

Список использованных источников / References

Бурканов В. Н., Артемьева С. М., Исоно Т., Пермяков П. А., Третьяков А. В., Хаттори К. 2015. Краткие результаты обследования лежбищ сивуча (*Eumetopias jubatus*) в северной части Охотского моря и у побережья о-ва Сахалин в 2013 г. В: Морские млекопитающие Голарктики. Сб. тр. VIII междунар. конф., М.: СММ, 1: 108-112 [Burkanov V.N., Artemyeva S.M., Isono T., Permyakov P.A., Tretyakov A.V., Hattori K. 2015. Results of a brief survey of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*) in the northern Sea of Okhotsk and the coast of Sakhalin Island, 2013. In: Marine Mammals of the Holarctic. Collection of works of the VIII Intl. conf., M.: MMC, 1: 108-112].

Грачев А.Н., Бурканов В.Н. 2015. Мониторинг состояния лежбища сивучей на о. Матыкиль (Ямский участок заповедника). В: Научные исследования редких видов растений и животных в заповедниках и национальных парках Российской Федерации за 2005-2014 гг. (отв. ред. Д.М.Очагов), вып. 4., М.: ВНИИ Экология, с. 178-180 [Grachev A.I., Burkanov V.N. 2015. Monitoring the status of the sea lion rookery on Matykil Island (Yamsky section of the reserve). In: Scientific studies of rare species of plants and animals in strict nature reserves and national parks of the Russian Federation for the period of 2005-2014 (D.M. Ochagov, Editor-in-Chief), Issue 4, M.: Institute of Ecology, p.178-180. IN RUSSIAN].

Задальский С.В. 2000. Пространственное размещение и структура летних лежбищ сивучей (*Eumetopias jubatus* Schreb., 1776) в северной части Охотского моря и их численность. В: Морские млекопитающие Голарктики: матер. междунар. конф., Архангельск: 123-126 [Zadalsky S.V. 2000. The spatial distribution and structure of summer rookeries of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus* Schreb., 1776) in the northern part of the Sea of Okhotsk and their abundance. In: Marine mammals of the Holarctic. Mater. Intl. Conf., Arkhangelsk: MMC: 123-126].

Burkanov V., Altukhov A. 2014. Long-term surveillance of SSL rookeries with time-lapse cameras in Russia and Alaska. In: Showcasing Ocean Research in the Arctic Ocean, Bering Sea, and Gulf of Alaska. Alaska Marine Science Symposium, Anchorage, Alaska, January 20–24, 2014, Seattle: NOAA: 248.

Козлов М.С.¹, Крюкова Н.В.¹, Бурканов В.Н.^{1,2}

Численность и половозрастной состав моржа (*Odobenus rosmarus*) на лежбище в районе мыса Шмидта, Чукотка, в 2017 г.

1. Камчатский филиал Тихоокеанского института географии Дальневосточного отделения Российской академии наук, Петропавловск-Камчатский, Россия
2. Лаборатория морских млекопитающих, Аляскинский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр, НОАА, Сиэтл, США

Kozlov M.S.¹, Kryukova N.V.¹, Burkanov V.N.^{1,2}

Abundance and age-sex structure of the Pacific walrus (*Odobenus rosmarus*) at the haulout site near Cape Shmidta, Chukotka, in 2017

1. Kamchatka branch of the Pacific Geographical Institute, Far-Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia
2. Marine Mammal Laboratory, Alaska Fisheries Science Center, NOAA, Seattle, USA

DOI: 10.35267/978-5-9904294-7-5-2020-1-96-103

Лежбище тихоокеанского моржа на утесе Кожевникова у мыса Шмидта, расположенное на материковой части | The Pacific walrus haulout site on the Kozhevnikov Cliff at Cape Shmidta is currently the westernmost

