

Результаты исследований реакции тюленей (*Phocidae*) на шум самолета при проведении авиаучетных работ в Беринговом и Охотском морях, в апреле-мае 2013 г.

Грачев А.И.¹, Черноок В.И.², Васильев А.Н.², Литовка Д.И.³, Загребельный С. В.³, Соловьев Б.А.⁴

1. МагаданНИРО, Магадан, Россия

2. Научно-исследовательский институт «Гипрорыбфлот», Санкт-Петербург, Россия

3. ЧукотТИНРО, Анадырь, Россия

4. Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова, Москва, Россия

Results of the study on seal behavioural response to the aerial surveys in the Bering and the Okhotsk Seas, April-May 2013

Grachov A.I.¹, Chernook V.I.², Vasilev A.N.², Litovka D.I.³, Zagrebelny S.V.³, Solovyev B.A.⁴

1. Magadan NIRO, Magadan, Russia

2. Scientific Research Institute «Giprorybflot», St. Peterburg, Russia

3. Chukot TINRO, Anadyr, Russia

4. A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution RAS, Moscow, Russia

С конца прошлого века аэровизуальный учет тюленей дополняется инструментальными методами (Черноок и др., 2000). Приборы фиксации инфракрасного излучения, GPS, фото-видео аппаратура становятся основными источниками получаемой информации. Оптимальной для инструментальной съемки принята высота полета 150–250 м. Опыт полетов на любом удалении от земли показывает, что некоторая часть животных, пугается звуков самолета и сходит в воду, соответственно, не попадая в зону работы приборов.

В апреле-мае 2013 г. были проведены исследования реакции ледовых форм тюленей на шум самолета. Работы проводились в рамках международного проекта «BOSS» (Bering-Okhotsk Seal Survey — Авиаучет тюленей в Беринговом и Охотском морях). Самолет-лаборатория Ан-38 был оборудован тепловизором и пятью специальными блистерами для визуальных наблюдений и прицельной съемки (рис.).

С двух бортов самолета располагались от трех (Охотское море, 1 с правого и 2 с левого борта — рис.) до пяти наблюдателей (Берингово море, 2 с правого и 3 с левого). Два учетчика в обоих морях дополнительно фиксировали всех зверей с помощью фотоаппаратов, оснащенных телеобъективами (рис. секторы 2 и 5), один из них комментировал свои наблюдения голосом. Визуальные наблюдатели также

From the latter part of the last century, the aerovisual registration of seals is supplemented with instrumental methods (Chernook, et al., 2000). Devices to fix infrared radiation, GPS, photographic and video equipment become the main sources of information being received. It is customary to assume that the flight altitude 150–250 m is the optimal altitude for the instrumental survey. The flight experience at any distance from the ground has shown that some animals scare sounds of an aircraft and get off into water, accordingly, not getting into the operation area of devices.

In April-May of 2013, the studies on reaction of ice forms of seals to the aircraft noise were conducted. The works were conducted within the framework of the international project «BOSS» (Bering-Okhotsk Seal Survey). An-38 aircraft-laboratory was equipped with a thermal imager and five special blisters for visual observations and targeting survey (Fig.).

There were from three (the Sea of Okhotsk: 1 on the right and 2 on the left board — Fig.) to five observers (the Bering Sea: 2 on the right and 3 on the left board) on two boards of the aircraft. Two accounting clerks in both seas fixed additionally all animals by

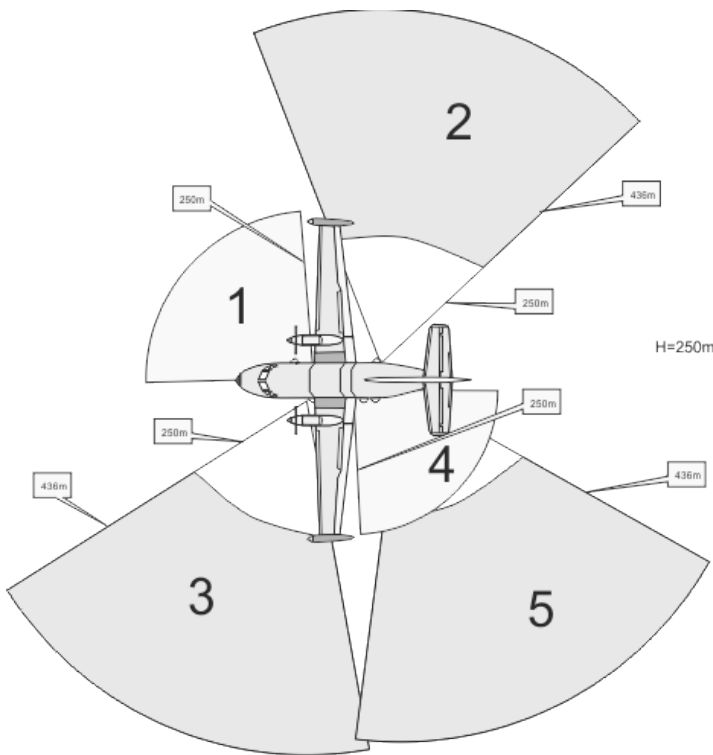


Рис. Сектора обзора наблюдателей на самолете-лаборатории Ан-38 в горизонтальной плоскости.

