

МЕТОДЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 599.325.2:591.526(470.13)
doi: 10.31140/j.vestnikib.2017.1(199).5

**МЕТОДИКА МАРШРУТНОГО УЧЕТА СЕВЕРНОЙ ПИЩУХИ
(*OSCHOTONA (PIKA) HYPERBOREA PALLAS, 1811, LAGOMORPHA, OSCHOTONIDAE*)**

А.Н. Королев

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН, Сыктывкар
E-mail: korolev@ib.komisc.ru

Аннотация. Предложена методика маршрутного учета северной пищухи (*Ochotona (Pika) hyperborea* Pallas, 1811). Приведены данные об относительной численности вида в бассейне р. Балбанью (северная оконечность хребта Малдынырд, западный макросклон Приполярного Урала).

Ключевые слова: северная пищуха, *Ochotona (Pika) hyperborea uralensis* Flerov, 1927, Приполярный Урал, численность

Северная пищуха – небольшой зверек отряда Зайцеобразные (фото 1). Распространена практически повсеместно в тундровых и горно-таежных областях Азии к востоку от Енисея, на юг – до Монголии, Китая, Северной Кореи и Японии; на п-ове Таймыр и Урале существуют изолированные очаги распространения вида (Громов, 1995). По всему ареалу излюбленными местообитаниями пищухи являются каменные россыпи и скальные выходы горных ландшафтов. Однако зверек населяет также равнинные лиственничники, обрывистые берега рек и наносы плавника в речных поймах и на морских побережьях (Кривошеев, 1991). В Республике Коми пищуха (подвид *O. (P.) h. uralensis* Flerov, 1927 (Гашев, 1971) – облигатно петрофильный вид. Он обитает на западном макросклоне Урала в пределах 62-66° с.ш.; к югу встречается до р. Укью (Печоро-Илычский заповедник), северная граница ареала нуждается в уточнении (Полежаев, 1994; Бобрецов, 2004). Населяет крупнообломочные каменные россыпи и скальные выходы в горно-лесном, подгольцовом и

горно-тундровом высотных поясах возвышенностей и горных массивов (фото 2). Живет колониями (состоят из отдельных семейных групп), которые могут быть удалены друг от друга на многие десятки километров (Гашев, 1971). Пищуха оседла и даже в поисках корма редко уходит от своих убежищ более чем на несколько десятков метров (Кривошеев, 1991; Громов, 1995). Основными убежищами для животных служат пустоты между каменными глыбами. Зверек питается массовыми видами трав и кустарничков, поедает грибы и лишайники. На зиму делает запасы корма, которые прячет в щели между камнями и каменные ниши (фото 3, 4). Приносит один помёт в год, среднее число детенышей на одну самку колеблется по годам в пределах 2.0-3.6 (Гашев, 1971). Половозрелой становится в первый год жизни. Обладает системой звуковой сигнализации.

В Республике Коми северную пищуху в течение длительного времени классифицируют как редкий и нуждающийся в охране вид (Турьева, 1982). В двух изданиях Красной книги Респуб-



Фото 1. Северная пищуха (9.08.2009 г., бассейн р. Балбанью, северная оконечность хребта Малдынырд).



Фото 2. Каменные россыпи – типичные местообитания северной пищухи (14.08.2009 г., бассейн р. Балбанью, северная оконечность хребта Малдынырд).

лики Коми пищухе была присвоена третья категория статуса редкости (Пыстин, 1998; Королев, 2009). Придание виду статуса «охраняемый» обуславливает необходимость мониторинга состояния его популяций. Одним из основополагающих критериев состояния популяций является численность. Сведения о численности северной пищухи в Республике Коми отрывочны и мало репрезентативны (Гашев, 1971; Полежаев, 1994; Бобрецов, 2004; Естафьев, 2004). Основная причина этого – отсутствие полноценных специализированных учетов вида.

