

Krasnova V.V., Belkovich V.M., Baranov V.S. et al. 2007. Reproductive Gathering of Beluga Whales (*Delphinapterus leucas*) off Solovetsky Island, the White Sea, Russia. Materials 1st International Workshop on Beluga Whale Research, Husbandry and Management in wild and captive environments. Spain, Valencia, 9-11 March P. 22.

Черноок В.И.¹, Болтнев А.И.², Васильев А.Н.¹, Глазов Д.М.³, Маминов М.К.⁴, Черноок Н.А.¹, Морозова Ю.В.¹

Результаты авиасъемки тюленей в прибрежной зоне острова Сахалин летом 2009 г.

1. НИИ «Гипрорыбфлот», Санкт-Петербург, Россия
 2. СахНИРО, Южно-Сахалинск, Россия
 3. ИПЭЭ РАН, Москва, Россия
 4. ТИНРО-Центр, Владивосток, Россия
-

Chernook V.I.¹, Boltnev A.I.², Vasilev A.N.², Glazov D.M.³, Maminov M.K.⁴, Chernook N.A.¹, Morozova Yu.V.¹

Results of aerial census of seals in coastal waters of Sakhalin Island in summer 2009

1. Scientific Research Institute "Giprorybflot", St. Petersburg, Russia
2. Sakhalin Research Institute of Fishery and Oceanography, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia
3. A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution RAS, Moscow, Russia
4. TINRO-Center, Vladivostok, Russia

В июле-сентябре 2009 г. с борта самолета-лаборатории АН-38 «Восток» обследована прибрежная морская зона о-ва Сахалин с целью изучения распределения ластоногих в летне-осенний нагульный период. Авиачет сахалинских тюленей – основных потребителей промысловых видов рыб (в том числе лососевых) – дает возможность оценить взаимосвязь распределения тюленей с подходами лососей к устьям рек, а также оценить многолетние изменения в структуре морских экосистем о-ва Сахалин и их рыбохозяйственной продуктивности. Авиасъемка прибрежных акваторий, выполненная в 2009 г., была особенной – в это лето у побережья и в реках Сахалина выловлено более 30 000 т лососей, что является максимальным за последние 100 лет.

Авиасъемки в 2009 г. выполнены в два этапа:

1 этап – конец июля - начало августа 2009 г., в начале массового захода горбуши в реки. Обследованы прибрежная зона южной и западной частей, а также северной оконечности о. Сахалин.

2 этап – середина сентября 2009 г., в конце массового хода горбуши в реках. Обследована вся восточная часть прибрежной акватории острова.

In July-September 2009m from the board the aircraft laboratory AN-38 -38 "Vostok" the shore zone of Sakhalin was surveyed to study the distribution of pinnipeds during the summer-autumn feeding season. The aircraft survey of Sakhalin seals, the main consumers of commercially-important fish species, the main consumers of commercially-important fish species (including salmonids) makes it possible to assess the relationship between the distribution of seals and migration of salmonids to the river mouths and also assess long-term changes in the structure of marine ecosystems of Sakhalin and their fishery productivity. Aircraft survey of near-shore water areas performed in 2009 was special. During that summer off the shore and in the Sakhalin rivers over 300000 tons of salmon were harvested, which is the greatest figure over the last 100 years.

Aerial surveys in 2009 were performed in two stages:

Stage 1 – late July to early August, 2009 at the beginning of mass migration of the pink salmon to the rivers. The shore zone of the southern and western parts and also the northern extremity of Sakhalin were surveyed.

Stage 2 – mid-September, 2009 at the end of mass migration of the pink salmon in the rivers. The entire east-

Авиасъемки 2009 г. выполнялись на новой летающей лаборатории Ан-38 «Восток» (рис. 1 а), которая была специально создана для проведения авиаучетов морских млекопитающих. Основные технические характеристики самолета Ан-38:

- практическая дальность полета – 1400 км;
- скорость полета на малых высотах – 240-300 км/ч;
- максимальная масса самолета – 9 т.

ern shore water area of the Island was surveyed.

