

Зимин Сергей Владимирович

ФГБУ «Государственный природный заповедник
«Вишерский»
618590, г. Красновишерск, ул. Гагарина, 67, Россия
e-mail: ohotoved123@gmail.com
ORCID: 0000-0001-7651-0996

Sergei V. Zimin

State Nature Reserve «Vishersky»
67, Gagarina st., Krasnovishersk, 618590,
Russia

**НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ЖИВОТНЫМИ С ПОМОЩЬЮ ФОТОЛОВУШЕК
(НА ПРИМЕРЕ ЗАПОВЕДНИКА «ВИШЕРСКИЙ»)**

В 2016–2020 гг. в ФГБУ «Государственный заповедник «Вишерский» (Пермский край, Россия) проведены наблюдения за охотничье промысловыми животными, в том числе за бурым медведем – *Ursus arctos*, лосем – *Alces alces*, диким северным оленем – *Rangifer tarandus* с помощью фотоловушек. Были использованы фотоловушки следующих моделей: Keep Guard- СК 076 HD, Keep Guard – 760, Boskon Guard BG –520M HD, Suntek (Филин – 120), Scoutguard SG 562-BW (Boly Guard), Scoutguard SG – 2060-k, Bushnell Natureview Cam HD Essential установленные главным образом на звериных тропах. Общее время работы камер составило 4097 ловушко/суток. На основе результатов дистанционных наблюдений рассчитали показатели обилия видов, оценили сезонную и суточную активность зверей, выявили особенности их поведения. По данным фотоловушек плотность населения буроного медведя не соответствует показателям для оптимальных местообитаний этого вида [8]. Для западного склона северо-уральской тайги, в целом, и для верхне-вишерской популяции бурых медведей, в частности, невысокая плотность, вероятно, является оптимальной. Всего получено 227 фотолокаций на которых зафиксировано 11 видов млекопитающих и 2 вида тетеревиных птиц. Наиболее частый фиксируемый вид – лось. Подтверждено, что с образованием глубокого снежного покрова он покидает охраняемую территорию, что отмечалось еще во второй половине 19 века [5]. Получены сведения о половозрастном составе группировки лосей. Соотношение полов составило 1,8 в пользу самцов. Бурый медведь и лось наиболее активны в светлое время суток. Для определения показателей обилия зверей на всей территории заповедника необходимы дополнительные фотоловушки, установленные в основных биотопах охраняемой территории. При этом желательна такая же сеть фотоловушек как в Центрально – Лесном [6] или заповеднике «Кедровая падь» и национальном парке «Земля леопарда» [11], при этом на участках в 5х5 км должно находиться не менее одной точки наблюдений.

Ключевые слова: заповедник «Вишерский», фотоловушка, фотолокация, млекопитающие, индекс относительного обилия, плотность, сезонная активность, суточная активность.

**REMOTE OBSERVATION OF ANIMALS BY CAMERA TRAPS
(EXAMPLE OF THE VISHERSKY RESERVE)**

In 2016-2020 in the FSBI «State Reserve «Vishersky» (Perm Territory, Russia), observations of game animals were carried out, including the brown bear – *Ursus arctos*, the elk – *Alces alces*, the wild reindeer – *Rangifer tarandus* using camera traps. Camera traps of following models were used: Keep Guard CK 076 HD, Boskon Guard BG 520 Suntek (Owl 120), Scoutguard SG 562-BW (Boly Guard), Scoutguard SG - 2060-k, Bushnell Natureview Cam HD Essential mainly on animal paths. The total number of camera traps was 4097 traps/day. On the basis of the results of remote sensing, the indices of the abundance of species were calculated, the seasonal and daily activity of animals was assessed, and the features of their behavior were revealed. According to the camera traps, the population density of brown bear does not correspond to the indicator for the optimal habitats of this species [8]. The western slope of the North Ural taiga in general and for the Upper Visher population of brown bears in particular such low this density is probably optimal. In total, 227 photolocations were obtained, of which 11 species of mammals and 2 species of grouse birds were recorded. The most frequently recorded species is the elk. It has been confirmed that with the formation of a deep snow cover, it leaves the protected area, which was noted in the second half of the 19th century [5]. Information on the age and sex composition of the moose group was obtained. The sex ratio was 1.8 in favor of males. Brown bear and elk are most active during daylight hours. To determine the indicator of the abundance of animals throughout the reserve additional data from camera traps installed in the main biotopes of the protected area are required. At the same time, a network of camera traps is desirable following the example of the Central Forest Reserve [6] of the Kedrovaya Pad Nature Reserve and the Land of the Leopard National Park [11] with a network size of 5x5 km, where at least one observation point should be located.

Key words: «Vishersky» nature reserve, camera traps, photolocation, mammals, relative abundance index, density, abundance seasonal activity, daily activity.

Введение

Государственный природный заповедник «Вишерский» площадью 241,2 тыс. га с охранной зоной 52,2 тыс. га был образован в 1991 году. Он расположен на западном склоне Северного Урала, на крайнем северо-востоке Пермского края, в верховьях реки Вишера. Протяженность территории заповедника с севера на юг составляет 87,5 км, с запада на восток в самой широкой части 37,5 км. Особенностью данной территории является сложность проведения учетов лося, в связи с тем, что в зимний период вид покидает территорию заповедника и в результате ЗМУ не попадает.

Фотоловушки еще с начала 2000-х гг. широко используют для наблюдений за дикими животными. Благодаря им зарубежные экологи в период 2008–2013 гг. опубликовали 266 работ [12]. В России фотоловушки наиболее активно стали применяться в последнее десятилетие для наблюдений за крупными и средними млекопитающими [7].

Фотоловушки используются для индивидуального распознавания конкретных особей по внешним признакам. К примеру, для оценки плотности тигра в национальном парке Нагархоль (Nagarhole), Индия К.У. Карант [13] использовал методику «отлов-повторный отлов» (capture-recapture model). В последние годы идентификация по полученным фото кадрам широко используется в работах российских исследователей: по амурскому горалу [3], дальневосточному леопарду [20], амурскому тигру [16], крупным кошачьим [10], [19].

Для получения данных о плотности распределения видов, индивидуальные признаки которых трудноразличимы, используется методика Дж. М. Роклиффа [18], при которой анализируется число регистраций особей данного вида за единицу времени и средняя скорость передвижения животного. Определение средней скорости передвижения животных для конкретных районов очень трудоемко, поэтому сотрудниками Зейского и Хинганского заповедников разработана методика определения плотности населения животных на основе анализа продолжительности пребывания животных в зоне регистрации фотоловушки, площади этой зоны и продолжительности работы фотоловушки [9]. Похожий метод использован японскими учеными для оценки плотности копытных в Габоне [16, 17]. В заповеднике Вишерский исследований по изучению экологии охотничье-промысловых животных не проводились. На основании зимних маршрутных учетов (ЗМУ) рассчитывали их численность в разных местобитаниях. Начиная с 2017 года организован круглосуточный мониторинг млекопитающих на постоянных участках с помощью фотоловушек.

Цель настоящей работы – подвести итоги наблюдений за охотничье-промысловыми животными с помощью фотоловушек в 2016-2020 г.г., оценить показатели обилия видов, получить данные о плотности и численности, проанализировать сезонную и суточную активность.

Материал и методика

С 26.06.2016 г. на территории заповедника «Вишерский» проводятся работы по проведению оценки состояния популяций млекопитающих с помощью фотоловушек. Для работы используются фотоловуш-

ки следующих моделей: Keep Guard- СК 076 HD, Keep Guard - 760, Boskon Guard BG -520M HD, Suntek (Филин – 120), Scoutguard SG 562-BW (Boly Guard), Scoutguard SG – 2060-k, Bushnell Natureview Cam HD Essential.

В ходе проводимых работ проводился поиск точек постоянного наблюдения за животными с учетом круглогодичной доступности участков. В связи с этим после проверочных работ нередко возникала необходимость замены мест дислокации. В настоящее время выбрано 13 постоянных точек на хорошо заметных звериных тропах, расположенных в лесных участках пойм р. Вишера и ее притоков р.р. Лопья, Лыпя, а также Вишерского камня (рис. 1 / fig. 1).

Камеры устанавливались на высоте от 1,5 м. до 2,5 м. над землей, чтобы исключить их засыпание снегом.

При расчете индекса относительного обилия зверя определяли число его регистраций на 100 ловушко/суток по стандартной формуле [14].

Для расчета плотности населения лося, северного оленя и бурого медведя использован алгоритм расчета [1], согласно методике, предложенной сотрудниками Хинганского и Зейского заповедников [9].