арктического побережья, в настоящее время является самым западным (Семенова и др., 2010). Оно стало активно использоваться животными только начиная с 2007 г., что, вероятно, связано с обширной очисткой Чукотского моря ото льдов в летне-осенний период и ухода кромки массивов льдов в район свала глубин (Кавры и др., 2008; Семенова и др., 2010). Моржи выходят на это лежбище для отдыха почти каждый год. Так, животные формировали на нем береговые залежки в 2007-2009, 2011, 2013 гг. (Семенова и др., 2010; Переверзев и Кочнев, 2012; устные сообщения). Моржи выходят на всех сторонах утеса, в разные годы предпочитая те или иные участки, некоторые из них частично или полностью не просматриваются с берега. Более того, при высокой численности звери занимают также и узкую косу (перешеек), которая соединяет утес Кожевникова с материковой частью мыса Шмидта, исключая тем самым возможность наблюдателю пройти на утес для проведения учета (рис. 1). Для того чтобы решить такие проблемы, в 2017 г. мы впервые провели на этом лежбище учеты моржей с помощью беспилотного летательного аппарата, используя опыт работы с ним на лежбищах других видов ластоногих (Бурканов и др., 2016).

site, located on the mainland part of the Arctic coast (Semenova et al., 2010). It has been actively used by walrus only since 2007. This is probably associated with the extensive annual decrease in ice coverage in the Chukchi Sea during the summer–fall period and with the recession of the sea-ice edge to the area of the continental slope (Kavry et al., 2008; Semenova et al., 2010). Walrus use this site for resting almost each year. Thus, animals formed coastal haulouts here in 2007–2009, 2011, and 2013 (Semenova et al., 2010; Pereverzev and Kochnev, 2012; personal communications). Walrus haul out on all the sides of the cliff, preferring certain areas in different years, some of which remain partially or completely invisible from the shore. Moreover, with a high number of animals, they also occupy the narrow spit (isthmus) which connects the Kozhevnikov Cliff with the mainland part of Cape Schmidta, thus, preventing observers from going to the cliff where counts have been conducted (Fig. 1). To resolve these problems, in 2017, we, for the first time, deployed an unmanned aerial vehicle (UAV) for walrus surveys, using the experience of UAV-based surveys at haulouts of other pinniped species (Burkanov et al., 2016).



Рис. 1. Утес Кожевникова у мыса Шмидта. 1 – место формирования первой береговой залежки моржей на западной стороне утеса

Fig. 1. Kozhevnikov Cliff near Cape Schmidta: (1) location of the first forming walrus haulout on the western side of the cliff

Наблюдения вели ежедневно с 7 августа по 7 октября (62 дня) в районе утеса Кожевникова и его окрестностей. Мы использовали квадрокоптер DJI Phantom 4 Pro+ (КК), который позволил сделать аэрофотоснимки всех залежек моржей, в том числе в местах, недоступных для обзора с берега. Полеты проводились в период с 14 августа по 5 октября (53 дня). Благоприятная для полетов погода (сила ветра не более 7 м/с) составила половину (49%) периода наблюдений. Однако за время нахождения моржей на берегу полетами не были охвачены только 7 дней (19, 22, 24–25, 27–28 августа и 4 сентября), т. е. часто полеты проводились на пределе возможностей КК – при силе ветра 10 м/с и более. В связи с высоким числом белых медведей, постоянно находившихся на утесе во время наблюдений, КК запускали с окраины села – площадки, расположенной на высоте 2 м над уровнем моря. Высота съемок залежек моржей на северной стороне утеса была обычно выше (100–120 м, на уровне высоты скал), чем на восточной стороне (до 50–60 м). Это было связано с необходимостью поддержания прямой связи КК с базой.

В процессе работы один учетчик проводил регистрацию моржей на берегу и в воде, в нелетные дни используя традиционные методы, а в летные дни использовал комбинированный метод. Под комбинированным методом мы подразумеваем использование традиционных методов с элементами современных технологий (использование КК), которые ранее никогда (до 2017 г.) не использовались наблюдателями при учетах моржей на лежбище. Традиционные методы, которые были использованы в данной работе – это поголовный подсчет, метод экстраполяции, при котором подсчитывали количество моржей до десятков-сотен и экстраполировали на скопления зверей с похожей плотностью, экспертная оценка или оценочный учет, при котором наблюдатель давал примерное число животных, без непосредственного их подсчета (Мараков, 1969; Смирнов, 1997; Кочнев, 1999; Семенова и др., 2010). Эти методы использовали при учете моржей непосредственно на лежбище в нелетные дни и учете зверей на аэрофотографиях в летные дни. В комбинированном методе использовались не фотографии, сделанные с берега, как в традиционных методах, а аэроснимки, сделанные с КК на высоте 50–120 м над залежкой. Аэроснимки позволяют точно определить границы лежбища, площадь лежбища и плотность залегания зверей, что значительно снижает ошибку учетчика, т. к. она фактически зависит только от правильно подобранного коэффициента плотности залегания зверей. При использовании фотографии, сделанной с берега или небольшого возвышения, как это делалось ранее, обзор получается под углом, и в этом случае часть животных не доступна

