

Крюкова Н.В.^{1,2}, Козлов М.С.², Скоробогатов Д.О.^{2,3}, Переверзев А.А.², Крупин И.Л.², Шевелёв А.И.², Бурканов В. Н.^{2,4}

Смертность моржей (*Odobenus rosmarus*) в районе лежбищ северного побережья Чукотки в 2017 г.

1. Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ ВНИРО), Москва, Россия
 2. Камчатский филиал Тихоокеанского института географии Дальневосточного отделения Российской академии наук, Петропавловск-Камчатский, Россия
 3. Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., Саратов, Россия
 4. Лаборатория морских млекопитающих, Аляскинский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр, НОАА, Сиэтл, США
-

Kryukova N.V.^{1,2}, Kozlov M.S.², Skorobogatov D.O.^{2,3}, Pereverzev A.A.², Krupin I.L.², Shevelev A.I.², Burkanov V.N.^{2,4}

Pacific walrus (*Odobenus rosmarus*) mortality in northern Chukotka haulouts, 2017

1. Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, Moscow, Russia
2. Kamchatka branch of the Pacific Geographical Institute, Far-Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia
3. Saratov State Technical University named after Y.A. Gagarin, Saratov, Russia
4. Marine Mammal Laboratory, Alaska Fisheries Science Center, NOAA, Seattle, USA

DOI: 10.35267/978-5-9904294-0-6-2019-1-146-154

Происходящее в последние годы значительное сокращение площади льда в Арктике и увеличение продолжительности безледного периода в летне-осенний сезон оказывают существенное влияние на жизнь тихоокеанского моржа (*Odobenus rosmarus divergens*) (Jay et al. 2012). Отсутствие льда в Чукотском море вынуждает животных совершать продолжительные миграции между местами нагула в море и отдыха на берегу и может оказывать негативное влияние на их выживаемость. Кроме этого, большие скопления моржей на лежбищах в годы с низкой ледовитостью Чукотского моря резко увеличивают вероятность массовой гибели животных в случае их беспокойства, что ведет к увеличению общей смертности этого подвида. Целью нашего исследования в летне-осенний сезон 2017 г. явился мониторинг смертности моржа на лежбищах северного побережья Чукотского полуострова, описание причин беспокойства и оценка их влияния на смертность моржа.

Наблюдения проводили в районе мыса Шмидта (с 7 августа по 7 октября, 62 дня), мыса Ванкарем (с 28 августа по 25 октября, 59 дней), на острове Колючин (с 25 августа по 9 октября, 46 дней), мысе Инчоун (с 30 августа по 24 октября, 56 дней), села Лорино (с 26 августа по 20 ноября, 87 дней). Таким образом, наблюдениями было охвачено четыре из пяти функ-

The significant reduction in the sea ice area, observed in recent years, and the longer ice-free period during summer and autumn in the Arctic have had a substantial impact on life of the Pacific walrus (*Odobenus rosmarus divergens*) (Jay et al. 2012). The lack of ice in the Chukchi Sea forces animals to make long migrations between feeding grounds at sea and haulouts onshore and can negatively affect their survival. In addition, large aggregations of walruses on haulouts in the years with low sea-ice cover in Chukchi Sea sharply increase the probability of mass mortality of animals in case of stampede, which results in a higher overall mortality rate of this subspecies. The goal of our study in the summer–autumn season of 2017 was to monitor the mortality of walruses on their haulouts on the northern Chukchi Peninsula coast, describe the causes of disturbance, and assess their effect on walrus mortality.