За одни ловушко-сутки принимается работа одной камеры в течении 24 часов. Под фотолокацией понимается регистрация одного животного камерой (в точности несколько фотографий), выполненная фотоловушкой последовательно за одну или несколько серий. Камеры непрерывно работали в режиме «видео» или «фото + видео» с продолжительностью съемки в 20-30 секунд.

Показатели обилия крупных млекопитающих (лось, северный олень, бурый медведь) определяли двумя способами.

При расчете индекса относительного обилия зверей определяли число их регистраций на 100 ловушко/суток по стандартной формуле:

$$TS = (TE / TN) 100, \quad (1)$$

где TS (trap success) – индекс обилия;

$$TE \text{ (trap event) – число регистраций проходов} \quad (2)$$

животных;

$$TN \text{ (trap nights) – число ловушко / суток} \quad (3)$$

на локацию.

Для расчета плотности населения лося, северного оленя и бурого медведя:

1. Определяли суммарное время нахождения зверей учитываемых вида в зоне действия фотоловушек (ВЗ) в секундах. Если одновременно фиксировалось несколько животных, то время нахождения в зоне действия фотоловушек учитывали отдельно для каждого зверя. Рассчитывали долю времени (%) нахождения особи учитываемого вида в зоне действия фотоловушки (ВЗ) от времени работы фотоловушек (ВЛ) по формуле: $V = 100 \text{ ВЗ} / \text{ВЛ}$.

2. Рассчитывали плотность населения (ПН) учитываемого вида в особях на 1000 га по формуле $\text{ПН} = 100000 \text{ В} / \text{ПЛ}$, где ПЛ – средняя площадь зоны дей-

ствия фотоловушек, в нашем случае равная 25 м^2 . Для расчета плотности лося, согласно данным лесо-

устройства (2007), была исключена площадь тундр и гольцовых пустынь равная $35\,454 \text{ га}$.

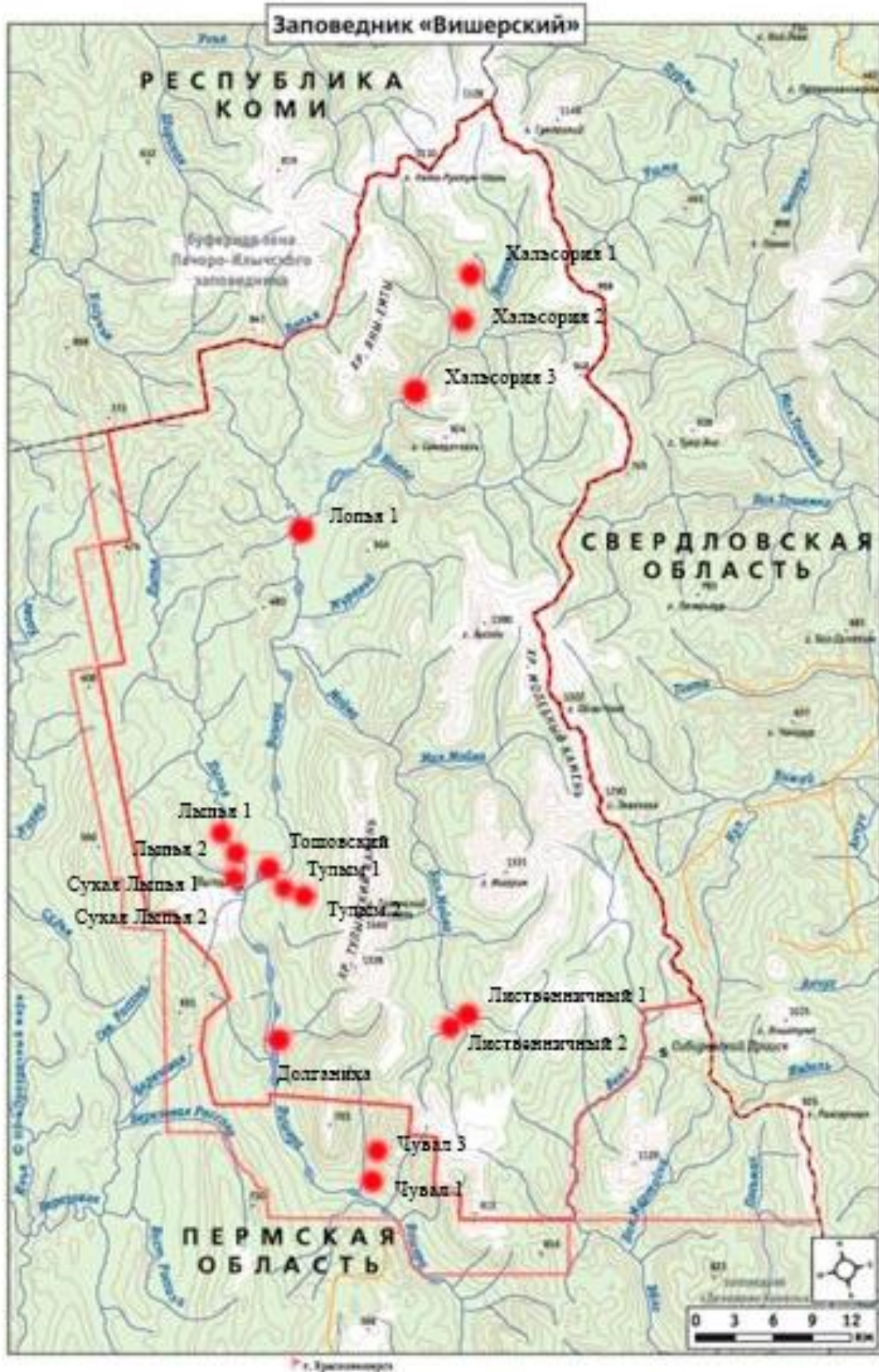


Рис. 1. Места установки фотоловушек на территории заповедника «Вишерский»

Fig. 1. Location of camera traps on the area of the Vishersky reserve

Результаты

Всего за период работы обработано 4097 ловушко/суток. Получено 227 фотолокаций, в которых за-

фиксировано 11 видов млекопитающих и 2 вида тетеревиных птиц (таблица 1/ table 1).

Таблица 1

Распределение фотолокаций по видам за период с июня 2016 г. по февраль 2021 г.

| Вид животного | Число срабатываний | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | Средний много-летний показатель | Доля от общего числа срабатываний, % | Срабатываний на 100 ловушко\суток |
|---------------------------------|--------------------|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|---------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Бурый медведь | 28 | 1 | - | 2 | 13 | 12 | 5,6 | 12,3 | 0,68 |
| Лось | 118 | 2 | 22 | 40 | 36 | 18 | 23,6 | 51,9 | 2,9 |
| Бобр | 1 | 1 | - | - | - | - | 0,2 | 0,44 | 0,02 |
| Горностай | 1 | - | - | 1 | - | - | 0,2 | 0,44 | 0,02 |
| Северный олень | 10 | 1 | 1 | 1 | 6 | 1 | 2,0 | 4,5 | 0,24 |
| Заяц-беляк | 26 | - | - | 6 | 11 | 9 | 5,2 | 11,4 | 0,63 |
| Соболь | 16 | - | - | 3 | 2 | 11 | 3,2 | 7,0 | 0,39 |
| Волк | 1 | - | - | - | 1 | - | 0,2 | 0,44 | 0,02 |
| Росомаха | 2 | | | | 1 | 1 | 0,4 | 0,81 | 0,05 |
| Белка | 20 | - | - | - | 5 | 15 | 4,0 | 8,9 | 0,48 |
| Выдра | 1 | - | - | - | - | 1 | 0,2 | 0,44 | 0,02 |
| Глухарь | 2 | 1 | - | 1 | - | - | 0,4 | 0,81 | 0,05 |
| Рябчик | 1 | - | - | - | - | 1 | 0,2 | 0,44 | 0,02 |
| ИТОГО | 227 | 6 | 23 | 54 | 76 | 68 | 45,4 | 100 | 4097 ловушко\суток |
| Количество ловушко\суток | | 71 | 350 | 1168 | 1279 | 1306 | 819,4 | | |