Существует множество методов определения численности северной пищухи (Гашев, 1971; Кривошеев, 1991; Формозов, 1991). Многие из них довольно трудоемки или основаны на безвозвратном изъятии зверьков, что в нашем случае неприемлемо. В связи с этим мы разработали метод маршрутного учета северной пищухи, позволяющий определять ее относительную численность на единицу длины маршрута (встречаемость). Использование маршрутного метода обусловлено необходимостью учета зверьков на обширных территориях и объективной трудностью подсчета животных на пробных площадях.

В основе метода лежит учет и фиксация местоположения животных, издающих звуковые сигналы (свист). У северной пищухи различают пять типов звуковых сигналов (Кривошеев, 1991). Мы в процессе учета оперировали тремя из них: короткими и длинными криками оповещения о местонахождении и криками предупреждения об опасности. Это наиболее четкие и высокоамплитудные сигналы, слышимые на большом расстоянии. При прохождении маршрута учетчик фиксирует число и местоположение источников звукового сигнала. Для этого в каждой точке маршрута, в которой был зафиксирован сигнал, берется азимут на источник сигнала (с точностью до 5°) и определяется примерное расстояние до него. Один четко локализованный источник сигнала принимают за одно животное. Число зверьков,

учтенных на маршруте, день ото дня меняется, поэтому маршрут необходимо пройти несколько раз (мы практиковали пятикратное прохождение маршрута).

В процессе подготовки к учету надо определиться с расположением учетного маршрута. Желательно проложить его таким образом, чтобы он проходил через территории, на которых преобладают типичные местообитания северной пищухи – каменные россыпи. Проведение учета необходимо приурочить к концу периода размножения (в зависимости от года приходится на июль-август), когда уровень численности вида достигает максимальных за год значений (Гашев, 1971). При проведении учета необходимо также принимать во внимание время суток и погодные условия, поскольку для пищухи характерна дневная активность (с утренним и вечерним пиками), которая существенно снижается в дождь (Кривошеев, 1991; Громов, 1995).

При проведении учета учетчик должен иметь при себе навигатор системы глобального позиционирования (GPS), компас, планшет с миллиметровой бумагой и карандаш. Мы использовали навигаторы фирмы GARMIN моделей GPSmap 60CSx и GPSmap 76Cx. Навигатор необходим для фиксации схемы (трека) учетного маршрута и параметров его прохождения, а также для записи координат точек фиксации звуковых сигналов. Компас используют для определения азимутов на источники звукового сигнала. Планшет с миллиметровой бумагой (на нее наносится разбивка маршрута на участки по 10 мм из расчета 1 мм = 10 м) нужен для регистрации местоположения источников звукового сигнала вдоль маршрута (на каком расстоянии от начала маршрута отмечен звуковой сигнал, азимут на его источник и расстояние до источника), отметки границ местообитаний (каменных россыпей и прочих), различных обстоятельств учета (время начала и окончания учета, погодные условия в период учета).



Фото 3. Высохшие прошлогодние и свежие запасы корма северной пищухи, уложенные в нишу между камнями (11.08.2016 г., бассейн р. Балбанью, северная оконечность хребта Малдынырд).



Фото 4. В запасах корма северной пищухи постоянно присутствует ее помет, напоминающий помет зайца-беляка (*Lepus timidus* Linnaeus, 1758), но заметно меньших размеров (3-4 мм) (11.08.2016 г., бассейн р. Балбанью, северная оконечность хребта Малдынырд).

Механизм учета следующий. Учетчик продвигается пешком со скоростью порядка 1.5-2 км/ч по местообитаниям северной пищухи с работающим навигатором. При прохождении маршрута в первый учетный день проводят запись трека, который необходим для прохождения маршрута в последующие учетные дни тем же самым путем, что и в первый день. Для фиксации пройденного расстояния используют одометр, расположенный в окне «Путевой компьютер» навигатора (10 м на одометре равны 1 мм на планшете). На планшете в соответствии с пройденным расстоянием, которое показывает одометр, отмечают местоположение точек фиксации звукового сигнала, записывают азимуты и расстояния до источников сигнала, регистрируют границы местообитаний. Учитывают все сигналы, независимо от того, как их источники располагались в пространстве относительно учетчика (спереди, сзади, справа, слева). Если при прохождении маршрута животные отмечены визуально, то такие встречи также фиксируют.