Observations were conducted near the Cape Shmidta (from August 7 to October 7, 62 days), Cape Vankarem (August 28 to October 25, 59 days), at Kolyuchin Island (from August 25 to October 9, 46 days), at Cape Inchoun (from August 30 to October 24, 56 days), and in the vicinity of Lorino Village (from August 26 to November 20, 87 days). Thus, the observations covered four out of the five walrus haulout sites occupied by

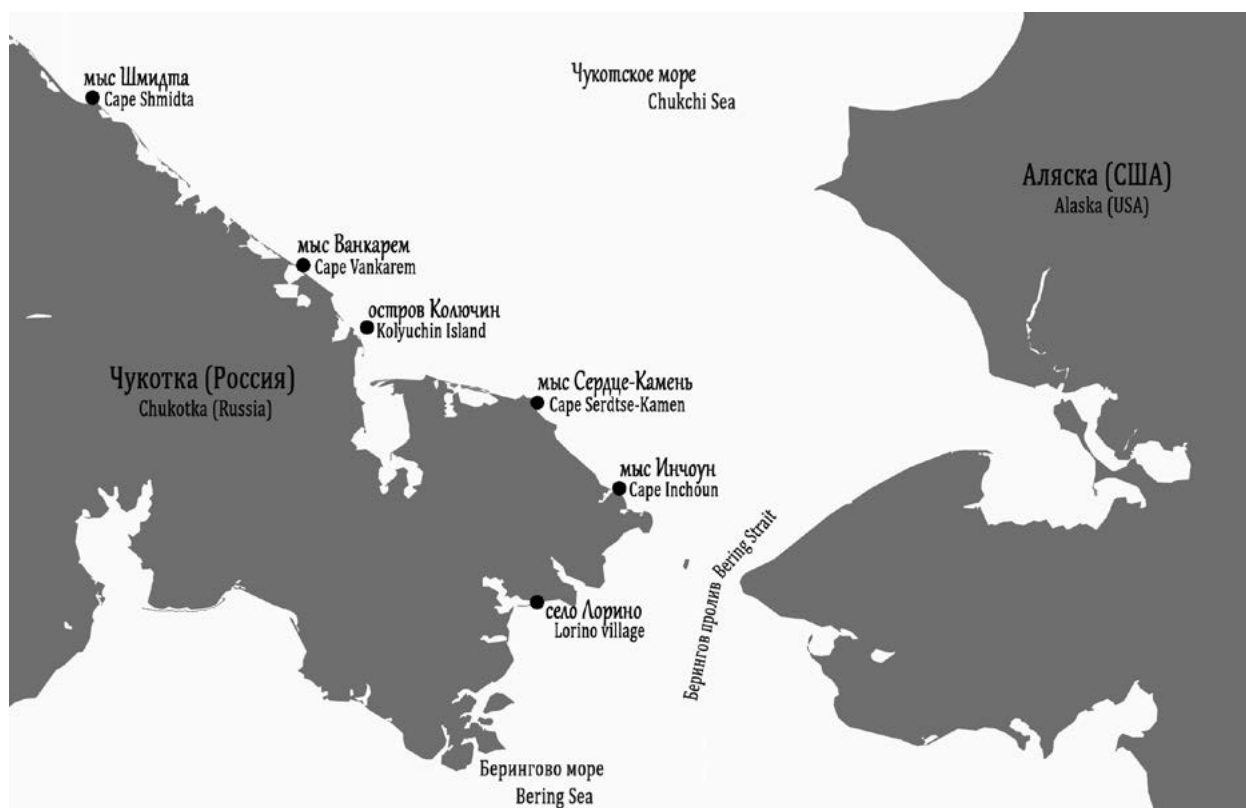


Рис. 1. Район исследования
Fig. 1. Study region

ционировавших в 2017 г. лежбищ моржа у северного побережья Чукотского полуострова (Рис.1).

Наблюдения на всех лежбищах и примыкающего к ним побережья проводили ежедневно. Нередко присутствие белых медведей на лежбище или рядом с ним не позволяло подходить к трупам даже тогда, когда моржей не было на берегу, в этом случае регистрация погибшего животного проводилась, когда оно становилось доступно для осмотра. Во избежание двойного подсчета все трупы при первом осмотре маркировались – делались характерные надрезы ножом (например, на переднем и/или заднем ласте), каждый раз в одном и том же месте. При осмотре павших зверей этот маркер проверялся, при его наличии животное не включалось в подсчет. Во время детального осмотра каждого трупа проводилось описание его состояния (пол, возраст, свежесть, упитанность, наличие внешних повреждений и др.), оценивалась причина гибели.