Table 1

Distribution of photo locations by type for the period from June 2016 to February 2021

| Kind of animal | Number of operations | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | Average long-term indicator | Share of the total number of operations% | Projections per 100 trap\days |
|----------------------------|----------------------|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------------|--|-------------------------------|
| Brown bear | 28 | 1 | - | 2 | 13 | 12 | 5,6 | 12,3 | 0,68 |
| Elk | 118 | 2 | 22 | 40 | 36 | 18 | 23,6 | 51,9 | 2,9 |
| Beaver | 1 | 1 | - | - | - | - | 0,2 | 0,44 | 0,02 |
| Ermine | 1 | - | - | 1 | - | - | 0,2 | 0,44 | 0,02 |
| Reindeer | 10 | 1 | 1 | 1 | 6 | 1 | 2,0 | 4,5 | 0,24 |
| Hare | 26 | - | - | 6 | 11 | 9 | 5,2 | 11,4 | 0,63 |
| Sable | 16 | - | - | 3 | 2 | 11 | 3,2 | 7,0 | 0,39 |
| Wolf | 1 | - | - | - | 1 | - | 0,2 | 0,44 | 0,02 |
| Wolverine | 2 | | | | 1 | 1 | 0,4 | 0,81 | 0,05 |
| Squirrel | 20 | - | - | - | 5 | 15 | 4,0 | 8,9 | 0,48 |
| Otter | 1 | - | - | - | - | 1 | 0,2 | 0,44 | 0,02 |
| Wood grouse | 2 | 1 | - | 1 | - | - | 0,4 | 0,81 | 0,05 |
| Grouse | 1 | - | - | - | - | 1 | 0,2 | 0,44 | 0,02 |
| TOTAL | 227 | 6 | 23 | 54 | 76 | 68 | 45,4 | 100 | 4097 trap\days |
| Number of trap\days | | 71 | 350 | 1168 | 1279 | 1306 | 819,4 | | |

Среди млекопитающих самыми многочисленными появлениями перед фотоловушками за весь период наблюдений были лоси (118 фотолокаций или 51,9 % от всех регистраций), бурые медведи (28 фотолокаций или 12,3 % от всех регистраций) и зайцы-беляки (25 фотолокации или 11,4 % всех регистраций). В сумме это составило 75,6 % от общего числа фотолокаций.

Сведения по фиксации лосей представлены в таблице 2 / table 2.

Волк и россомаха были зафиксированы с помощью фотоловушек один и два раза соответственно.

Индексы относительного обилия

При расчете показателей обилия зверей (лось, бурый медведь, дикий северный олень) использовали данные всех фотоловушек, независимо от длительности их работы. Нам это дало возможность получить наиболее полные данные для территории заповедника. При этом число фотоловушек, данные которых использовались для анализа, изменялось от 3 до 11 штук. Продолжительность работы каждой фотоловушки составляла от 3 до 365 суток в год (табл. 2, 3, 4, рис. 2, 3, 4 / table 2, 3, 4, fig. 2, 3, 4).

Полученные сведения не согласуются с результатами зимних учетов дикого северного оленя, в ходе которых стада с числом особей не менее 100 голов визуально фиксировались неоднократно.

Данные о числе бурого медведя согласуются с результатами их учетов весной по насту [4], но они не достигают числа относительной плотности 0,85–1,0 особи на 1000 га для «смешанных еловых лесов сплошной площадью свыше 10 тыс. га, не расстроенных рубками и малопосещаемых людьми» [8]. Можно считать, что выявленная плотность бурых медведей для верхневисшерской популяции является оптимальной. В сезон 2019-2020 годов отмечен неурожай основных кормов, и выявлено его влияние на зверей. Медведи вынуждены были искать корм на переходных кордонах, были разрушены кордоны Хальсория и Мойва. Кроме того, истощенный медведь был обнаружен мертвым непосредственно в доме на кордоне Мойва.

Следует отметить, что сведения о числе лосей получены впервые. В ЗМУ этот вид не попадает, т.к. зимой этот вид мигрирует с территории заповедника, а в бесснежный период можно дать лишь экспертную приблизительную оценку (табл. 5 / table 5).

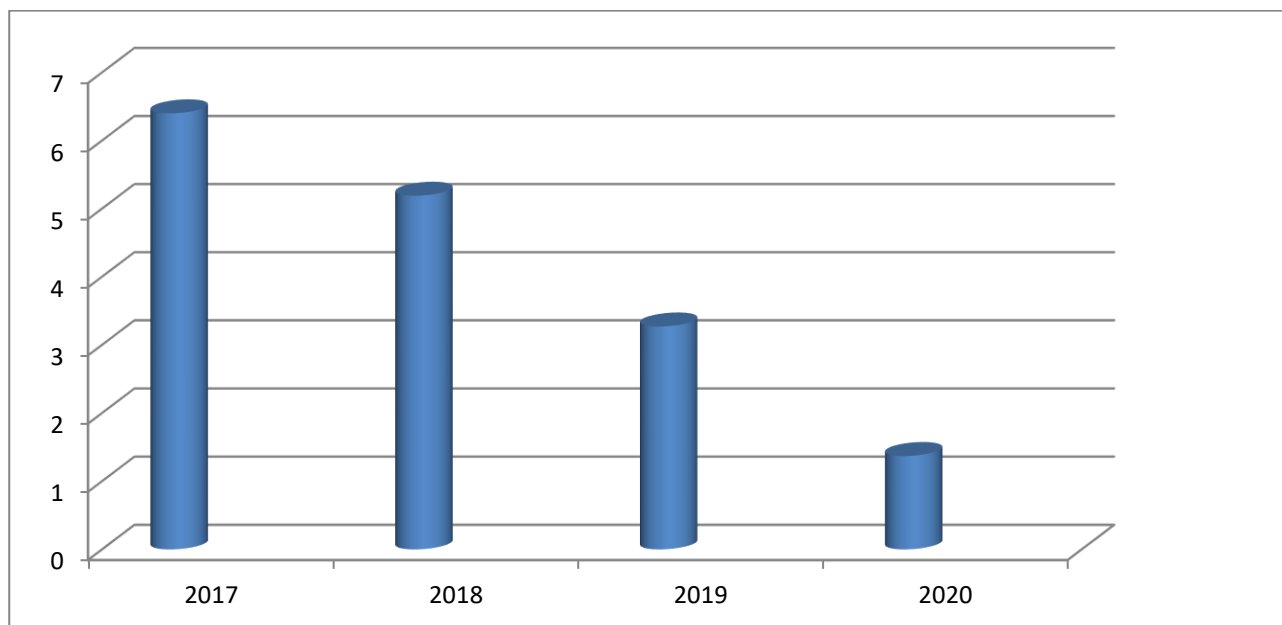


Рис. 2. Индексы относительного обилия лосей по данным фотоучета (особей на 100 дней работы фотоловушек)

Fig. 2. Indices of the relative abundance of elk according to photocatch data (individuals per 100 days of camera trap operation)

Таблица 2

Индексы относительного обилия лосей по данным фотоловушек за период 2017–2020 гг.

| Название точки фоточета | 2017 | | | 2018 | | | 2019 | | | 2020 | | |
|-------------------------|--------------------|---------------------------|--|--------------------|---------------------------|--|--------------------|---------------------------|--|--------------------|---------------------------|--|
| | Всего лосей (фото) | Число суток работы камеры | Индекс обилия (число лосей на 100 дней фоточета) | Всего лосей (фото) | Число суток работы камеры | Индекс обилия (число лосей на 100 дней фоточета) | Всего лосей (фото) | Число суток работы камеры | Индекс обилия (число лосей на 100 дней фоточета) | Всего лосей (фото) | Число суток работы камеры | Индекс обилия (число лосей на 100 дней фоточета) |
| Хальсория 1*^ | 8 | 98 | 8,1 | 12 | 271 | 4,4 | 6 | 12 | 50,0* | 0^ | 0^ | 0^ |
| Хальсория 2^ | 7 | 98 | 7,1 | 21 | 303 | 6,9 | 18 | 365 | 4,93 | 4^ | 191^ | 2,09^ |
| Хальсория 3^ | - | - | - | - | - | - | 5 | 165 | 3,03 | 2^ | 190^ | 1,05^ |
| Чувал 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 23 | 0 |
| Чувал 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 16 | 6,25 |
| Лыпя 1 | - | - | - | - | - | - | 1 | 250 | 0,4 | 0 | 105 | 0 |
| Лыпя 2 | - | - | - | - | - | - | 4 | 249 | 1,6 | 7 | 366 | 1,91 |
| Сухая Лыпя 1 | - | - | - | - | - | - | 2 | 61 | 3,27 | 0 | 9 | 0 |
| Сухая Лыпя 2 | - | - | - | - | - | - | 0 | 73 | 0 | 4 | 261 | 1,53 |
| Тулым 2^ | - | - | - | - | - | - | 0 | 71 | 0 | 0^ | 142^ | 0^ |
| Тулым 1^ | - | - | - | - | - | - | 0 | 33 | 0 | 0^ | 3^ | 0^ |
| Лиственничный 1 | 0 | 37 | 0 | 2 | 26 | 7,6 | - | - | - | - | - | - |
| Тошовский | - | - | - | 1 | 110 | 0,9 | - | - | - | - | - | - |
| Лиственничный 2 | - | - | - | 2 | 15 | 6,6 | - | - | - | - | - | - |
| Лопья 1 | - | - | - | 2 | 31 | 6,4 | - | - | - | - | - | - |
| Долганиха | - | - | - | 1 | 33 | 3,03 | - | - | - | - | - | - |
| ВСЕГО | 15 | 233 | 6,4 | 41 | 789 | 5,19 | 36 | 1279 | 2,89 | 18 | 1306 | 1,37 |

* – эти высокие значения получены на искусственном солонце и поэтому в общей оценке не применялись.