Каждый зарегистрированный на маршруте источник сигнала отмечают на миллиметровой бумаге точкой в пределах того десятка метров, который отображается на навигаторе. Рядом ставят пометки, соответствующие условиям данного наблюдения (примерная дальность и направление до обнаруженного зверька, свистящий это зверек или его наблюдали визуально и пр.). Координаты точек фиксации звуковых сигналов вносят в память навигатора. Полученные результаты в дальнейшем обрабатывают и пересчитывают на единицу длины маршрута, в нашем случае – на 1 км пути по типичным местообитаниям вида.

Необходимо отметить, что в условиях горного ландшафта проложить строго прямолинейный учетный маршрут практически невозможно. Поэтому достаточно трудно придерживаться трека, записанного в первый учетный день. В результате будет постоянно возникать разница между длиной учетного маршрута в первый и последующие дни учета. Это, в свою очередь, может вызвать смещение точек фиксации звуковых сигналов вдоль маршрута в ту или иную сторону. Поскольку в основе метода лежит получение точных данных о местоположении источников звукового сигнала вдоль учетного маршрута, то необходимо приводить длины маршрутов в последующие дни учета к длине маршрута в первый день. Для этого длины в последующие дни необходимо умножить на коэффициент приведения, полученный путем деления длины маршрута в первый день на длину в каждый последующий день учета. Положения точек фиксации источников сигналов (отмеченные на миллиметровой бумаге) должны быть умножены на указанные коэффициенты, что позволит соотнести их с длиной маршрута в первый день учета. В случае, если разница в длинах невелика (менее 100 м), то смещением точек фиксации звуковых сигналов можно пренебречь.

Определение числа животных вдоль учетного маршрута производят следующим образом. Каждый отдельный источник звукового сигнала может быть принят за отдельное животное при соблюдении определенных условий. Если источник сигнала располагается уединенно (в пределах ближайших сотен метров нет прочих источников), если между источниками менее 100 м, но их местоположение характеризуют разные азимуты и (или) расстояния до точки фиксации, то число животных равно числу источников сигнала. Это наиболее простые случаи, характерные для участков маршрута с низкой встречаемостью животных. На участках с высокой встречаемостью, когда высокая звуковая активность животных не позволяет однозначно определить их число, необходимо принимать во внимание вероятность повторного учета. Такая ситуация возникает тогда, когда по мере продвижения учетчика по какому-либо участку маршрута одни и те же животные неоднократно подают сигналы и, соответственно, могут быть отмечены спереди, сбоку и сзади по отношению к проходящему человеку. В этом случае методом триангуляции (по азимутам на источники сигналов и примерным расстояниям до них) определяют местоположение таких «подозрительных» сигналов и уже по ним судят об истинном числе животных. Подобным образом происходит обработка первичных материалов каждого из пяти дней учета.

Последним этапом обработки первичных материалов является соотнесение числа и расположенных выявленных на маршруте животных для всех пяти дней учета. Соотнесение результатов позволяет определить минимальное общее число животных, обитающих вдоль учетного маршрута. Для этого, сопоставляя схемы маршрутов (с приведенной длиной), для каждого 100-метрового участка маршрута определяют наибольшее число пищух, отмеченное в дни учетов. 100-метровый масштаб выбран по причине того, что максимальная протяженность индивидуального участка пищух редко превышает эту величину. Полученные таким образом результаты суммируют и переводят на единицу длины маршрута по типичным местообитаниям. Спорные случаи на границе участков анализируют отдельно.