Observations were conducted daily from August 7 to October 7 (62 days) in the area of the Kozhevnikov Cliff and its vicinities. We used a DJI Phantom 4 Pro+ quadcopter (QC) which allowed taking aerial photographs of all the haulouts, including places inaccessible to observation from the shore. Flights were performed from August 14 to October 5 (53 days). Days with favorable weather for flights (with a wind force less than 7 m/s) made up approximately a half (49%) of the observation period. However, when walrus were using the haulouts, the flights were not completed only for seven days (on August 19, 22, 24–25, 27–28, and on September 4), as they were often performed at the upper limit of weather conditions permissible for QC operation (a wind force of 10 m/s or higher). Due to the high number of polar bears that were constantly present on the cliff during observations, the QC was launched from a site located on the outskirts of the village at an altitude of 2 m above sea level. The altitude of the flights over the walrus haulouts on the northern side of the cliff was usually higher (100–120 m, at the level of rocks' height) than on the eastern side (up to 50–60 m). This was due to the need to maintain direct communication of the QC with the base.

During the surveys one of the observers recorded walrus on shore and in the water on non-flight days using traditional methods and a combined method on flight days. As the combined method, we mean the traditional methods combined with elements of modern technologies (deployment of QC), which have never been used for walrus counts by observers until 2017. The traditional methods employed in this study include: the total counts 1) the extrapolation method, where counts are made of the number of walrus in a specific area (to an accuracy of tens or hundreds), and this count is then applied to similarly sized areas with a similar density; 2) expert estimation, or estimation survey, in which observer determines an approximate number of animals, without directly counting them (Marakov, 1969; Smirnov, 1997; Kochnev, 1999; Semenova et al., 2010). These methods were used for counting walrus directly at the haulout site on non-flight days and also counting animals in aerial photographs on flight days. In the combined method, we used aerial photographs taken with the QC from an altitude of 50–120 m above haulout, instead of photos taken from the shore for the traditional methods. Aerial photographs allow accurate determination of the boundaries of the haulout site, the area of the site, and the density of animals, which significantly reduces observer's error, as the value of an error depends on the correctly selected coefficient of animals' density. When taking a photo from the shore

для обзора (особенно детеныши), не видна плотность залегания зверей и ее однородность на всей залежке, в некоторых случаях также одна или несколько сторон лежбища не просматриваются. В этом случае ошибка будет зависеть от нескольких факторов. Другой учетчик строил полигоны по материалам аэрофото- и видеосъемки и поголовно подсчитывал зверей на них с помощью программы PhotoCount. Программа позволяет ставить точки на каждого зверя, а в случае обнаружения ошибки при проверке – корректировать расположение и число точек.

Определение пола и возраста моржей на береговых залежках проводили по признакам экстерьера (Fay and Kelly, 1989).

Первые моржи в воде у лежбища появились 12 августа, на берег стали выходить начиная с 19 августа. Первые два дня моржи использовали только западную пологую сторону утеса (рис. 1). Затем, в последующие дни они сформировали залежки под скалами на северной стороне утеса и выходили там до конца сезона (рис. 2). А 5 сентября моржи вышли и на восточной стороне утеса и использовали берег до конца функционирования лежбища. В целом численность моржей в районе наблюдений увеличивалась на протяжении всего августа и первой половины сентября, достигнув максимального пика 13 сентября, когда по данным комбинированного метода было учтено 6950 особей, а методом поголовного подсчета по аэроснимкам – 13981 особь (рис. 3). Затем численность снижалась, и моржи покинули лежбище 5 октября. За период наблюдений моржи использовали берег в течение 43 дней.