^ – данные за неполный год.

Table 2

The indices of the relative abundance of elk based on the photocatch data for the period 2017-2020

| Photo catch point name | 2017 | | | 2018 | | | 2019 | | | 2020 | | |
|------------------------|-------------------|------------------------------------|---|-------------------|------------------------------------|---|-------------------|------------------------------------|---|-------------------|------------------------------------|---|
| | Total elk (photo) | Number of days of camera operation | Abundance index (number of elk per 100 days of photo count) | Total elk (photo) | Number of days of camera operation | Abundance index (number of elk per 100 days of photo count) | Total elk (photo) | Number of days of camera operation | Abundance index (number of elk per 100 days of photo count) | Total elk (photo) | Number of days of camera operation | Abundance index (number of elk per 100 days of photo count) |
| Halsoria 1 * ^ | 8 | 98 | 8,1 | 12 | 271 | 4,4 | 6 | 12 | 50,0* | 0^ | 0^ | 0^ |
| Halsoria 2 ^ | 7 | 98 | 7,1 | 21 | 303 | 6,9 | 18 | 365 | 4,93 | 4^ | 191^ | 2,09^ |
| Halsoria 3 ^ | - | - | - | - | - | - | 5 | 165 | 3,03 | 2^ | 190^ | 1,05^ |
| Chuval 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 23 | 0 |
| Chuval 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 16 | 6,25 |
| Loins 1 | - | - | - | - | - | - | 1 | 250 | 0,4 | 0 | 105 | 0 |
| Loins 2 | - | - | - | - | - | - | 4 | 249 | 1,6 | 7 | 366 | 1,91 |
| Dry Lypyya 1 | - | - | - | - | - | - | 2 | 61 | 3,27 | 0 | 9 | 0 |
| Dry Lypyya 2 | - | - | - | - | - | - | 0 | 73 | 0 | 4 | 261 | 1,53 |
| Tulim 2 ^ | - | - | - | - | - | - | 0 | 71 | 0 | 0^ | 3^ | 0^ |
| Tulim 1 ^ | - | - | - | - | - | - | 0 | 33 | 0 | 0^ | 142^ | 0^ |
| Larch 1 | 0 | 37 | 0 | 2 | 26 | 7,6 | - | - | - | - | - | - |
| Toshovsky | - | - | - | 1 | 110 | 0,9 | - | - | - | - | - | - |
| Larch 2 | - | - | - | 2 | 15 | 6,6 | - | - | - | - | - | - |
| Lopya 1 | - | - | - | 2 | 31 | 6,4 | - | - | - | - | - | - |
| Dolganikha | - | - | - | 1 | 33 | 3,03 | - | - | - | - | - | - |
| TOTAL | 15 | 233 | 6,4 | 41 | 789 | 5,19 | 36 | 1279 | 2,89 | 18 | 1306 | 1,37 |

* – these high values were obtained on artificial solonetz and therefore were not used in the overall assessment.

^ – data for less than a year.

Таблица 3

Индексы относительного обилия диких северных оленей по данным фотоучета за период 2017–2020 гг.

| Название точки фотоучета | 2017 | | | 2018 | | | 2019 | | | 2020 | | |
|--------------------------|------------------------------|---------------------------|---|------------------------------|---------------------------|---|------------------------------|---------------------------|---|------------------------------|---------------------------|---|
| | Всего северных оленей (фото) | Число суток работы камеры | Индекс относительного обилия (число особей на 100 дней фотоучета) | Всего северных оленей (фото) | Число суток работы камеры | Индекс относительного обилия (число особей на 100 дней фотоучета) | Всего северных оленей (фото) | Число суток работы камеры | Индекс относительного обилия (число особей на 100 дней фотоучета) | Всего северных оленей (фото) | Число суток работы камеры | Индекс относительного обилия (число особей на 100 дней фотоучета) |
| Хальсория 1* | 1 | 98 | 1 | 1 | 271 | 0,3 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Хальсория 2* | 0 | 98 | 0 | 0 | 303 | 0 | 6 | 365 | 1,98 | 0 | 191 | 0 |
| Хальсория 3* | - | - | - | - | - | - | 0 | 165 | 0 | 0 | 190 | 0 |
| Чувал 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 23 | 0 |
| Чувал 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 16 | 0 |
| Лыпя 1 | - | - | - | - | - | - | 0 | 250 | 0 | 0 | 105 | 0 |
| Лыпя 2 | - | - | - | - | - | - | 0 | 249 | 0 | 1 | 366 | 0,27 |
| Сухая Лыпя 1 | - | - | - | - | - | - | 0 | 61 | 0 | 0 | 9 | 0 |
| Сухая Лыпя 2 | - | - | - | - | - | - | 0 | 73 | 0 | 0 | 261 | 0 |
| Тулым 2* | - | - | - | - | - | - | 0 | 33 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| Тулым 1* | - | - | - | - | - | - | 0 | 71 | 0 | 0 | 142 | 0 |
| Лиственничный 1 | 0 | 37 | 0 | 0 | 26 | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Тошовский | - | - | - | 0 | 110 | - | - | - | - | - | - | - |
| Лиственничный 2 | - | - | - | 0 | 15 | - | - | - | - | - | - | - |
| Лопья 1 | - | - | - | 0 | 31 | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Долганиха | - | - | - | 0 | 33 | 0 | - | - | - | - | - | - |
| ВСЕГО | 1 | 233 | 0,42 | 1 | 789 | 0,126 | 6 | 1279 | 0,469 | 1 | 1306 | 0,076 |

* - данные за неполный год.

Table 3

Indices of the relative abundance of wild reindeer by photocatch data for the period 2017–2020

| Photo catch point name | 2017 | | | 2018 | | | 2019 | | | 2020 | | |
|------------------------|------------------------|----------------------------|---|------------------------|----------------------------|---|------------------------|----------------------------|---|------------------------|----------------------------|---|
| | Total reindeer (photo) | Number of days of cam work | Index of relative abundance (number of individuals per 100 days of photo count) | Total reindeer (photo) | Number of days of cam work | Index of relative abundance (number of individuals per 100 days of photo count) | Total reindeer (photo) | Number of days of cam work | Index of relative abundance (number of individuals per 100 days of photo count) | Total reindeer (photo) | Number of days of cam work | Index of relative abundance (number of individuals per 100 days of photo count) |
| Halsoria 1 * | 1 | 98 | 1 | 1 | 271 | 0,3 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Halsoria 2 * | 0 | 98 | 0 | 0 | 303 | 0 | 6 | 365 | 1,98 | 0 | 191 | 0 |
| Halsoria 3 * | - | - | - | - | - | - | 0 | 165 | 0 | 0 | 190 | 0 |
| Chual 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 23 | 0 |
| Chual 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 16 | 0 |
| Loins 1 | - | - | - | - | - | - | 0 | 250 | 0 | 0 | 105 | 0 |
| Loins 2 | - | - | - | - | - | - | 0 | 249 | 0 | 1 | 366 | 0,27 |
| Dry Lyyya 1 | - | - | - | - | - | - | 0 | 61 | 0 | 0 | 9 | 0 |
| Dry Lyyya 2 | - | - | - | - | - | - | 0 | 73 | 0 | 0 | 261 | 0 |
| Tulim 2 * | - | - | - | - | - | - | 0 | 33 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| Tulym 1 * | - | - | - | - | - | - | 0 | 71 | 0 | 0 | 142 | 0 |
| Larch 1 | 0 | 37 | 0 | 0 | 26 | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Toshovsky | - | - | - | 0 | 110 | - | - | - | - | - | - | - |
| Larch 2 | - | - | - | 0 | 15 | - | - | - | - | - | - | - |
| Lopya 1 | - | - | - | 0 | 31 | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Dolganikha | - | - | - | 0 | 33 | 0 | - | - | - | - | - | - |
| TOTAL | 1 | 233 | 0,42 | 1 | 789 | 0,126 | 6 | 1279 | 0,469 | 1 | 1306 | 0,076 |

* - data for less than a year.