Возраст и пол моржей определяли по методике, основанной на использовании полового диморфизма

animals in 2017 along the northern Chukchi Peninsula coast (Fig.1).

Observations on all the haulouts and the adjacent parts of coastline were carried out daily. The presence of polar bears on or near the haulout often prevented us from approaching the carcasses even when there were no walrus on shore; in this case, the dead animals were registered when they became accessible for examination. In order to avoid re-counting, all the registered carcasses were marked at the first examination: distinguishable incisions were made with a knife in the same place (for example, on the fore and/or hind flipper) in all the animals. This marker was checked in examination of each dead walrus; if it was present, the animal was not taken into account. During detailed examination of each carcass, its state was described (gender, age, freshness, body condition, external injuries, etc.), and a suggestion was made on the cause of death.

Age and sex of walrus were determined by a method based on the sexual dimorphism and exterior characteristics typical of the respective age group (Fay,

и особенностей экстерьера разных возрастных групп (Fay, Kelly 1989). Упитанность свежепогибших моржей оценивали по внешним признакам. Худые животные имели остро выступающие лопатки, большие складки кожи, просматривался шейный перехват, очертания ребер. Нормально упитанные звери не имели вышперечисленных признаков, но кожа в районе живота провисала. Хорошо упитанные звери имели округлые очертания, кожа не провисала. В течение всего сезона следили за появлением и продолжительностью нахождения в районе лежбищ естественного хищника моржа – белого медведя.

Помимо наблюдений на лежбище для поиска трупов осматривали и побережье. Так в окрестностях мыса Ванкарем проведено 7 выездов (3, 11, 27 сентября, 2, 7, 14 и 17 октября) к устью лагуны Ванкарем (3.5 км), одна поездка (06.09) на лодке вдоль побережья до мыса Онман (33 км) и 3 выезда (10, 21 и 27 сентября) по побережью на запад (15 км). В районе села Инчоун обследовали косу, отделяющую лагуну Инчоун от Чукотского моря, протяженностью 11 км к западу от села. Был проведен один выезд на квадроцикле (03.09), один выезд на лодке вдоль берега (28.09) и один пеший маршрут (20.09) протяженностью 5 км от окраины села. Из села Лорино было проведено 9 выездов (26 августа, 4, 15, 20, 22 октября, 8, 10, 13 и 20 ноября) на квадроцикле до мыса Хальвэткын для обследования Мечигменской косы и проведено несколько пеших маршрутов от устья реки Акканивеем на восток до мыса Кригугон, где был осмотрен участок протяженностью около 4 км (29 августа, с 14 по 18 ноября). На острове Колучин ежедневно осматривался южный участок острова (0.8 км) и лежбище с квадрокоптера.

На протяжении всего сезона во время нахождения на лежбище наблюдатели записывали все случаи беспокойства моржей, обращая внимание на причину, вызвавшую беспокойство, и количество сошедших в воду моржей.

Мыс Шмидта. На протяжении сезона на лежбище, на побережье вокруг утеса Кожевникова и на косе, соединяющей утес с основным берегом, а также на побережье к западу и востоку от утеса было обнаружено 575 погибших моржей. Возраст определен у 359 особей. Среди них большинство были неполовозрелые особи (0-5 лет) – 83%, из них сеголетки составили 44%. Упитанность удалось определить у 362 особей (63% от всех трупов). Подавляющее большинство (89%) имели нормальную и хорошую кондицию.

Основная смертность моржей в районе мыса Шмидта связана с высокой активностью белого медведя. Этот

Kelly 1989). Body condition of recently died walruses was assessed by their external traits. Lean animals had evidently protruding shoulder blades, large folds of skin, visible neck constriction, ribs. Normally fed animals did not have the above signs, but the skin in the belly area sagged down. Well-fed animals had rounded outlines, the skin did not sag. Throughout the season, we recorded arrivals of polar bears, the natural predators of walruses, and duration of their stay in the area of haulouts.