В качестве примера использования предложенной методики приведем результаты учета, проводившегося в период с 6 по 14 августа 2009 г. в бассейне р. Балбанью (северная оконечность хребта Малдынырд, Приполярный Урал, территория Интинского филиала национального парка «Югыд ва») (табл. 1). Учет пищухи вели на склоне юго-восточной экспозиции в экотоне подгольцовый пояс–горно-тундровый пояс (см. рисунок). На исследованном участке представлены типичные местообитания пищухи с вкраплениями прочих типов местообитаний (горная мохово-лишаниковая тундра, луговины по берегам ручьев, заросли ив и можжевельника, лиственничные редколесья, болотистые участки). Общая длина учетного маршрута

Таблица 1

Результаты учета северной пищухи, проводившегося в период с 6 по 14 августа 2009 г. в бассейне р. Балбанью (северная оконечность хребта Малдынырд, Приполярный Урал, территория Интинского филиала национального парка «Югыд ва»)

Дата учета	06.08.2009	09.08.2009	12.08.2009	13.08.2009	14.08.2009
Время учета	10:47–14:28	9:34–12:29	13:43–16:27	10:00–12:53	8:35–11:16
Длина маршрута, км	5.49	5.45	5.71	6.31	5.55
Коэффициент приведения, ед.	–	1.007 (5.49/5.45)	0.961 (5.49/5.71)	0.87 (5.49/6.31)	0.989 (5.49/5.55)
Число особей, обнаруженных на слух	7	13	15	28	13
Число особей, обнаруженных визуально	3	1	1	0	1
Встречаемость*, особей/км типичных местообитаний	1.6	3.0	3.5	6.5	3.0

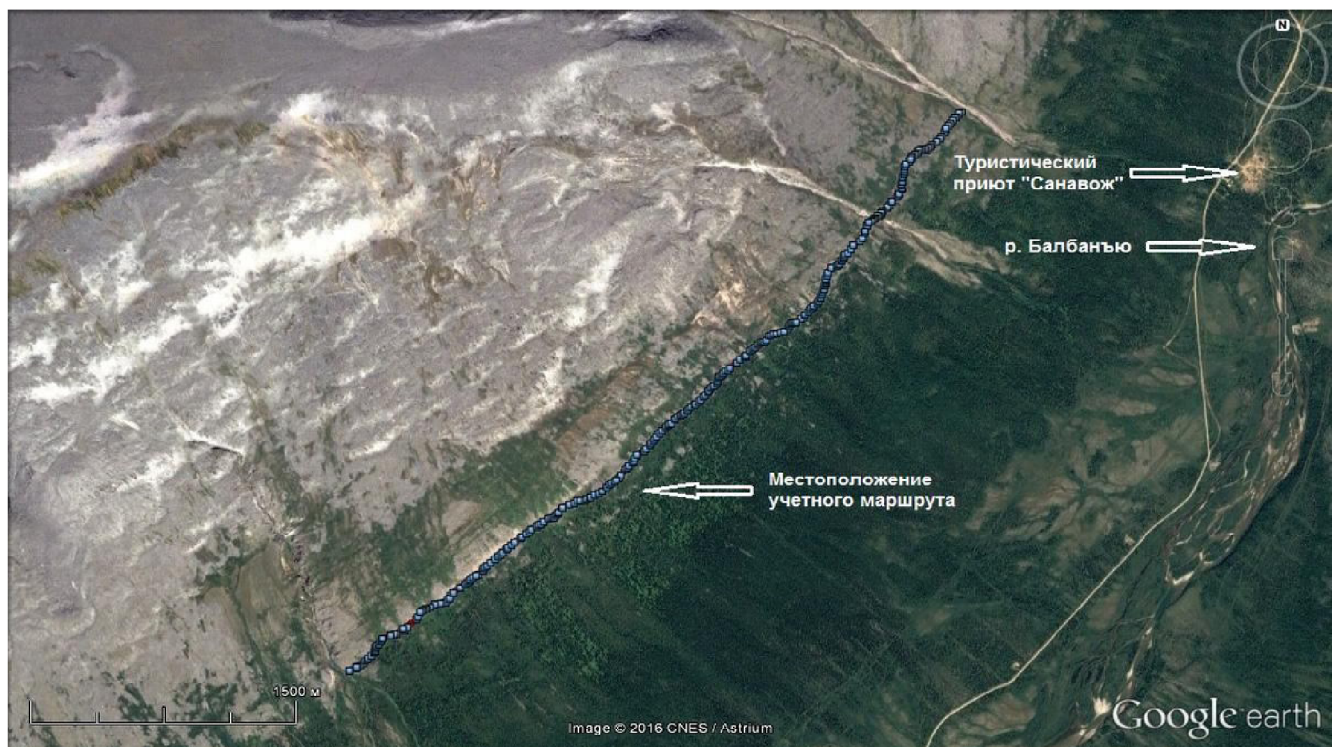
* Здесь и в табл. 2 встречаемость рассчитана для особей, обнаруженных на слух.