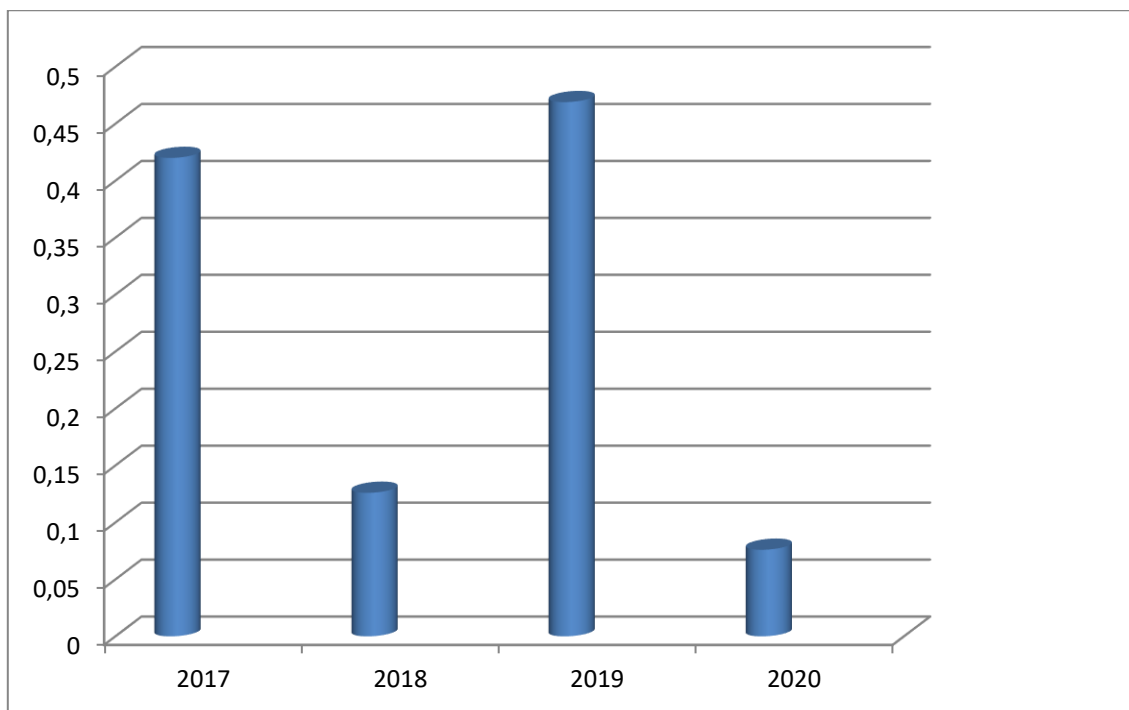


Рис. 3 Индексы относительного обилия дикого северного оленя по данным фотоучета (особей на 100 дней работы фотоловушек)

Fig. 3 Indices of relative abundance of wild reindeer according to photocatch data (individuals per 100 days of camera traps operation)

Таблица 4

Индексы относительного обилия бурого медведя по данным фотоучета за период 2017–2020 гг.

| Название точки фотоучета | 2017 | | | 2018 | | | 2019 | | | 2020 | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|---|-----------------------------|--------------------------|---|-----------------------------|--------------------------|---|-----------------------------|--------------------------|---|
| | Всего бурых медведей (фото) | Число суток работы камер | Индекс относительного обилия (число особей на 100 дней фотоучета) | Всего бурых медведей (фото) | Число суток работы камер | Индекс относительного обилия (число особей на 100 дней фотоучета) | Всего бурых медведей (фото) | Число суток работы камер | Индекс относительного обилия (число особей на 100 дней фотоучета) | Всего бурых медведей (фото) | Число суток работы камер | Индекс относительного обилия (число особей на 100 дней фотоучета) |
| Хальсория 1* | 0 | 98 | 0 | 2 | 271 | 0,7 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Хальсория 2* | 0 | 98 | 0 | 0 | 303 | 0 | 1 | 365 | 0,27 | 0 | 191 | 0 |
| Хальсория 3* | - | - | - | - | - | - | 6 | 165 | 3,63 | 1 | 190 | 0,52 |
| Чувал 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 23 | 4,34 |
| Чувал 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 16 | 0 |
| Лыпя 1 | - | - | - | - | - | - | 2 | 250 | 0,8 | 0 | 105 | 0 |
| Лыпя 2 | - | - | - | - | - | - | 4 | 249 | 1,6 | 8 | 366 | 2,18 |
| Сухая Лыпя 1 | - | - | - | - | - | - | 2 | 61 | 3,27 | 0 | 9 | 0 |
| Сухая Лыпя 2 | - | - | - | - | - | - | 0 | 73 | 0 | 0 | 261 | 0 |
| Тулум 2* | - | - | - | - | - | - | 0 | 71 | 0 | 2 | 142 | 1,4 |
| Тулум 1* | - | - | - | - | - | - | 0 | 33 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| Лиственничный 1 | 0 | 37 | - | 0 | 26 | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Тошовский | - | - | - | 0 | 110 | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Лиственничный 2 | - | - | - | 0 | 15 | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Лопья 1 | - | - | - | 0 | 31 | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Долганиха | - | - | - | 0 | 33 | 0 | - | - | - | - | - | - |
| ВСЕГО | 0 | 233 | 0 | 2 | 789 | 0,253 | 13 | 1279 | 1,01 | 12 | 1306 | 0,91 |

* - данные за неполный год

Table 4

Indexes of relative abundance of brown bears by photocatch data for the period 2017–2020

| Photo catch point name | 2017 | | | 2018 | | | 2019 | | | 2020 | | |
|------------------------|---------------------------|------------------------------------|---|---------------------------|------------------------------------|---|---------------------------|------------------------------------|---|---------------------------|------------------------------------|---|
| | Total brown bears (photo) | Number of days of camera operation | Index of relative abundance (number of individuals per 100 days of photo count) | Total brown bears (photo) | Number of days of camera operation | Index of relative abundance (number of individuals per 100 days of photo count) | Total brown bears (photo) | Number of days of camera operation | Index of relative abundance (number of individuals per 100 days of photo count) | Total brown bears (photo) | Number of days of camera operation | Index of relative abundance (number of individuals per 100 days of photo count) |
| Halsoria 1 * | 0 | 98 | 0 | 2 | 271 | 0,7 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Halsoria 2 * | 0 | 98 | 0 | 0 | 303 | 0 | 1 | 365 | 0,27 | 0 | 191 | 0 |
| Halsoria 3 * | - | - | - | - | - | - | 6 | 165 | 3,63 | 1 | 190 | 0,52 |
| Chuval 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 23 | 4,34 |
| Chuval 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 16 | 0 |
| Loins 1 | - | - | - | - | - | - | 2 | 250 | 0,8 | 0 | 105 | 0 |
| Loins 2 | - | - | - | - | - | - | 4 | 249 | 1,6 | 8 | 366 | 2,18 |
| Dry Lypyya 1 | - | - | - | - | - | - | 2 | 61 | 3,27 | 0 | 9 | 0 |
| Dry Lypyya 2 | - | - | - | - | - | - | 0 | 73 | 0 | 0 | 261 | 0 |
| Tulim 2 * | - | - | - | - | - | - | 0 | 71 | 0 | 2 | 142 | 1,4 |
| Tulym 1 * | - | - | - | - | - | - | 0 | 33 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| Larch 1 | 0 | 37 | 0 | 0 | 26 | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Toshovsky | - | - | - | 0 | 110 | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Larch 2 | - | - | - | 0 | 15 | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Lopya 1 | - | - | - | 0 | 31 | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Dolganikha | - | - | - | 0 | 33 | 0 | - | - | - | - | - | - |
| TOTAL | 0 | 233 | 0 | 2 | 789 | 0,253 | 13 | 1279 | 1,01 | 12 | 1306 | 0,91 |