In addition to observations at the haulout, we inspected the coast in search of carcasses. Thus, in the area of Cape Vankarem we made 7 trips (on September 3, 11, 27 and October 2, 7, 14, 17) to the mouth of the Vankarem Lagoon (3.5 km), one trip (on September 6) on a small boat along the coast to Cape Onman (33 km), and 3 trips (on September 10, 21, and 27) along the coast to the west (15 km). In the vicinity of the village of Inchoun, we inspected the spit separating the Inchoun Lagoon from the Chukchi Sea, extending to 11 km west of the village. Also, we made one trip on an all-terrain vehicle (ATV trip) (on September 3), one boat trip along the coast (on September 28), and one 5-km walking route (on September 20) from the outskirts of the village. From Lorino Village, we made 9 ATV trips (on August 26, on October 4, 15, 20, 22, and on November 8, 10, 13, 20) to Cape Khalvetkyn to inspect the Mechigmen Spit and several walking routes from the Akkaniveem River mouth eastward to Cape Krigugon to inspect an area extending for approximately 4 km (on August 29, from November 14 to 18). On Kolyuchin Island, we daily inspected the southern part of the island (0.8 km) and the haulout using a quadcopter.

Throughout the season, during the stay at the haulout, observers recorded all cases of walrus stampede, paying special attention to the cause of this behavior and the number of walruses that left the haulout.

Cape Shmidta. During the season, a total of 575 dead walruses were found on the haulout, on the shore around the Kozhevnikov cliff and on the spit connecting the cliff with the main coast, as well as on the coast west and east of the cliff. Age was determined for 359 individuals. Most of them, 83%, were immature individuals (aged 0–5 yr), of which 0-yr-old calves accounted for 44%. Body condition was determined for 362 individuals (63% of all carcasses). The vast majority (89%) had normal and good conditions.

The mortality of walruses in the Cape Shmidta area is associated mainly with the high activity of polar bears. These predators were daily present on the



Рис. 2. Аэрофотоснимок изолированной залежки на восточной стороне утеса Кожевникова мыса Шмидта (автор М. Козлов)

Fig. 2. Aerial photograph of the isolated haulout on the northern side of the Kozhevnikov cliff, Cape Shmidt (by M. Kozlov)

хищник ежедневно присутствовал на утесе Кожевникова в районе лежбища. В период с 7 сентября по 7 октября в районе лежбища ежедневно находилось не менее 10 особей, в отдельные дни их численность достигала 20 особей при одновременном осмотре. Большую роль в смертности моржа в районе этого лежбища играл рельеф берега. По нашим наблюдениям, часть моржей поднималась на вершину утеса на восточной его стороне, образуя там изолированную группировку (Рис. 2). По каким-то причинам, возможно из-за активности белых медведей, моржи не могли спуститься вниз тем же путем. Они пытались найти спуск в месте своей залежки и срывались вниз, падая на животных, расположившихся на валунах внизу. Падения таких массивных зверей с высоты около 60 м приводило к их травмированию и гибели. Скатывания моржей с обрыва вызывали также камнепады. Большие камни падали со склона на моржей внизу и смертельно их калечили. Мы наблюдали такую трагедию 28 сентября около полудня, когда на вершине утеса среди моржей произошла паника, причиной которой стали собаки, преследовавшие белых медведей. В результате этой паники в море сошло около 2500 моржей. Вероятно, похожая ситуация