Aircraft survey in 2009 were performed in a new flying laboratory AN-38 “V ostok” (Fig. 1 a), which was s pecially designed for this purpose. The main technical characteristics of AN-38:

- practical length of flight – 1400 km;
- length of flight at low altitudes – 240-300 km/hour;
- max weight of aircraft – 9 tons.



Рис. 1. Самолет-лаборатория Ан-38 «Восток»: а) общий вид; б) блистер для наблюдений; в) установка фото, видеоаппаратуры и ИК-радиометра в нижнем люке

Fig. 1. Laboratory aircraft AN-38 “Vostok”: a) general view; b) observation blister; c) photo and video and IR-radiometer facilities in the lower hatch

На борту самолета работало до 8 исследователей. Удобные блистеры (рис. 1б) для визуальных наблюдений (по 3 с каждого борта), комплексы аппаратуры для фото и видеосъемки (рис. 1 в), точная навигационная привязка

Up to 8 researchers worked on board the aircraft. Convenient blisters (Fig. 1b) for visual observations (3 on each board), sets of equipment for photography and video recording (Fig. 1c), precise navigation

визуальных и инструментальных данных позволяли документировать результаты наблюдений за встреченными морскими млекопитающими. Малый уровень шума моторов самолета не оказывал распугивающего воздействия на тюленей.

Визуальные наблюдения осуществляли 4 наблюдателя через блистеры (по 2 с каждого борта самолета-лаборатории) и документировались прицельной фотосъемкой, которую выполняли с каждого борта специально выделенные 2 фотографа-наблюдателя. Пространственное разрешение фотосъемки достигало 3 см. Суммарная учетная полоса, закрываемая визуальными наблюдениями и фотосъемкой, составляла около 3 км при высоте полета 300 м.

Вся информация – визуальная, параметры полета (координаты, высота, скорость, курс, крен, тангаж), характеристики морской среды, погодные и другие условия съемки – поступала на центральную ЭВМ и фиксировалась в протоколе полета.

Полеты проводились в основном на высоте 300 м, но в зависимости от погодных условий высота менялась в диапазоне 200-400 м. Маршрут проходил вдоль береговой черты с удалением от берега в море на 300-800 м.

Во всех полетах выполнялись:

- визуальные наблюдения с идентификацией объектов, оценкой числа наблюдаемых морских млекопитающих, с определением дистанции от линии полета до объекта с помощью угломера;
- фотографирование обнаруженных объектов для точного подсчета в камеральных условиях;
- фиксация параметров среды обитания тюленей.

Кроме тюленей регистрировались киты, белухи, птицы, орудия лова, загрязнения, морские суда, океанологические фронты, цветение фитопланктона и др. Все полеты проводились при хорошей солнечной погоде, при слабом волнении на морской поверхности (до 2 баллов). Технология проведения авиасъемок морских млекопитающих была такой же, как и на Белом море с самолета-лаборатории Л-410 «Норд» (Черноок и др. 2008)

Численность и распределение тюленей на западном побережье о. Сахалин оценены на основе данных полетов конца июля (27 и 30 июля) – начала августа 2009 г. Оценка численности и распределения ластоногих на восточном побережье о. Сахалин произведена на основе данных полетов 14.09.2009.

На западном побережье осталась необследованной часть от г. Шахтерск до м. Белкина (участок длиной 100 км). Из-за тумана не проведен учет в проливе Невельского. Не были обследованы о. Тюлений и о. Монерон. Схема маршрутов полетов приведена на рис. 2а, а рас-

referencing of visual and instrumental data made it possible to document the results of observations of sighted marine mammals. The low level of the noise of engines did not scare the seals.

Visual observations were performed by 4 observers through the blisters (2 on each board of the aircraft laboratory) and documented with target photos that were taken by 2 observer photographers. The spatial resolution of photography attained 3 cm. The total survey zone covered by visual observation and photography was about 3 km at a flight altitude of 300 m.