При сравнении данных, полученных разными методами, обнаружили, что численность моржа, определенная комбинированным методом, в 37 из 43 дней учетов была ниже прямого подсчета зверей на аэроснимках. А при сравнении непосредственно числа моржей на берегу двумя методами выяснилось, что численность зверей, определенная первым методом, в 35 из 38 дней была занижена на 20% и более. При этом недоучет составлял до 66%. Только в двух случаях численность была выше на 36–65%, чем при поголовном подсчете. Это произошло в первые два дня формирования залежки на восточной стороне утеса (5 и 6 сентября), снятом в неудачном ракурсе, который, вероятно, создал впечатление большего числа моржей, чем на самом деле. Расхождения в оценке численности моржей на берегу, вероятно, связано как с индивидуальной ошибкой наблюдателя, так и с ошибками экстраполяции.

Оценить половозрастной состав моржей в залежке удалось всего два раза (25 августа и 5 сентября) ($n=178$),

or a small elevation (as it was done before) the site is viewed at an angle and, therefore, some of the animals are not visible to observation (especially calves). Also, the density of the animals and its uniformity throughout the haulout is difficult to estimate, and in some cases one or more sides of the site cannot be seen. Therefore, the error will be influenced by several factors. A separate observer created polygons based on aerial photographs and video records and counted the total number of animals in them using the PhotoCount software. The software allows marking of each animal with a point and, in the case if an error was found during checking, to correct positions and number of points. Sex and age of walrus at a coastal haulout were identified by external signs (Fay, Kelly, 1989).

The first walrus appeared in the waters near the site on August 12 and began to haul out on shore since August 19. For the first two days, the walrus used only the gentle western slope of the cliff (Fig. 1). During the following days, they formed haulouts under the rocks on the northern side of the cliff and were present there until the end of the season (Fig. 2). On September 5, walrus hauled out on the eastern side of the cliff and used the shore until the haulout site stopped functioning. The abundance of walrus in the observation area generally increased throughout August and the first half of September, reaching a maximum peak on September 13, when 6,950 individuals were counted by the combined method and 13,981 individuals were counted by the method of total counting in aerial photographs (Fig. 3). After that the abundance started to decline, and the last walrus left the site on October 5. During the observation period, walrus used the shore for 43 days.

When comparing between data sets obtained by different counting methods, we found that the number of walrus determined by the combined method for 37 of the 43 survey days was lower than that by direct counts of animals in aerial photographs. Moreover a direct comparison between the numbers of walrus on shore obtained by the two methods showed that the counts by the former method was lower by 20% or more for 35 of 38 days. Sometimes the underestimation was up to 66%. Only in two cases the number was higher by 36–65% than that obtained by total counts. This occurred during the first two days of the haulout formation on the eastern side of the cliff (on September 5 and 6): the photographs taken at an unsuitable angle possibly created the impression of more walrus than there actually were. The discrepancies in the estimation of the walrus numbers on shore can probably be