Kozhevnikov cliff near the haulout. In the period from September 7 to October 7, at least 10 individuals stayed in the vicinity of the haulout each day, with their number reaching 20 animals in a single observation on some days. The topography of the shore also played an important role in the walrus mortality at this haulout. According to our observations, a part of walrus climbed up to the top of the cliff on its eastern side, forming an isolated group there (Fig. 2). For some reasons, perhaps due to polar bears, walrus could not go back down the same path. They tried to find a way from their place and fell down on the animals resting on boulders below. The fall of such massive animals from a height of nearly 60 m led to their injury and death. The walrus rolling down the cliff also caused rockfalls. Large rocks fell from the slope on the walrus on shore and caused deadly injuries. We watched this tragedy on September 28, at noon, when a panic occurred among walrus on the cliff top, caused by dogs that were chasing polar bears. As a result of that panic, up to 2,500 walrus stampeded to the sea. Probably, a similar situation occurred on September 14, when most of the walrus on the haulout rushed to the water after being startled

произошла и 14 сентября, когда сошла большая часть залежки моржей в связи с беспокойством их белыми медведями. Несколькими днями позже был осмотрен берег в районе этой залежки и обнаружено 68 погибших моржей под камнями и в куче друг на друге, а также с явными признаками травм. Предположительно еще около 50 погибших моржей стали причиной такой ситуации. Таким образом число погибших животных за время существования этой залежки на вершине утеса составило, вероятно, более 100 особей.

Мыс Ванкарем. На лежбище и в его окрестностях было учтено 409 погибших моржей. Возраст удалось определить у 397 особей. Как и на мысе Шмидта, подавляющее большинство среди них составили неполовозрелые особи в возрасте 0-5 лет (89%), в том числе 76% были сеголетки. На лежбище было обнаружено 13 выкидышей (3% от общего числа трупов). Упитанность была определена у 239 особей (58%), подавляющее большинство среди них (72%) имели нормальную и хорошую упитанность. Всего зарегистрировано 64 трупа (из 409) с явными признаками травм.

Зарегистрировано 9 случаев беспокойства моржей, при которых животные сходили в воду. Дважды (31.08 и 29.09) причиной беспокойства для моржей стали непривязанные собаки, которые прибежали на лежбище из села, при этом сошло в воду около 10300 и 2800 моржей соответственно. В первом случае собаки были отстреляны инспектором. Свежие следы собак на лежбище периодически встречались и в другие дни, но наблюдатели находились на лежбище не постоянно и поэтому могли не видеть беспокойства моржей. Дважды (17.09 и 22.09) причиной беспокойства стали неосторожные действия наблюдателей, при этом в воду сошло 400 и 60 моржей соответственно. Дважды (03.10 и 04.10) причиной схода были чайки, которые сидели на окраине лежбища и резко поднялись в воздух вблизи залежки и тем самым побеспокоили зверей, – сошло 300 и 600 моржей соответственно. Около 1000 моржей сошли в воду при приближении к мысу морского судна (04.09) и 800 моржей – во время посадки рейсового вертолета (04.10) на окраине села. Однажды причиной паники стало падение одиночного моржа с крутого берега вниз, на лежбище, при этом в воду сошло 300 моржей. Во время сезона наблюдатели не видели прихода на лежбище белых медведей, хотя местные жители сообщили об одной встрече молодой особи белого медведя в районе лежбища 4 сентября.

Остров Колычин. За период наблюдений на острове было обнаружено 12 погибших моржей. Большинство (9 особей) из них были замечены на лежбище при его

by polar bears. A few days later, we inspected the shore in the area of this haulout and found 68 dead walruses under stones, in a pile on top of each other, and also with evident signs of injuries. Another 50 dead walruses were supposedly the cause of such situation. Thus, the total number of dead animals during the existence of this haulout on top of the cliff was probably more than 100 individuals.

Cape Vankarem. A total of 409 dead walruses were counted on the haulout and in its vicinities. Age of 397 individuals was detected. As in the case of observations at Cape Schmidt, most of them were immature individuals aged 0–5 yr (89%), of which 76% were 0-yr-old calves. Also, 13 aborted fetuses were found on the haulout (3% of the total number of carcasses). Body condition was determined for 239 individuals (58%); most of them (72%) had normal and good body conditions. Only 64 of the carcasses (of the 409) had evident signs of injuries.