The entire information – visual, the flight parameters (coordinates, altitude, course, list, pitch), the characteristics of marine environment, weather and other conditions of survey arrived at the central computer and was recorded in the flight protocol.

The flights were mainly conducted at an altitude of 300 m, but depending on weather conditions, the altitude varied in a range of 200-400 m. The route ran along the shore line at a distance from the shore of 300-800 m.

Performed on all the flights were:

- visual observations with identification of the objects, assessment of the number of observed marine mammals, determination of the distance from the flight line to the object, using an angle meter;
- photography of the objects revealed for precise calculation in the laboratory;
- recording of the parameters of the seal habitat.

In addition to seals, whales, beluga whales, birds, fishing gear, pollution, sea ships, oceanic, phytoplankton blooming, etc. were recorded. All flights were performed in fine, sunny weather, the sea not being rough (force up to 2). Technology of aircraft survey was the same as in the White Sea from the aircraft laboratory L-410 "Nord" (Chernook and др. 2008)

The numbers and distribution of seals in the western shore of Sakhalin were estimated on the basis of data of the flights concerned of the end of July (July 27 and 30) to early August, 2009. The estimate of the numbers and distribution of pinnipeds on the eastern shore of Sakhalin was made on the basis of flight data on 14.09.2009.

On the western shore, the portion from the city of Shkhtersk to Cape Belkin (an area of 100 km) was not covered. Due to mist, no survey was made in the Nevelskoy Strait. Nor Tyuleny Island or Moneron Island were examined. The diagram of flight routes

пределение и численность тюленей – на рис. 2b.

is presented in Fig. 2a, and the distribution and numbers of the seals in Fig. 2b.