Fig. Coverage area of observers in An-38 aircraft-laboratory in a horizontal plane.

Табл. 1. Реакция тюленей на пролетающий самолет в Беринговом море, апрель 2013 г.

Tab. 1. Reaction of seals to a flying aircraft in the Bering Sea, April 2013

Вид \ Поведение	Сошел в воду (экз./%)	Беспокойство (экз./%)	Остался на месте (экз./%)	Всего (экз./%)
Акиба	25/15,2	12/7,3	127/77,5	164/100
Лахтак	20/12,3	4/2,5	138/85,2	162/100
Ларга	4/8,3	2/4,2	42/87,5	48/100
Крылатка	0/0	2/13,3	13/86,7	15/100
Итого:	49/12,6	20/5,1	320/82,3	389/100
Мыс Сарыч	7	0,9	0	0
Всего	765	100,0	212	100,0

комментировали свои наблюдения голосом. В комментариях отмечали вид тюленя и его поведение: сошел в воду, проявил беспокойство, остался на месте. Вся информация фиксировалась аудио-аппаратурой.

В вертикальной проекции из оборудованных блистеров визуально фиксировались тюлени в секторе 45–90°. Наблюдатели, ведущие прицельную съемку, отмечали тюленей в секторе с углом обзора 20–45°.

В Беринговом море (табл. 1) наиболее беспокойно при прохождении самолета вела себя кольчатая нерпа — акиба (*Phoca hispida*), 15,2% которых сходили в воду за короткий период времени визуального наблюдения. Самым усидчивым оказался полосатый тюлень — крылатка (*Histrophoca fasciata*), которая не сошла в воду ни разу и в основном оста-

means of cameras with telephoto lenses (Fig. sectors 2 and 5), one of them commented his observations aloud. Visual observers also commented their observations aloud. In their comments, they noted a seal species and its behavior, e.g. got off into water, worried, remained on the spot. Full information was fixed with audio equipment.

Seals were fixed by eye in the sector 45–90° in the vertical projection from the equipped blisters. Observers, who carried out the targeting shooting, registered seals in a sector with observation angle 20–45°.

In the Bering Sea (Table 1) ringed seals (*Phoca hispida*) behaved the most uneasily during the aircraft flying, 15.2% of which got off into water for a short period

Табл. 2. Реакция тюленей на пролетающий самолет в Охотском море, май 2013 г.
 Tab. 2. Reaction of seals to a flying aircraft in the Sea of Okhotsk, May 2013

Вид \ Поведение	Сошел в воду (экз./%)	Беспокойство (экз./%)	Остался на месте (экз./%)	Всего (экз./%)
Акиба	16/8,2	11/5,7	167/86,1	194/100
Лахтак	2/3,1	1/1,6	61/95,3	64/100
Ларга	7/4,0	9/5,2	158/90,8	174/100
Крылатка	1/0,5	14/6,6	196/92,9	211/100
Итого:	26/4,0	35/5,4	582/90,5	643/99,9
Мыс Сарыч	7	0,9	0	0
Всего	765	100,0	212	100,0

васаль на месте (86,7%). Большинство ледовых форм тюленей в Беринговом море оставались на месте и не проявляли беспокойства (77,5÷87,5%). Проявили беспокойство, но оставались на льдине 2,5 ÷ 13,3% тюленей.

В Охотском море самой беспокойной (табл. 2) также была акиба (8,2% случаев схождения в воду) и самой усидчивой была крылатка (0,5%). Здесь, как и в Беринговом море, большинство ледовых форм тюленей оставались на месте и не проявляли беспокойства (86,1÷95,3%). Проявили беспокойство, но оставались на льдине 1,6 ÷ 6,6% тюленей. Можно отметить, что в мае 2013 г. в Охотском море реакция тюленей на шум самолета была спокойнее на 5–10%, чем в Беринговом море.