We recorded nine cases of panic behavior among walruses in which the animals rushed to the water. Two times (on August 31 and September 29) the walruses were startled by unleashed dogs that ran to the haulout from the village; then as many as 10,300 and 2,800 walruses left the haulout, respectively. In the first case, the dogs were shot by the inspector. Fresh tracks of dogs on the haulout were periodically found on other days, but observers were not constantly there, and, therefore, might overlook the panics of walruses. Two times (on September 17 and 22), the cause of stampede was the careless actions of observers, with 400 and 60 walruses leaving the haulout, respectively. Two times (on October 3 and 4), the cause of stampede was seagulls that were initially sitting at the edge of the haulout, then abruptly rose into the air and, thus, frightened the animals, of which 300 and 600, respectively, rushed to the water. Approximately 1,000 walruses were startled by a marine vessel approaching the cape (September 4), and 800 walruses by a helicopter (October 4) landing near the village. Once the cause of panic was the fall of a single walrus from the steep shore down on the animals below, after which 300 walruses rushed into the water. During the season, observers did not see polar bears coming to the haulout, although local residents reported one encounter with a young polar bear in the area of the haulout on September 4.

Kolyuchin Island. During the observation period, 12 dead walruses were found on the island. Most of them (9 individuals) were seen on the haulout during its

осмотре со скал сверху. Из-за высокой крутизны склона доступ к погибшим моржам был невозможен. Поэтому пол и возраст был определён только у двух животных, которые были обнаружены в прибое с южной стороны острова. Один из них был самец в возрасте 3 года, а второй – 2-летняя самка. Еще одна особь обнаружена в северо-западной части острова, в прибое под скалами. У 7 особей, обнаруженных на лежбище, удалось определить только возраст – трое из них были сеголетками, трое – в возрасте 2-3 года и один в возрасте 4-5 лет. Причины гибели не были установлены, вероятно, детеныши были подавлены взрослыми зверями. Упитанность удалось определить у 5 особей (42% от всех трупов), из них 80% имели нормальную и хорошую кондицию.

За весь период наблюдений на острове было отмечено 3 случая беспокойства моржей: дважды (03.09 и 04.09) их причиной был белый медведь, который близко приближался к краю залежки моржей, при этом в море сошло 200 и 92 побеспокоенных моржей соответственно. Один раз (25.08) причиной беспокойства моржей были охотники, которые стреляли моржей в воде недалеко от лежбища, и, услышав звуки выстрелов, вся залежка моржей из 300 особей сошла в воду.

Следует отметить, что минимум один белый медведь регулярно встречался у лежбища. Он обычно кормился на трупе моржа на окраине лежбища, не беспокоя зверей, лежащих на берегу.

Мыс Инчоун. Лежбище моржа расположено в 7.5 км от села через перевал, посещалось 31 раз. За сезон в этом районе было обнаружено 16 погибших моржей, из которых 3 моржа (неизвестного пола и возраста) были на лежбище, остальные – на косе, отделяющей лагуну Инчоун от моря. Пол и возраст установлены только у 6 особей, среди них 5 самцов в возрасте 6-9 лет (две особи), 10-15 лет (одна особь) и старше 15 лет (одна особь) и одна самка (сеголеток). Упитанность была определена у 6 погибших особей (38%), все звери имели нормальную и хорошую кондицию.

Из 31 случая посещения лежбища наблюдателями был отмечен один случай беспокойства зверей, вызванный проплывавшими на лодке охотниками. Моржи отреагировали на шум мотора, но в воду не сошли, после ухода лодки побеспокоенные моржи снова улеглись.

Село Лорино. Во время полевого сезона на участке побережья Мечигменской косы было обнаружено выброшенными на берег 2 погибших моржа и один морж в районе мыса Кригугон. Все они оказались самцами, 2 особи в возрасте старше 15 лет и один – 10-15 лет. Все

examination from the rocks above. Due to the steepness of the slope, the dead walrus were inaccessible. Therefore, sex and age were only determined in two animals that were found in the surf zone on the southern side of the island. One of them was a male of age 3 yr, and the other was a 2-yr-old female. Another individual was found in the northwestern part of the island, in the surf zone under rocks. For the seven individuals found on the haulout, we could determine only age: three of them were 0-yr-old calves, three were aged 2–3 yr, and one was aged 4–5 yr. The causes of their death were not established; the calves had supposedly been crushed by adults. Body condition was determined for 5 individuals (42% of all carcasses); 80% of them had normal and good condition.