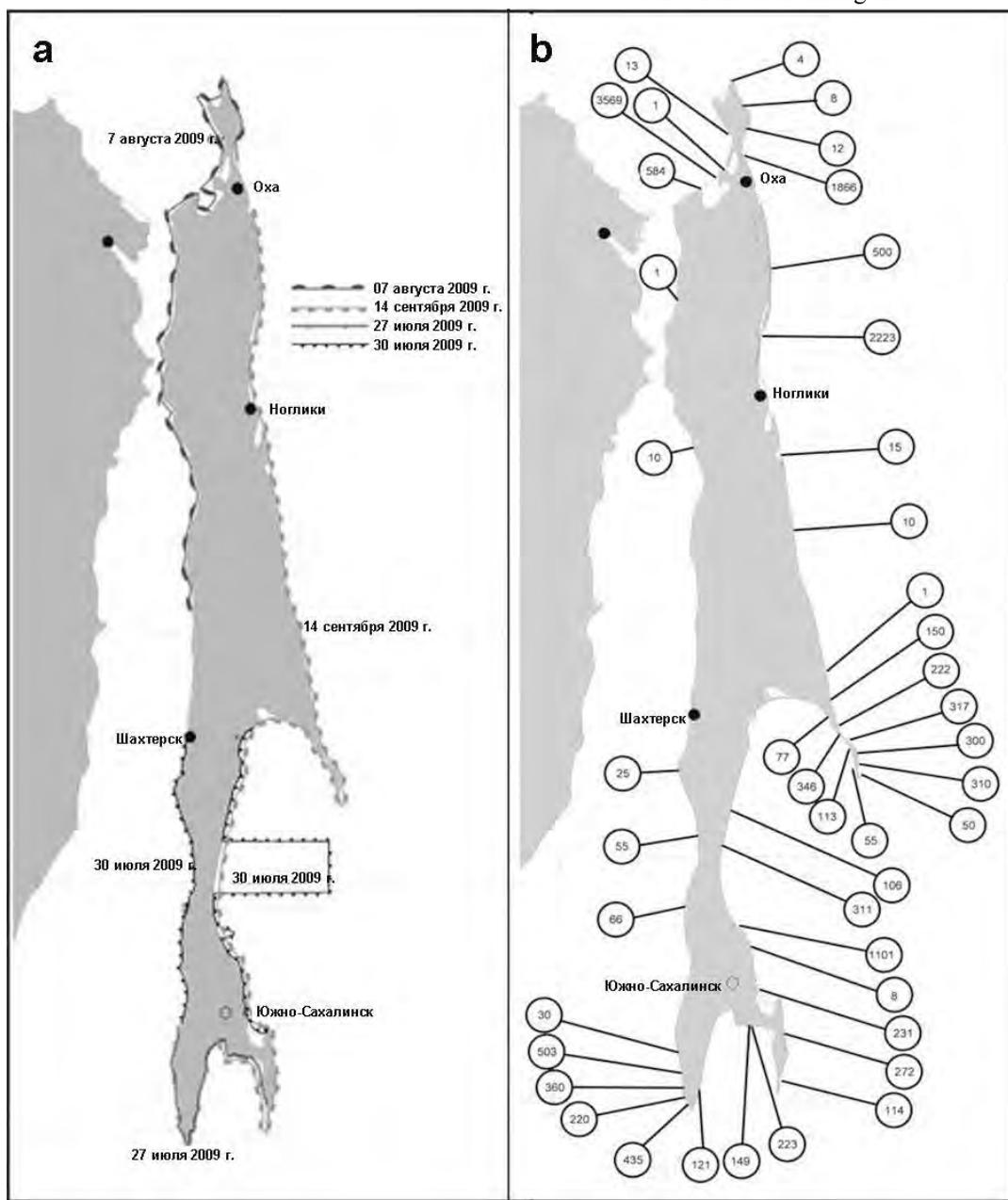


Рис. 2. Результаты полетов 2009 г. в прибрежной зоне о-ва Сахалин: а) схема маршрутов полетов; б) распределение и численность тюленей по данным авиасъемок
 Fig. 2. The results of flights in 2009 in the Sakhalin shore zone: a) the diagram of flight routes; b) distribution and numbers of seals according to aircraft surveys

Все крупные скопления тюленей (на берегу и воде) были сфотографированы. Примеры фотографий залежек тюленей приведены на рис. 3. Большие залежки тюленей численностью до 2000 зафиксированы на песчаных

All the large aggregations of seals (both on the shore and in the water) were photographed. Some photos of the haulouts are presented in Fig. 3. Large haulout of seals of up to 2000 were recorded on sand spits

косах (рис. 3 а). Много тюленей обнаружили в воде, а также наблюдали тюленей (ларг) в орудиях лова лосося – ставных неводах. Подавляющее количество зарегистрированных тюленей – это ларги (*Phoca largha*). Кроме ларг фиксировали лахтаков (*Erignathus barbatus*) и сивучей (*Eumetopias jubatus*).

(Fig. 3a). A number of seals were found in the water and also (harbor seals) in salmon fishing gear – trap nets. The majority of recorded seals are harbor seal (*Phoca largha*). In addition to harbor seals, bearded seals (*Erignathus barbatus*) and Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*) were recorded.