* - data for less than a year

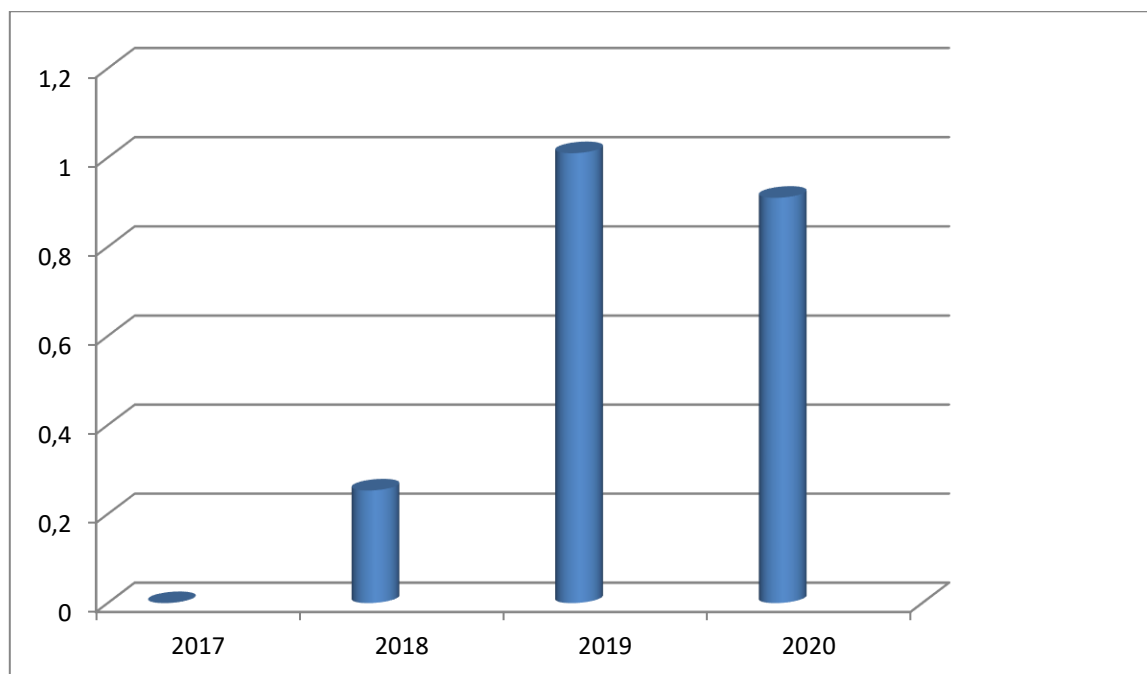


Рис. 4 Индексы относительного обилия бурого медведя (особей на 100 дней работы фотоловушек)
 Fig. 4 Indices of the relative abundance of brown bears (individuals per 100 days of camera trap operation)

Таблица 5

Относительная плотность и численность лося, бурого медведя и дикого северного оленя

| Вид животного | Расчетная плотность на 1000 га | Численность |
|----------------------|--------------------------------|-------------|
| Лось | 3,36 | 691 |
| Бурый медведь | 0,52 | 125 |
| Дикий северный олень | 0,21 | 50 |

Table 5

Relative density and abundance of elk, brown bear and wild reindeer

| Species | Estimated density per 1000 ha | Relative abundance |
|---------------|-------------------------------|--------------------|
| Elk | 3,36 | 691 |
| Brown bear | 0,52 | 125 |
| Wild reindeer | 0,21 | 50 |

Сведения о сезонной активности лося и бурого медведя

Из общего числа снимков медведей абсолютное большинство фотолокаций (56,8 %) наблюдается в весенний период (май) в период выхода из берлог, начала гона (июнь) и осенью (сентябрь и октябрь), что связано с активностью в нажировочный период и осенней ми-

грацией перед залеганием в берлоги. У лосей, пол которых удалось определить, 65 животных – самцы, 36 – самки. Наибольшее число фиксаций лосей приходится на сентябрь–октябрь (57 %) и совпадает с периодом гона, когда у животных повышенная активность. 22 % приходится на май–июнь, это связано с ежегодной весенней миграцией (табл. 6 / table 6).

Таблица 6

Распределение фотолокаций лося и медведя по месяцам за период с июня 2016 г. по февраль 2021 г.

| Месяцы | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Всего |
|---------|-----|----|-----|----|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-------|
| Медведь | - | - | - | - | 7 | 1 | 4 | 2 | 5 | 6 | - | - | 28 |
| % | - | - | - | - | 25,0 | 3,5 | 14,2 | 7,1 | 17,8 | 21,4 | - | - | 100 |
| Лось | 3 | - | - | - | 7 | 19 | 10 | 9 | 27 | 40 | 3 | - | 118 |
| % | 2,5 | | | | 5,9 | 16,1 | 8,4 | 7,6 | 23 | 34 | 2,5 | | 100 |

Table 6

Distribution of photolocations of elk and bear by months for the period from June 2016 to February 2021

| Months | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Total |
|--------|-----|----|-----|----|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-------|
| Bear | - | - | - | - | 7 | 1 | 4 | 2 | 5 | 6 | - | - | 28 |
| % | - | - | - | - | 25,0 | 3,5 | 14,2 | 7,1 | 17,8 | 21,4 | - | - | 100 |
| Elk | 3 | - | - | - | 7 | 19 | 10 | 9 | 27 | 40 | 3 | - | 118 |
| % | 2,5 | | | | 5,9 | 16,1 | 8,4 | 7,6 | 23 | 34 | 2,5 | | 100 |

Сведения о суточной активности лося и бурого медведя

Бурый медведь. Суточная активность бурых медведей в летне-осенний период наиболее выражена в дневной период с 08-00 часов до 20-00 (89 %) (рис. 5 / fig. 5).

Лось. Согласно данным по 109 лосям суточная активность подразделяется на четыре периода: ночной (с 22 часов до 04 часов, когда отмечено 26 животных (23,8 %), утренний (с 04 часов до 08 часов – 15 лосей (13,7 %), дневной (с 08 до 18 часов – 55 лосей (50,4 %) и вечерний (с 18 часов до 22 часов – 13 животных (11,9 %). Минимальная активность пришлась на 12-14 часов, когда зафиксировано 5 животных (4,5 %) (рис. 6 / fig. 6). Если, по примеру Центрально-Лесного заповедника, условно определить сумеречно-ночную активность в период с 17:00 часов до 08:00 часов, то мы получим фиксацию 62 животных или 56,8 %. Эти данные совпадают с результатами, полученными в

Центрально-Лесном заповеднике, где лось наиболее активен именно в этот же период времени (45%). Но при этом наши данные не совпадают с данными Центрально-Лесного заповедника по максимальной (отмеченной в 22 часа) и минимальными (отмеченные с 13 до 15 часов) передвижениями лосей [1]. По нашим данным в заповеднике «Вишерский» лоси предпочитают передвигаться в светлое время суток. В период с 12 до 14 часов, а также в предполночное время суток они предпочитают отдыхать, что возможно зависит от меньшего фактора беспокойства.

Заключение

Всего за период работы обработано 4097 ловушко/суток. В результате обработки получено 227 фотолокаций, в которых зафиксировано 11 видов млекопитающих и 2 вида тетеревиных птиц.

Среди млекопитающих самыми многочисленными объектами за весь период наблюдений были лось (118 фотолокаций или 51,9 % от всех регистраций), бурый

медведь (28 фотолокаций или 12,3 % от всех регистраций) и заяц-беляк (25 фотолокации или 11,4 % всех регистраций), что вместе составило 75,6 % от общего числа фотолокаций.

Средний индекс относительного обилия за период наблюдений для лося составил – 3,96; для дикого северного оленя – 0,27; для бурого медведя – 0,54.

Относительная плотность лося (на 1000 га) составила 3,36 особей и численность 691 особей. Плотность бурого медведя составила 0,52 особей, численность – 125 особей.

Для медведей абсолютное большинство фотолокаций 56,8 % наблюдается в весенний период (май) в

период выхода из берлог, начала гона (июнь) и осенние месяцы (сентябрь и октябрь).

Из общего числа лосей, пол которых удалось определить, 65 животных – самцы, 36 – самки. Наибольшее число фиксаций лосей приходится на сентябрь-октябрь (57 %) и совпадает с периодом гона, что определяет у животных повышенную активность.

Суточная активность бурых медведей в летне-осенний период наиболее выражена в дневной период с 08-00 часов до 20-00 (89 %).

Наибольшая суточная активность лосей отмечена в дневной период (с 08 до 18 часов (50,4 %).