рута – 5.49 км, из них 4.32 км приходились на каменные россыпи. Погода во время проведения учета: температура воздуха в пределах 10-12° С, без осадков, ветер переменных направлений силой до умеренного. Максимальное число животных учтено 13 августа. После обработки результатов всех пяти дней учета определено, что минимальное общее число животных, отмеченных вдоль всего учетного маршрута, равно 59, что соответствует встречаемости в 13.7 особи/км маршрута по типичным местообитаниям.

В период с 10 по 14 августа 2016 г. мы повторили учет на том же самом участке (табл. 2). Общая длина учетного маршрута составила 5.34 км, из них 4.68 км пришлось на типичные местообитания пищухи. Погода во время проведения учета: температура воздуха в пределах 19-

26° С, без осадков, ветер преимущественно южных направлений до сильного. В результате установлено, что вдоль учетного маршрута обитает не менее 81 зверька, что соответствует встречаемости в 17.3 особи/км маршрута по типичным местообитаниям.

Предложенный метод прижизненного маршрутного учета северной пищухи сравнительно малотрудоемок и позволяет получать сведения об обилии вида на обширных территориях. Учет может проводить один человек, не применяя каких-либо специальных технических средств. Использование данного метода с привлечением небольшого числа специалистов позволит вести многолетний мониторинг состояния численности пищухи и отслеживать тенденции развития ее популяций в Республике Коми.



Район проведения учетов северной пищухи в 2009 и 2016 гг. и местоположение учетного маршрута (представлено последовательностью точек).

Результаты учета северной пищухи, проводившегося в период с 10 по 14 августа 2016 г. в бассейне р. Балбанью (северная оконечность хребта Малдынырд, Приполярный Урал, территория Интинского филиала национального парка «Югыд ва»)

Дата учета	10.08.2016	11.08.2016	12.08.2016	13.08.2016	14.08.2016
Время учета	11:22–14:13	9:03–11:56	10:13–13:19	9:47–12:34	9:35–12:30
Длина маршрута, км	5.34	5.38	5.46	5.36	5.36
Коэффициент приведения, ед.	–	0.993 (5.34/5.38)	0.978 (5.34/5.46)	0.996 (5.34/5.36)	0.996 (5.34/5.36)
Число особей, обнаруженных на слух	61	10	12	21	14
Число особей, обнаруженных визуально	1	1	0	2	3
Встречаемость, особей/км типичных местообитаний	13	2.1	2.6	4.5	3

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке программы Президиума РАН «Биологическое разнообразие наземных и водных экосистем Приполярного Урала: механизмы формирования, современное состояние, прогноз естественной и антропогенной динамики» (рег. № 09-П-4-1032).

ЛИТЕРАТУРА

Бобрецов, А. В. Северная пищуха – *Ochotona hyperborea* Pallas, 1811 / А. В. Бобрецов, Н. Д. Нейфельд // Млекопитающие Печоро-Илычского заповедника / под ред. А. Г. Куприянова. – Сыктывкар : Коми книжное изд-во, 2004. – С. 124-127.

Гашев, Н. С. Северная пищуха (*Ochotona hyperborea* Pallas, 1811) / Н. С. Гашев // Млекопитающие Ямала и Полярного Урала : сборник научных трудов / отв. ред. С. С. Шварц. – Свердловск, 1971. – С. 4-74. – (Труды Института экологии растений и животных УрНЦ АН СССР ; вып. 80, т. 1.).

