- Савваитова К.А., Максимов В.А., 1987. Современное состояние ихтиофауны Командорских островов // Рациональное природопользование на Командорских островах. М.: Изд-во МГУ. С. 76–84.

- Скробов В.Д., 1960. Некоторые данные о биологии и экологии песца в связи с характером размещения его нор на территории Большеземельской и Мало-земельской тундры // Бюл. Моск. об-ва испыт. природы. Отд. биол. Т. 65. Вып. 3. С. 28–36.
- Суворов Е.К., 1912. Командорские острова и пушной промысел на них. СПб. 324 с.
- Цевинский Л.М., 1940. Материалы по экологии песца северного Ямала // Зоол. журн. Т. 19. Вып. 1. С. 183–192.
- Челноков Ф.Г., 1970. О взаимоотношениях песцов и дятельшей котиков // Вопросы географии Камчатки. Петропавловск-Камчатский. Вып. 6. С. 151–158. — 1982. Численность голубого песца на Юго-Восточном лежбище котиков (о. Медный) // Вопросы географии Камчатки. Петропавловск-Камчатский. Вып. 8. С. 91–92.
- Черский А.И., 1920. Командорский песец // Материалы по изучению рыболовства и пушного промысла на Дальнем Востоке. Токио: Изд. Управления Рыб. и Мор. Звер. промыслами. Вып. 1. С. 60–107.
- Chesemore D.L., 1969. Den ecology of the arctic fox in northern Alaska // Can. J. Zool. V. 47. P. 121–129.
- Eberhardt L.E., Garrot R.A., Hanson W.C., 1983. Den use by arctic foxes in northern Alaska // J. Mammol. V. 64. № 1. P. 97–102.
- Fay F.H., Stephenson R.O., 1989. Annual, seasonal and habitat – related variations in feeding habits of the arctic fox (*Alopex lagopus*) on St. Lawrence Island, Bering Sea // Can. J. Zool. V. 67. P. 1986–1994.
- Goltsman M.E., Kruchenkova E.P., Macdonald D.W., 1996. The Mednyi Arctic foxes: treating a population imperilled by disease // Oryx. V. 30. № 4. P. 251–258.
- Goltsman M.E., Kruchenkova E.P., Sergeev S., Johnson P., Macdonald D.W., 2005. Effects of food availability on dispersal and cub sex ratios in the Mednyi arctic foxes, *Alopex lagopus semenovi* // Behav. Ecol. Sociobiol. V. 59. № 2. P. 198–206.
- Goltsman M.E., Kruchenkova E.P., Sergeev S., Volodin I., Macdonald D.W., 2005a. 'Island syndrome' in a population of Arctic foxes (*Alopex lagopus*) from Mednyi Island // J. Zool., Lond. V. 257. № 4. P. 405–418.
- Johnson D.P., Kays R., Blackwell P.G., Macdonald D.W., 2002. Does the resource dispersion hypothesis explain group living? // Trends Ecol. Evol. V. 17. № 12. P. 563–570.
- Kapel C.M.O., 1999. Diet of Arctic foxes (*Alopex lagopus*) in Greenland // Arctic. V. 52. № 3. P. 289–293.
- Kruchenkova E.P., Goltsman M., Sergeev S., Macdonald D.W., 2009. Is alloparenting helpful for Mednyi Island arctic foxes, *Alopex lagopus semenovi*? // Naturwissenschaften. V. 96. № 4. P. 457–466.
- Macdonald D.W., 1983. The ecology of carnivore social behaviour // Nature. V. 301. № 3. P. 379–384.
- White P.A., 2001. The Pribilof fox – an insular canid facing an uncertain future // Canid biology and conservation. Inter. Conf. Oxford. P. 109.

STRUCTURE OF AN ARCTIC FOX (*ALOPEX LAGOPUS BERINGENSIS*) SETTLEMENT ON THE NORTH OF BERING ISLAND

I. A. Volodin, M. V. Kalaschnikova, E. S. Klinkova, A. M. Goltsman,
M. E. Goltsman, E. P. Kruchenkova

Faculty of Biology, Lomonosov Moscow State University, Moscow 119991, Russia

Moscow Zoo, Moscow 123242, Russia

e-mail: migolts@gmail.com

The data on the spatial structure of an Arctic fox (*Alopex lagopus beringensis*) settlement were obtained in July–August, 1995 using walk counts and observations near living dens around the Northern Rookery of northern fur seals located on Bering Island (the Commander Islands). Home ranges of 31 Arctic fox families (61 adults and 145 pups inhabiting 66 dens) were revealed throughout 27 km of the coastal line. Sixty individuals (3 adults and 57 pups) were marked by color ear-tags. Among adult foxes, 24 (39.3%) were recognized as females and 12 (19.7%) as males; sex of 25 (41.0%) foxes was not recognized. Among 57 marked pups, 26 (45.6%) were females, 31 (54.4%) males. The best studied families (13) had 3–11 pups, on average, 6.7 ± 0.7 . The survival of pups at the age of younger than 2.0–2.5 months was 82.5%; 30.8% of the families consisted of more than two adults. The distribution of the Arctic fox dens and home ranges along the coastline has been studied; specific features of the dislocation of dens have been described. In the studied area, Arctic foxes have been foraging on birds (67.6% of dens with food remains), northern fur seals (40.5) and other marine mammals (13.5), pacific salmon (29.7) and reindeer (2.7%), as well as on Amphipoda and voles. Rich constant food sources (rookeries, marine bird colonies, spawning places of red salmon) were found in 7 family home ranges of Arctic fox; 6 home ranges included temporal food sources (spawning streams of pink salmon); 18 home ranges were poor in food resources. Arctic foxes, whose home ranges lie within 6–7 km around a “food patch”, used the concentrate food resources together. Food resources are supposed to become important only after turning of raised pups to self-feeding. Differences in the space use, foraging and breeding of two Arctic fox subspecies (*A. l. beringensis* and *A. l. semenovi*), and arrangement of settlements around the Northern fur seal rookeries are discussed.