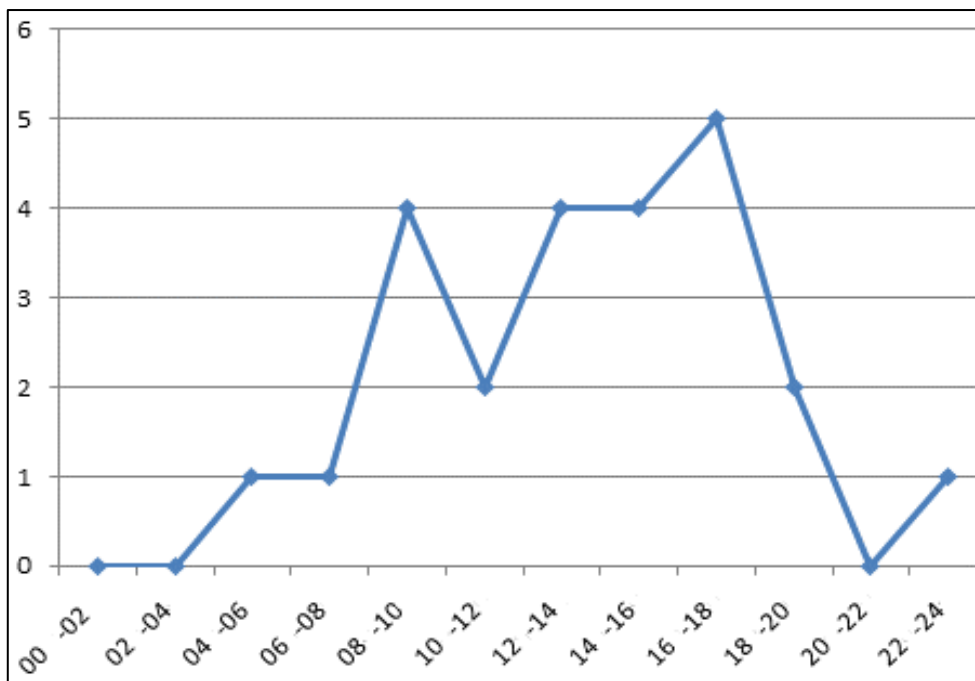


Рис. 5 Суточная активность бурых медведей (особей на единицу времени суток)
Fig. 5 Daily activity of brown bears (individuals per unit of time of day)

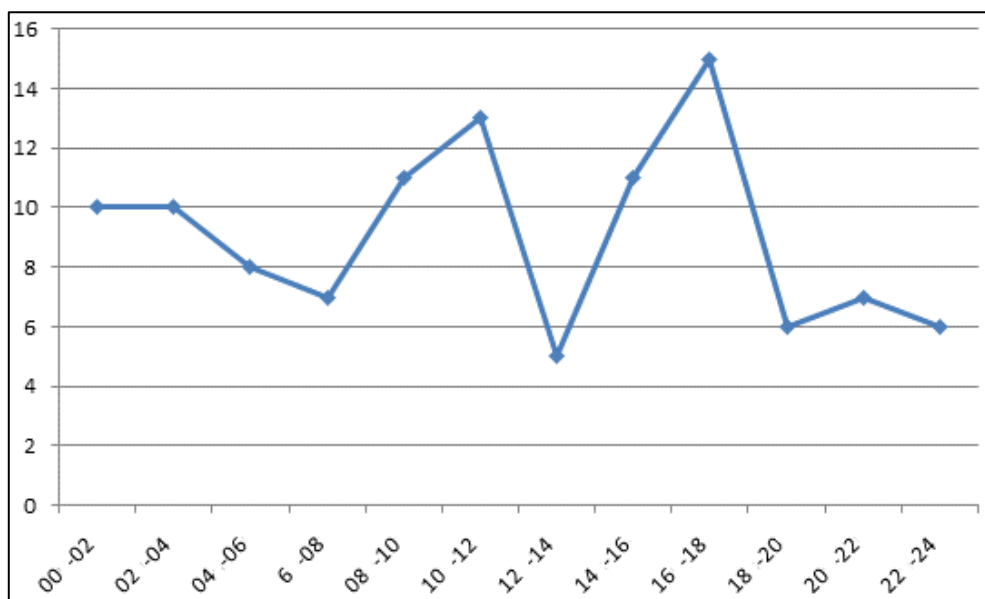


Рис.6. Суточная активность лосей (число в разные часы суток)
Fig. 6. Daily activity of elk (individuals per unit of time of day)

Список использованной литературы

1. Волков А.Е. Лесные дороги и просеки как места организации мониторинга крупных хищных млекопитающих с использованием фотоловушек (на примере Керженского заповедника) // Биота и среда. 2020. № 4 С. 68–94.
2. Желтухин А.С., Огурцов С.С. Фотоловушки в мониторинге лесных млекопитающих и птиц. Тверь: Центрально-Лесной государственный природный биосферный заповедник, 2018. 54 с.
3. Заумыслова О.Ю., Бондарчук С.Н. Оценка состояния амурского горала (*Naemorhedus cfudatus: Bovidae*) в Сиххотэ-Алинском заповеднике с помощью фотоловушек // Nature Conservatijn Research. Заповедная наука. 2017. Т. 2. № 1. С. 151–163.
4. Зимин С.В. К вопросу о численности бурого медведя в заповеднике «Вишерский» // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. 2019. Т. 2. № 1. С. 53–64.
5. Крылов П.Н. «Вишерский край», 1926 г., архивный фонд Пермского государственного национально-исследовательского университета.
6. Огурцов С.С., Желтухин А.С. Применение фотоловушек в изучении популяционной группировки бурого медведя (*Ursus arctos* L.) в Центрально-Лесном заповеднике // Зоологический журнал. 2017. Т. 96. № 3. С. 360–372. DOI: 10.7868/s0044513417030084.
7. Огурцов С.С., Желтухин А.С., Котлов И.П. Суточная активность крупных и средних млекопитающих по данным фотоловушек в Центрально-Лесном заповеднике (Валдайская возвышенность, Россия) // Nature Conservation Research. Заповедная наука. 2018. Т. 3. № 2. С. 68–88. DOI: org/10.24189/ncr.2018.031.
8. Пажетнов В.С. Бурый медведь. М.: Агропромиздат, 1990. 304 с.
9. Подольский С.А., Кастрикин В.А., Левик Л.Ю., Гордеева Я.С. Методология использования фотоловушек для оценки обилия и сезонных изменений населения млекопитающих на примере Зейского заповедника // Байкальский зоологический журнал. 2019. № 2 (25). С. 6–12.
10. Рожнов А.В., Ячменникова А.А., Найденко С.В., Эрнандес-Бланко Х.А., Чистополова М.А., Сорочкин П.А., Добрынин Д.В., Сухова О.В., Поляков А.Д., Дронова Н.А., Трепет С.А., Пхитиков А.Б., Пишегусов Р.Х., Магомедов М.-Р.Д. Мониторинг переднеазиатского леопарда и других крупных кошек. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2018. 121 с.
11. Седаш Г.А., Дарман Ю.А. Опыт использования фотокапканов для изучения биологии бурого (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758) и белогрудого (*Ursus thibetanus*, Cuvier, 1823) медведей на юго-западе Приморского края, Россия // Труды Мордовского государственного природного заповедника имени П.Г. Смирновича. 2020. № 24. С. 203–212.
12. Burton A.C., Neilson E., Moreira D., Ladle A., Steenweg R., Fisher J T., Bayne E., Boutin S. Wildlife camera trapping: a review and recommendations for linking surveys to ecological processes // Journal of Applied Ecology. 2015. Vol. 52. P. 675–685. DOI: 10.1111/1365-2664.12432.
13. Karanth K.U. Estimating tiger (*Panthera tigris*) populations from camera-trap data using capture-recapture model // Biological Conservation. 1995. Vol. 71. P. 333–338.
14. Marcella J. Kelly, Erika L. Holub. Camera Trapping of Carnivores: Trap Success Among Camera Types and Across Species, and Habitat Selection by Species, on Salt Pond Mountain, Giles County, Virginia // Northeastern Naturalist. 2008. Vol. 15. № 2. Pp. 249–262. DOI: 10.1656/1092-6194(2008)15[249:ctoacts]2.0.co;2.
15. Matiukhina D.S., Vitkalova A.V., Rybin A.N., Aramilev V.V., Shvetsova E.I., Miguella D.G. Camera-trap monitoring of Amur tiger (*Panthera tigris altaica*) in southwest Primorsky Krai 2013–2016: preliminary results // Nature Conservation Research. Заповедная наука. 2016. Vol. 1. № 3. Pp. 36–43. DOI: 10.24189/ncr.2016.025.
16. Nakachima Y., Fukasama K., Samegima H. Estimating animal density without individual recognition using information derivable exclusively from camera traps // Journal of Applied Ecology. 2018. Vol. 55 Pp. 735–744. DOI: org/10.1111/1365-2664.13059.
17. Nakachima Y., Shun H., Etienne F. Landscape scale estimation of forest ungulate density and biomass using camera traps: Applying the REST model // Biological Conservation. 2020. Vol. 241 Pp. 1–8. DOI: 10.1016/j.biocon.2019.108381.
18. Rowcliffe J.M., Field J., Turvey S.T., Carbone C. Estimating animal density using camera traps without the need for individual recognition // Journal of Applied Ecology. 2008. Vol. 45. Pp. 1228–1236. DOI: 10.1111/j.1365-2664.2008.01473.x.
19. Rozhnov V.V., Yachmennikova A.A., Hernandez-Blanco J.A., Naidenko S.V., Chistopolova M.D., Sorokin P.A., Dobrynin D.V., Sukhova O.V., Poyarkov A.D., Dronova N.A., Trepets S.A., Pkhitikov A.B., Pshegusov R.H., Magomedov M.-R.D. Study and monitoring of big cats in Russia. M: KMK Scientific press Ltd., 2019. 138p.
20. Vitkalova A.V., Shvetsova E.I. A complex approach to study the Amur leopard using camera traps in protected areas in the southwest of Primorsky Krai (Russian Far East) // Nature Conservation Research. Заповедная наука. 2016. Vol. 3. Pp. 53–58. DOI: 10.24189/ncr.2016.027.