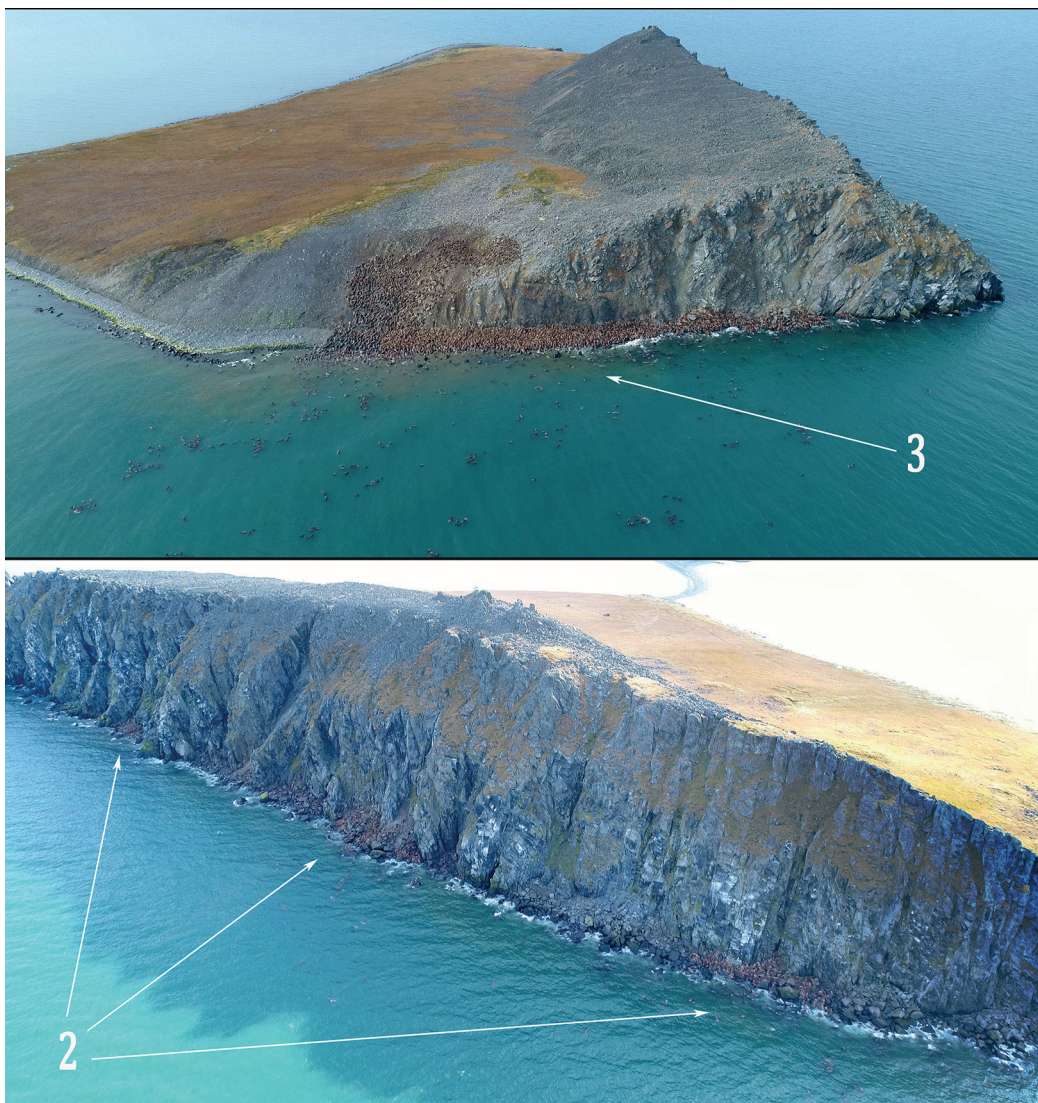


Рис. 2. Утес Кожевникова у мыса Шмидта. Места выходов моржей на берег: 2 – на северной стороне утеса, 3 – на восточной стороне утеса

Fig. 2. Kozhevnikov Cliff near Cape Shmidta. Locations of walrus' haulouts on shore: (2) on the northern side and (3) on the eastern side of the cliff

далее это стало невозможным из-за большого количества белых медведей на вершине утеса, откуда производился подсчет. Между тем, на основании этих данных можно говорить о значительном преобладании самок (43%) и детенышей молочного возраста (26%) в составе стада в начале функционирования лежбища.

Согласно опубликованным источникам, высокая численность моржей, по оценочным данным, отмечалась на мысе Шмидта в 2007 и 2009 гг. – 50 и 45 тыс. зверей –

explained by both: an individual observer error and an extrapolation error.

We could assess the age and sex structure of the walrus aggregation at the haulout site only twice (on August 25 and September 5) ($n = 178$). Afterwards, it became impossible due to the large number of polar bears on the top of the cliff, where the counts were conducted. Nevertheless, based on these data, a conclusion can be drawn about a significant predominance of females