Громов, И. М. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Зайцеобразные и грызуны / И. М. Громов, М. А. Ербаева ; под ред. А. А. Аристов, Г. И. Баранова. – Санкт-Петербург, 1995. – 522 с. – (Определители по фауне России, издаваемые Зоологическим институтом РАН ; вып. 167).

Естафьев, А. А. К динамике пространственного и биотопического распределения северной пищухи на западном склоне Приполярного Урала / А. А. Естафьев, А. Н. Пыстин, А. Н. Королев, Н. П. Селиванова, И. А. Самарина, Н. Л. Калинина // Миграция животных на европейском северо-востоке России: сборник научных трудов / редкол.: А. А. Естафьев, В. Ф. Юшков, В. Г. Мартынов [и др.]. – Сыктыв-

кар : Изд-во Коми НЦ УрО РАН, 2004. – С. 99-104. – (Труды Коми научного центра УрО РАН ; № 175).

Королев, А. Н. Северная пищуха (*Ochotona hyperborea* Pallas, 1811) / А. Н. Королев (сост.) // Красная книга Республики Коми / под ред. А. И. Таскаева. – Сыктывкар, 2009. – С. 690-691.

Кривошеев, В. Г. Вопросы биологии северной пищухи (*Ochotona hyperborea* Pall.) / В. Г. Кривошеев, М. В. Кривошеева // Экология пищух фауны СССР / отв. ред. А. Д. Бернштейн, Н. А. Формозов. – Москва : Наука, 1991. – С. 21-34.

Полежаев, Н. М. *Ochotona hyperborea* Pallas, 1811 – Северная пищуха / Н. М. Полежаев // Млекопитающие. Насекомоядные, Рукокрылые, Зайцеобразные, Грызуны (Фауна европейского северо-востока России. Млекопитающие : т. 2, ч. 1) / отв. ред. В. Н. Большаков. – Санкт-Петербург : Наука, 1994. – С. 90-94.

Пыстин, А. Н. Северная пищуха (*Ochotona hyperborea* Pallas, 1811) / сост. А. Н. Пыстин, А. Н. Петров // Красная книга Республики Коми. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных / под ред. А. И. Таскаева. – Москва : ДИК, 1998. – С. 359.

Турьева, В. В. Класс Млекопитающие / В. В. Турьева // Редкие и нуждающиеся в охране животные и растения Коми АССР / редкол.: М. П. Рощевский, А. Н. Лащенко, В. В. Турьева. – Сыктывкар: Коми книжное изд-во, 1982. – С. 9-13.

Формозов, Н. А. Опыт использования различных методик отлова, определения пола и мечения при популяционных исследованиях пищух (*Ochotona*) / Н. А. Формозов, Е. Б. Сребродольская // Экология пищух фауны СССР / отв. ред. А. Д. Бернштейн, Н. А. Формозов. – Москва : Наука, 1991. – С. 88-93.

THE TECHNIQUE OF ROUTE CENSUS NORTHERN PIKA (*OCHOTONA (PIKA) HYPERBOREA PALLAS, 1811, LAGOMORPHA, OCHOTONIDAE*)

A.N. Korolev

Institute of Biology of Komi Scientific Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar

Summary. The method of route census of northern pika (*Ochotona (Pika) hyperborea* Pallas, 1811) was proposed. The method is based on registration and fixing the location of the animals emitting sound signals. Scorekeeper records the number and location of sound signals sources moving through typical pika habitats (stone placers). One clearly localized source is accepted as one animal. The number of animals counted on the route changes day by day, so you need to go the route several times. The data received within a few days are summarized and transferred per unit of path length in typical habitats. As an example of the proposed method application, the results of surveys conducted in 2009 and 2016 in the Balbanyu River basin (the Northern limit of the Maldynyrd Ridge, Polar Urals, the territory of the «Yugyd Va» National Park, Inta area). In 2009, relative pika abundance counted 13.7 individuals per km of the route among local habitats, and in 2016 – 17.3 individuals per km.

Key words: Northern pika, *Ochotona (Pika) hyperborea uralensis* Flerov, 1927, Subpolar Urals, number