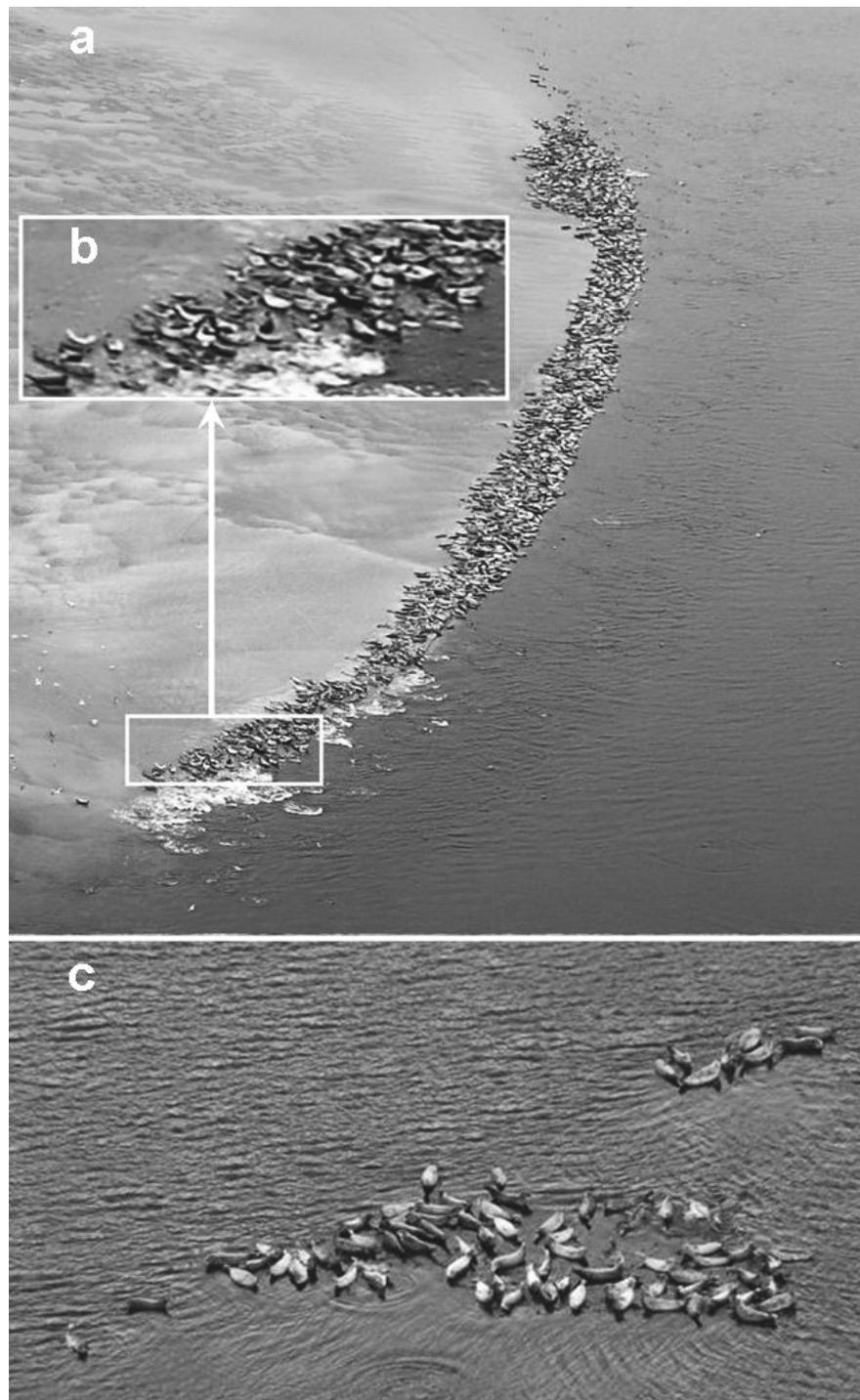


Рис. 3. Примеры фотоснимков залежек тюленей: а) в устье залива Чайво, 14 сентября 2009 г. (на берегу – 1230 тюленей, в воде – 220); б) увеличенный фрагмент залежки; в) ларга на отмели, 27 июля 2009 г. (46°15' с.ш., долгота 141°53' в.д.) – 82 тюленя

Fig. 3. The examples of photos of seals: a) in the mouth of Chaivo Bay, September 14, 2009 (there are 1230 seals on the shore; and 220 in the water); b) an enlarged fragment of the haulout; c) harbor seal on a sand bar, July 27, 2009. (46°15' N, 141°53' E) – 82 seals

В результате авиасъемок в прибрежных водах о. Сахалин нами зарегистрировано 15085 тюленей. На западном побережье острова (от м. Елизаветы до м. Крильон и до г. Корсаков) зафиксирован 5751 тюлень. На восточном побережье (от мыса Елизаветы, мыс Терпения, мыс Анива до г. Корсаков) зафиксировано 9334 тюленя.