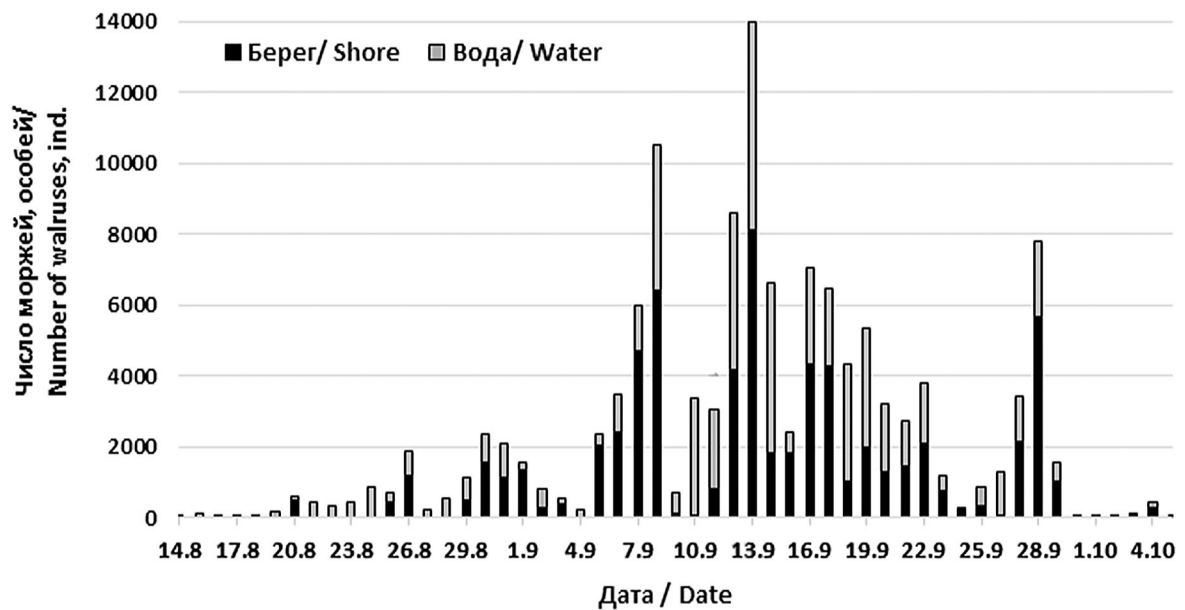


Рис. 3. Сезонная динамика численности моржей на лежбище, расположенном на утесе Кожевникова у мыса Шмидта в 2017 г. В летные дни – по данным поголовного подсчета на аэроснимках, а в нелетные дни – по данным традиционных методов учета

Fig. 3. Seasonal dynamics of the abundance of walrus at the haulout site located on Kozhevnikov Cliff near Cape Shmidta, 2017. In flight days, data was obtained by total counts in aerial photographs; in non-flight days, by traditional counting methods

и чуть ниже в 2008 г. – 25 тыс. зверей (Семенова и др., 2010). В последующие годы численность была невысокой, так, например, в 2011 г. она составила 4781 особь (Переверзев и Кочнев, 2012). Ранее наблюдатели сообщали о высокой скученности моржей и ярусном их расположении на лежбище (Кавры и др., 2008). Похожая ситуация наблюдалась и в 2017 г. на восточной стороне утеса, это при беспокойстве вызывало давку и падения моржей с обрыва (Крюкова и др., 2019). Период использования берега моржами в 2017 г. был в те же сроки, что и в предыдущие годы – август-октябрь, только уход моржей с лежбища произошел раньше, чем в 2007-2009 гг. – в начале октября, как и в 2011 г. Половозрастная структура береговых залежек в 2017 г. сохранилась, как и ранее – преобладание самок с детенышами молочного возраста.

Таким образом, были получены детальные данные о сезонной динамике численности моржа в этом районе и сведения о половозрастной структуре их залежек в первые дни функционирования лежбища в 2017 г.

(43%) and suckling-age calves (26%) in the structure of the herd when the haulout site began functioning.

According to published reports based on the counts, a high abundance of walrus at Cape Shmidta was recorded in 2007 and 2009 (50,000 and 45,000 animals, respectively) and a slightly lower abundance (25,000 animals) was in 2008 (Semenova et al., 2010). In subsequent years, the maximum abundance was low: e.g., 4,781 individuals in 2011 (Pereverzev, Kochnev, 2012). Previously, observers reported extreme crowding of walrus and their layered aggregation at the haulout site (Kavry et al., 2008). A similar situation was observed also in 2017 on the eastern side of the cliff, which resulted in a stampede and fall of walrus from the cliff caused by a panic (Kryukova et al., 2019). The period of use of the shore by walrus in 2017 was the same as in previous years, August–October, but the walrus left the site in early October, as in 2011, which was earlier than in 2007–2009. The sex-age structure of coastal haulouts in 2017 remained the same as before:

Обнаружена разница в численности, определенной с помощью разных методов. Использование КК при учетах моржей дает несомненные преимущества, позволяя снять береговые залежки, которые плохо просматриваются или вовсе не видны с берега, как, например, на северной стороне утеса, где залежки расположены под нависающими скалами, и на восточной стороне при максимальной численности. В таких ситуациях ошибка учета численности традиционными или комбинированными методами резко возрастает. Использование КК также позволяет обследовать районы с высоким числом хищников, таких как белый медведь, и снять их взаимодействия с моржами.

the predominance of females with suckling calves.

As a result, we have collected a detailed data on the seasonal dynamics of the walrus abundance in this area and the information on the sex and age structure of their haulouts during the first days of existence of the site in 2017. There was a discrepancy in the number of walrus counted by different methods. The use of a QC in walrus surveys provides undoubted advantages, as it allows photographing coastal haulouts that are poorly visible or absolutely inaccessible to observation from the shore, such as: the northern side of the cliff, where the haulouts are located under the overhanging rocks, and the eastern side at a maximum number of animals. In these situations, the error of counts by the traditional or combined methods increases dramatically. The use of a QC makes it possible also to survey areas with a high number of predators such as polar bear and film their interactions with walrus.

Список использованных источников / References

- Бурканов В.Н., Курилов Н., Ускирев М.С., Артемьева С.М., Усатов И.А. 2016. Использование квадрокоптера Phantom 4 для подсчета сивучей (*Eumetopias jubatus*) и северного морского котика (*Callorhinus ursinus*) на острове Тюлений, Россия. В: Морские млекопитающие Голарктики. Тезисы 9-ой междунар. конф. М.: СММ. С. 24. [Burkanov V.N., Kurilov N.V., Uskirev M.S., Artemyeva S.M., Usatov I.A. 2016. Using quadrocopter Phantom 4 for counts of the Steller sea lion (*Eumetopias jubatus*) and the northern fur seal (*Callorhinus ursinus*) on Tuleny Island, Russia. In: Marine Mammals of the Holarctic. Abstracts after the 9th Intl. conf. M.: MMC: 24]
- Кавры В.И., Болтунов А.Н., Никифоров В.В. 2008. Новые береговые лежбища моржей (*Odobenus rosmarus*) – ответ на изменение климата. В: Морские млекопитающие Голарктики. Сб. науч. тр. по материалам 5-ой междунар. конф. М.: СММ, 248–251 [Kavry V.I., Boltunov A.N., Nikiforov V.V. 2008. New coastal haulouts of walrus (*Odobenus rosmarus*) – response to the climate change. In: Marine Mammals of the Holarctic. Collection of scientific papers of the 5 Intl. conf., M.: MMC: 248–251].
- Кочнев А.А. 1999. Тихоокеанский морж в прибрежных водах о. Врангеля (1991–1994). 1. Численность и распределение в зависимости от гидрологических условий и хищничества белых медведей. Известия ТИНРО, Т.126, Ч. II, С. 447–464 [Kochnev A.A. 1999. Pacific walrus in the coastal waters of Wrangel Island (1991–1994). 1. Abundance and distribution depending on hydrological conditions and polar bears predation. Izvestiya TINRO, 126(II): 447–464. IN RUSSIAN].
- Крюкова Н.В., Козлов М.С., Skorobogatov D.O., Pereverzev A.A., Krupin I.L., Shevelёv A.I., Бурканов В.Н. 2019. Смертность моржей (*Odobenus rosmarus*) в районе лежбищ северного побережья Чукотки в 2017 г. В: Морские млекопитающие Голарктики. Сб. науч. тр. по материалам 10-ой междунар. конф. Т.1. М.: СММ, 1: 146–154. [Kryukova N.V., Kozlov M.S., Skorobogatov D.O., Pereverzev A.A., Krupin I.L., Shevelev A.I., Burkanov V.N. 2019. Pacific walrus (*Odobenus rosmarus*) mortality in northern Chukotka haulouts, 2017. In: Marine Mammals of the Holarctic. Collection of scientific papers of the X Intl. conf., M.: MMC, 1: 146–154]. doi: 10.35267/978-5-9904294-0-6-2019-1-154-162
- Мараков С.В. 1969. К использованию фотографии для изучения структуры и динамики котиковых и сивучьих лежбищ // Четвертое всесоюзное совещание по изучению морских млекопитающих. Калининград. С. 209–211 [Marakov S.V. 1969. On the use of photography to study the structure and dynamics of fur seals and sea lions rookery. In: Fourth All-Union Meeting on the Study of Marine Mammals, Kaliningrad: 209–211. IN RUSSIAN].