Результаты двух визуальных наблюдателей в передней и средней части самолета (секторы 1 и 4 на рис.) отличаются, но общая картина поведения животных сходна. В сектор обзора переднего наблюдателя попадали тюлени по курсу самолета, а второй наблюдатель мог просматривать на большую дистанцию после прохождения самолета. Таким образом, можно говорить о факторе беспокойства до и после пролета воздушного судна и возможной ошибке от неучтенных стационарной аппаратурой (тепловизор и фотоаппараты) тюленей. По нашим наблюдениям только одна акиба, увиденная передним наблюдателем, сошла в воду до попадания в сектор работы аппаратуры. В других случаях тюлени уже были в рабочем секторе и сошли в воду при пролете или после пролета самолета. По опросным данным летчиков, они наблюдали тюленей, которые сходили в воду до подлета самолета к ним. Причем чаще отмечали этот момент, когда тюлень нырял в лунку (акиба). Это говорит о том, что некоторые тюлени не попадали в сектор обзора наблюдателей и зону работы приборов и для определения их количества необходимы дополнительные исследования. Однако, учитывая, что 82,3÷90,5% тюленей после пролета самолета оставались лежать неподвижно, а беспокойство проявляли 9,5÷17,7% животных, то очевидно,

of visual observation. The banded seal (*Histrophoca fasciata*) was the most assiduous, which did not get off into water not even once and mainly remained on the spot (86.7%). Most of ice species of seals in the Bering Sea remained on the spot and did not worry (77.5÷87.5%). Seals (2.5 ÷ 13.3%) worried, but they remained on an ice floe.

In the Sea of Okhotsk, the ringed seal (Table 2) was also the most uneasy animal (8.2% of cases of getting off into water) and the most assiduous was the banded seal (0.5%). There, as well as in the Bering Sea, the most ice species of seals remained on the spot and did not worry (86.1÷95.3%). 1.6 ÷ 6.6% of seals worried, but remained on an ice floe. It may be noted that in May 2013 the reaction of seals to the aircraft noise in the Sea of Okhotsk was calmer for 5–10% than in the Bering Sea.

The results of two visual observers in front and middle parts of the aircraft differed (sectors 1 and 4 in Fig.), but the general behavior pattern of animals was similar. There were seals in the observation sector of the front observer along the aircraft course, but the second observer could observe bigger distance after the aircraft passing. Therefore, we may speak of the anxiety factor before and after the aircraft flight and a possible error due to unrecorded seals by stationary equipment (thermal imager and cameras). According to our observations only one ringed seal having been seen by the front observer got off into water before it entered in the sector of equipment operation. In other cases, seals had already been in the working sector and got off into water during or after the aircraft flight. According to the questionnaire of pilots, they observed seals, which got off into water before the aircraft approach to them. At that, they often noted the moment, when a seal dived into a hole (ringed seal). It says that some seals did not get in the observation sector of observers and operation zone of devices, so additional researches are required in order to determine their amount. However, taking into account that 82.3÷90.5% of seals lay still after the aircraft flight and 9.5÷17.7% of animals worried, then it

что количество тюленей сошедших в воду до подлета самолета незначительно.

По материалам наших исследований можно сделать следующие выводы:

1. Реакция тюленей на пролетающий самолет в Беринговом море выше, чем в Охотском море.

2. Акиба проявляла беспокойство чаще, чем другие виды тюленей.

3. Все полосатые тюлени, встреченные по маршруту самолета, попали в зону инструментального учета.

4. Количество тюленей, сошедших в воду и не попавших в зону учета, незначительно.

Таблица 1. Реакция тюленей на пролетающий самолет в Беринговом море, апрель 2013 г.

Таблица 2. Реакция тюленей на пролетающий самолет в Охотском море, май 2013 г.

was evident that the number of seals that descended into water before the aircraft approach was insignificant.

Following our study records, it may be concluded that:

1. Reaction of seals to a flying aircraft in the Bering Sea is higher, than in the Sea of Okhotsk.

2. Ringed seals worried more often, than other seal species.

3. All banded seals met along the aircraft route got into the instrumental registration zone.

4. The number of seals that descended into water and those that did not get in the registration zone was insignificant.

Table 1. Reaction of seals to a flying aircraft in the Bering Sea, April 2013

Table 2. Reaction of seals on a flying aircraft in the Sea of Okhotsk, May 2013

Список использованных источников / References

Черноок В.И., Забавников В.Б., Завьялов Л.Н., Асютенко В.В., Кузнецов Н.В., Терещенко В.А., Егоров С.А. Ан-26 «Арктика» — авиалаборатория для исследований морских млекопитающих // Морские млекопитающие Голарктики. Архангельск. 2000. С. 422–425.