При сравнении результатов наших исследований с результатами учетов численности ластоногих района о. Сахалин в нагульный период, выполненных в 1971, 1983 и 1986 гг., выявлена тенденция увеличения численности тюленей за последние годы (табл. 1).

Таким образом, авиационные исследования 2009 г. позволили оценить береговую численность и распределение тюленей в прибрежной зоне о. Сахалин, выявить места их крупных скоплений: в южной части Сахалинского залива, в заливах Тронт, Пилтун, Чайво, у п-ова Терпения, у м. Сенявина, в заливе Мордвинова, у мысов Крильон и Кузнецова. В полетах получен большой объем комплексной инструментальной информации: фотографии всех больших скоплений тюленей как на берегу, так и в воде, параметры среды их обитания в этот период (температура поверхности воды, прозрачность воды, концентрация фитопланктона) и распределение орудий лова лососей в прибрежной зоне о-ва Сахалин. По полученным аэрофотоснимкам была произведена оценка численности и географического распределения встреченных тюленей.

Повторная авиасъемка на участке восточного побережья от пос. Макаров до мыса Свободный, выполненная 14 сентября, показала резкое увеличение количества тюленей в этом районе по сравнению с 30 июля. Лучшее время для авиаучета морских млекопитающих в прибрежной зоне – середина сентября, т.к. большинство тюленей откормлены, много времени проводят на песчаных косах (Трухин и Блохин 2003).

Визуальные подсчеты непосредственно в полетах на больших скоплениях тюленей (больше 500) дают занижение численности животных по сравнению с камеральным подсчетом по фотографиям.

Результаты авиасъемки дают представление о нижнем пороге общей численности ластоногих в прибрежной зоне о-ва Сахалин, т.к. недоучтены тюлени, находящиеся глубоко в воде, а также не попавшие в учетную полосу. Кроме того, не все прибрежные районы были обследованы. Сопоставление полученных нами данных с имеющимися в литературных источниках о численности ластоногих в районе о-ва Сахалин в летне-осенний нагульный период показало увеличение количества тюленей за последние 23 года.

С учетом накопленного в 2009 г. опыта считаем целесо-

Aircraft surveys recorded 15085 seals. On the western shore (from Cape Elizabeth to Cape Krillon and to Cape Korsakov) 5751 seals. On the eastern shore (from Cape Elizabeth to, Cape Terpenia, Cape Aniva to the city of Korsakov), 9334 seals were recorded.

Comparison of the results of our studies with the results of surveys of Sakhalin during the feeding period, performed in 1971, 1983 and 1986 revealed a trend for an increase in the number of seals over the recent years (Table 1).

Thus, aircraft surveys of 2009 made it possible to estimate the shore numbers and distribution of seals in the shore zone of Sakhalin and reveal the sites of their large aggregations: in the southern part of Sakhalin Bay in the bays Tront, Piltun, Chaivo, off Terpenia Peninsula, off Cape Senyavin, in Mordvinov Bay, off Cape Krillon and Cape Kuznetsov. The flights yielded a large volume of integrated instrumental information: photos of large aggregations of seals both on the shore and in the water, the parameters of the environment in that period (temperature of the water surface, water transparency, phytoplankton concentration) and distribution of salmon fishing gear in the Sakhalin shore zone. Based on the aircraft photos obtained, an estimate was made of the numbers and geographical distribution of the sighted seals.

Repeated survey in the area of the eastern shore from the village of Makarov to Cape Svobodny, performed on September 14, revealed a dramatic increase in the number of seals in that region compared with that of July 3. The best time for aircraft survey of marine mammals in the shore zone is mid-September, i.e., the majority of seals is fat enough and spend much time on sandspits (Трухин и Блохин 2003).