Reference

1. Volkov, A. E. (2020) Forest roads and swaths as sites for monitoring large carnivores by camera traps (on the example of the Kerzhensky Nature Reserve). *Biota and environment*. Vol. 4, Pp. 68–94. (in Russian).
2. Zheltukhin, A. S., & Ogurtsov, S. S. (2018) Fotelovushki v monitoringe lesnykh mlekopitayushchikh i ptits [*Camera traps for monitoring forest mammals and birds*]. Tver': Tsentral'no-Lesnoy gosudarstvennyy prirodnyy biosfernyy zapovednik. (in Russian).
3. Zaumyslova, O. Yu., & Bondarchuk, S. N. (2017) Assessment of the long-tailed goral (*Naemorhedus caudatus: Bovidae*) population status in the Sikhote-Alin reserve using camera-traps. *Nature Conservatijn Research*. Vol. 2 (1). Pp. 151–163. (in Russian).
4. Zimin, S. V. (2019) To the question of the number of the brown bear (*Ursus arctos* L) in the Wishersky reserve. *Vestnik PGGPU*. Vol. 2 (1). Pp/ 53–64. (in Russian).
5. Krylov, P. N. «Visherskiy kray» (1926) Arkhivnyy fond Permskogo gosudarstvennogo natsional'no-issledovatel'skogo universiteta ["Vishera Territory" ar-

chival fund of the Perm State National Research University]. (in Russian).

6. Ogurtsov, S. S., & Zheltukhin, A. S. (2017) Application of camera traps to the study of a brown bear (*Ursus Arctos*) population in the central forest nature reserve. *Zoological journal*. Vol. 96 (3). Pp. 360–372. DOI: 10.7868/s0044513417030084. (in Russian).

7. Ogurtsov, S. S., & Zheltukhin, A. S. & Kotlov I. P. (2018) Daily activity patterns of large and medium-sized mammals based on camera traps data in the Central Forest Nature Reserve, Valdai Upland, Russia. *Nature Conservation Research*. Vol. 3 (2). Pp. 68-88. DOI: org/10.24189/ncr.2018.031. (in Russian).

8. Pazhetnov, V. S. (1990) Buryy medved' [Brown bear]. Moscow: Agropromizdat. (in Russian).

9. Podol'skiy, S. A. & Kastrikin, V. A. & Levik, L. Yu. & Gordeyeva, Ya. S. (2019) Methodology of using camera traps to estimate abundance and seasonal changes in the population of mammals on the example of the Zeya reserve. *Baikal Zoological Journal*. Vol. 2 (25). Pp. 6–12. (in Russian).

10. Rozhnov, A. V., & Yachmennikova, A. A., & Naydenko, S. V., & Ernandes-Blanco, Kh. A., & Chistopolova, M. A., & Sorokin, P. A., & Dobrynin, D. V., & Sukhova, O. V., & Poyarkov, A. D., & Dronova, N. A., & Trepets, S. A., & Pkhitikov, A. B., & Pshegusov, R. Kh., & Magomedov, M.-R. D. (2018) Monitoring peredneaziatskogo leoparda i drugikh krupnykh koshek [Monitoring of the Central Asian leopard and other large cats]. *Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK*.

11. Sedash, G. A. & Darman Yu. A. (2020) The use of photo-traps to study biology of brown bear (*Ursus arctos* L, 1758) and black bear (*Ursus thibetanus* G. Cuvier, 1823) in the southwestern Primorsky kray, Russia. *Trudy Mordovskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika imeni P.G. Smidovicha*. Vol. 24. Pp. 203-212. (in Russian).

12. Burton, A. C., & Neilson, E., & Moreira, D., & Ladle, A., & Steenweg, R., & Fisher, J. T., & Bayne, E., & Boutin, S. (2015) Wildlife camera trapping: a review and recommendations for linking surveys to ecological processes. *Journal of Applied Ecology*. Vol. 52, Pp. 675–685. DOI: 10.1111/1365-2664.12432.

13. Karanth, K. U. (1995) Estimating tiger (*Panthera tigris*) populations from camera-trap data using capture-recapture model. *Biological Conservation*. (71), 333-338.

14. Marcella, J. Kelly, & Erika, L. Holub (2008) Camera Trapping of Carnivores: Trap Success Among Camera Types and Across Species, and Habitat Selection by Species, on Salt Pond Mountain, Giles County, Virginia. *Northeastern Naturalist*. Vol. 15(2). Pp. 249–262. DOI: 10.1656/1092-6194(2008)15[249:ctoacts]2.0.co;2.

15. Matiukhina, D. S., & Vitkalova, A. V., & Rybin, A. N., & Aramilev, V. V., & Shvetsova, E. I., & Miguelle, D. G. (2016) Camera-trap monitoring of Amur tiger (*Panthera tigris altaica*) in southwest Primorsky Krai 2013-2016: preliminary results. *Nature Conservation Research*. Vol. 1 (3), Pp. 36-43. DOI: 10.24189/ncr.2016.025.

16. Nakachima, Y., & Fukasama, K., & Samegima, H. (2018) Estimating animal density without individual recognition using information derivable exclusively from camera traps. *Journal of Applied Ecology*. Vol. 55. Pp. 735-744. DOI: 10.1111/1365-2664.13059.

17. Nakachima, Y., & Shun, H., & Etienne, F. (2020) Landscape scale estimation of forest ungulate density and biomass using camera traps: Applying the REST model. *Biological Conservation*. Vol. 241. Pp. 1-8. DOI: 10.1016/j.biocon.2019.108381.

18. Rowcliffe, J. M., & Field, J., & Turvey, S. T., & Carbone C. (2008) Estimating animal density using camera traps without the need for individual recognition. *Journal of Applied Ecology*. Vol. 45. Pp. 1228-1236. DOI: 10.1111/j.1365-2664.2008.01473.x.

19. Rozhnov, V. V., & Yachmennikova, A. A., & Hernandez-Blanco, J. A., & Naidenko, S. V., & Chistopolova, M. D., & Sorokin, P. A., & Dobrynin, D. V., & Sukhova, O. V., & Poyarkov, A. D., & Dronova, N. A., & Trepets, S. A., & Pkhitikov, A. B., & Pshegusov R. H., & Magomedov, M.-R. D. (2019) Study and monitoring of big cats in Russia. M: KMK Scientific press Ltd.

20. Vitkalova, A. V., & Shvetsova, E. I. (2016) A complex approach to study the Amur leopard using camera traps in protected areas in the southwest of Primorsky Krai (Russian Far East). *Nature Conservation Research*. Vol. 3. Pp. 53-58. DOI: 10.24189/ncr.2016.027.

Дата поступления в редакцию: 02.04.2021

Дата рецензирования: 18.04.2021

Дата принятия к публикации: 29.04.2021

Просьба сослаться на эту статью в русскоязычных источниках:

Зимин С.В. Наблюдения за животными с помощью фотоловушек (на примере заповедника «Вишерский») // Антропогенная трансформация природной среды. 2021. Т. 7. № 1. С. 35-47. DOI: 10.17072/2410-8553-2021-1-35-47.

Please cite this article in English as:

Zimin S.V. Remote observation of animals by camera traps (example of the Vishersky reserve). *Anthropogenic Transformation of Nature*. 2021. Vol. 7. No. 1. P. 35–47. DOI: 10.17072/2410-8553-2021-1-35-47.