Переверзев А.А., Кочнев А.А. 2012. Морские млекопитающие в районе мыса Шмидта (Чукотка) в сентябре-октябре 2011 г. В: Морские млекопитающие Голарктики. Сб. науч. тр. по материалам 7-ой междунар. конф. М.: СММ, 2:176-181 [Pereverzev A.A., Kochnev A.A. 2012. Marine mammals in the Cape Schmidt vicinity (Chukotka) in September-October 2011. In: Marine Mammals of the Holarctic. Collection of scientific papers of the 7 Intl. conf., M.: MMC, 2:176-181].

Семенова В.С., Болтунов А.Н., Никифоров В.В. 2010. Береговое лежбище тихоокеанских моржей (*Odobenus rosmarus divergens*) на м. Кожевникова, 2007-2009 гг. В: Морские млекопитающие Голарктики. Сб. науч. тр. по материалам 6-ой междунар. конф. М.: СММ, 521-526 [Semenova V.S., Boltunov A.N., Nikiforov V.V. 2010. Coastal haulout of Pacific walruses (*Odobenus rosmarus divergens*) on Cape Kozhevnikov in 2007-2009. In: Marine Mammals of the Holarctic. Collection of scientific papers of the 6 Intl. conf., M.: MMC, 521-526].

Смирнов Г.П. 1997. Отчет о научно-исследовательской работе: Ресурсы морских млекопитающих дальневосточных морей. Мониторинг популяции моржа анадырского залива в 1997 г. ЧукотГИНРО. Анадырь. 36 с. [Smirnov G. P. 1997. Research work report: Resources of marine mammals of the Far Eastern seas. Monitoring the walrus population of the Anadyr Gulf in 1997. ChukotGINRO. Anadyr. 36 pp.]

Fay F.H., Kelly B.P. 1989. Development of a method for monitoring the productivity, survivorship, and recruitment of the Pacific walrus population. Final Report, OCSEAP Study MMS 89-0012. Minerals Management Service. Anchorage, AK. P. 51.

Ласкина Н.Б. ¹, Гаев Д.Н. ^{2,3}, Бурканов В.Н. ^{3,4}

Опыт применения квадрокоптера для учета численности сивуча (*Eumetopias jubatus*) на Юго-Восточном лежбище острова Медный

1. Научно-исследовательский зоологический музей Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия
2. РОО «Совет по морским млекопитающим», Москва, Россия
3. Камчатский филиал Тихоокеанского института географии Дальневосточного отделения Российской академии наук, Петропавловск-Камчатский, Россия
4. Лаборатория морских млекопитающих, Аляскинский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр, NOAA, Сиэтл, США

Laskina N.B. ¹, Gaev D.N. ^{2,3}, Burkanov V.N. ^{3,4}

Experience of using a quadcopter to survey Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*) at the Yugo-Vostochny rookery, Medny Island

1. Scientific Research Zoological Museum of Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia
2. RPO "Marine Mammal Council", Moscow, Russia
3. Kamchatka branch of the Pacific Geographical Institute, Far-Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia
4. Marine Mammal Laboratory, Alaska Fisheries Science Center, NOAA, Seattle, USA

DOI: 10.35267/978-5-9904294-7-5-2020-1-103-110

Остров Медный расположен к востоку от Камчатского полуострова. Это второй по величине остров в составе Командорских островов. Юго-Восточное лежбище – основное место размножения сивуча (*Eumetopias jubatus*)

Medny Island is the second largest of the Commander Islands located east of the Kamchatka Peninsula. The Yugo-Vostochnoe rookery is the main breeding grounds of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*) on