Visual estimates on flights of large aggregations of seals (over 500) underestimated the numbers of seals compared with laboratory estimates as based on the photographs.

The results of aircraft survey give an idea of the lower threshold of the total number of pinnipeds in the shore zone off Sakhalin, as the seals that are deep in the water or those that did not get into the survey zone were underestimated. In addition, not all the shore regions were examined. Comparison of data obtained by us with those available in the published sources on the numbers of pinnipeds off Sakhalin in the summer-autumn feeding period demonstrated an increase in the number of seals over the last 23 years.

образным проведение регулярных сентябрьских авиаучетов морских млекопитающих с самолета-лаборатории Ан-38 «Восток» на всей прибрежной акватории о. Сахалин.

Based on the experience accumulated in 2009, it would be feasible to conduct aircraft surveys of marine mammals on a regular basis using An-38 "Vostok" throughout the entire water area off Sakhalin.

Время авиаучета <i>Year and month of the survey</i>	Число зарегистрированных тюленей <i>Number of registered seals</i>
1971 (Николаев) сентябрь <i>September</i>	4059
1983 (Косыгин и др.) сентябрь <i>September</i>	9942
1986 (Лагерев) сентябрь <i>September</i>	7762
2009 июль-сентябрь <i>July-September</i>	15085

Таб. Результаты летних учетов тюленей в прибрежной зоне о. Сахалин с 1971 г. по 2009 г.

Table. The results of summer surveys of seals in the shore zone of Sakhalin between 1971 and 2009.

Список использованных источников / References

- Николаев А.М. 1972. О сезонном распределении настоящих тюленей в Сахалино-Шантарском районе. С. 55-58 в Тезисы докладов V Всесоюзного совещания по изучению морских млекопитающих. Ч. 1. Махачкала [Nikolaev A.M. 1972. About seasonal distribution of true seals in Sakhalin-Shantary region. Pp. 55-58 in Abstracts of the 5th All-Union Conference on study of marine mammals. Part 1. Makhachkala]
- Косыгин Г.М., Трухин А.М., Бурканов В.В., Махнырь А.И. 1986. Лежбища ларги на берегах Охотского моря. С. 60-70 в Научно-исследов. работы по морским млекопитающим сев. части Тихого океана в 1984-1985 гг. М.: ВНИРО. [Kosygin G.M., Trukhin A.M., Burkanov V.V., Makhnyr A.I. 1986. Larva seal rookeries on coasts of the Sea of Okhotsk. Pp. 60-70 in Marine mammal research in the northern Pacific in 1984-1985. Moscow, VNIRO]
- Лагерев С.И. 1988. Результаты авиационного обследования береговых лежбищ тюленей Охотского моря в 1986 г. С. 80-89 в НИР по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1986-1987 гг. М. ВНИРО. [Results of airborne survey of coastal rookeries of seals in the Sea of Okhotsk in 1986. Pp. 80-89 in NIR on marine mammals of the Northern Pacific in 1986-1987. Moscow, VNIRO]
- Черноок В.И., Васильев А.Н., Мелентьев В.В., Глазов Д.М. 2008. Опыт использования самолета-лаборатории Л-410 для инструментальных авиаучетов морских млекопитающих. С. 132-137 в Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов. Одесса [Chernook V.I., Vasilev A.N., Melentyev V.V., Glazov D.M. 2008. Experience of using specially equipped L-410 airplane for instrumental survey of marine mammals. Pp. 132-137 in Marine mammals of the Holarctic. Collection of scientific papers. Odessa]
- Трухин А.М., Блохин С.А. 2003. Особенности функционирования поливидового лежбища настоящих тюленей (Phocidae) в районе добычи углеводородного сырья на шельфе острова Сахалин. Экология 5: 358-364 [Trukhin A.M., Blokhin S.A. 2003. Peculiarities of function of multi-species haul-out of true seals (Phocidae) in the area of hydrocarbons extraction on the Sakhalin shelf. *Ecologiya* 5: 358-364]