During the observation period on the island we recorded three cases of walrus stampede: twice (on September 3 and 4) they were caused by a polar bear roaming close to the edge of the haulout, when 200 and 92 frightened walrus, respectively, rushed to the water. Once (August 25) the walrus were startled by hunters who shot the walrus in the water nearby, and, after hearing the sounds of shots, all the walrus (300 individuals) left the haulout.

It should be noted that at least one polar bear was regularly observed in the area. It usually scavenged on the carcass of a walrus at the edge of the haulout, without disturbing the animals lying on the shore.

Cape Inchoun. The walrus haulout here is located 7.5 km off the village and can be reached through a pass; it was inspected 31 times. During the season, 16 dead walrus were found in the area, of which 3 (of unknown sex and age) were on the haulout, and the rest were lying on the spit separating the Inchoun Lagoon from the sea. Sex and age were determined only for 6 individuals, of which 5 males were aged 6–9 yr (two individuals), 10–15 yr (one individual), and older than 15 yr (one individual) and one female (calf). Body condition was determined for 6 dead individuals (38%); all animals had normal and good conditions.

During the 31 trips to the haulout, observers noted only one case of animals' panic caused by a motor boat of hunters going by. Walrus reacted to the noise of the engine but did not stampede to the water. After the boat left, the walrus calmed down.

Lorino Vollage. During the field season, we found 2 stranded dead walrus on a segment of the Mechigmen Spit coast and one walrus near Cape Krigugon. All of them were males, 2 individuals were older than 15 yr

трупы были без каких-либо травм и видимых причин гибели, все нормальной упитанности.

Таким образом, на четырех участках северного и одного участка восточного побережья Чукотского полуострова 2017 г. было обнаружено 1015 трупов погибших в этом сезоне моржей. Пол был определен у 734 особей (72%) и соотношение полов среди них оказалось равным 1:1. Однако при более детальном сравнении в разных возрастных группах имелся перевес в ту или иную сторону. Так у детенышей молочного возраста (0-2 года) и у сеголетков соотношение между самцами и самками было 1.3:1. У молодых особей (3-5 лет) – 1:1.1 соответственно, а у взрослых животных (6 лет и старше) соотношение 1:1.7, соответственно. У 654 особей (64%) был определен пол и возраст. В этой группе 465 особей (71%) были детенышами молочного возраста (0-2 года), из которых 389 (84%) были сеголетками. Количество молодых (3-5 лет) и взрослых зверей (6 лет и старше) было примерно равным, 95 (15%) и 94 (14%) особей соответственно. Среди общего количества павших моржей 13 (1%) были выкидыши с неустановленным полом.

подавляющее большинство погибших животных были обнаружены на двух лежбищах, расположенных у мысов Шмидта и Ванкарем (97% от всей выборки). Среди моржей нормальной и хорошей упитанности признаки кожных поражений разной этиологии и разной плотности расположения на поверхности тела имели 14% (из 601 особи), и не имевшие внешне заметных травм. Аналогичные поражения мы видели и у живых моржей (Крюкова, 2015а). В настоящее время отсутствует информация о видах заболеваний моржей, которые вызывают такие кожные поражения. Поэтому мы не можем утверждать, что эти животные погибли конкретно от этих заболеваний, тем более что на некоторых животных видны следы зарубцевания кожных поражений. Учитывая высокий уровень беспокойства и высокую долю детенышей в составе береговых залежек, мы предполагаем, что гибель большинства из них связана со скрытыми травмами.

Из 15 случаев беспокойства, зарегистрированных в 2017 г., наиболее частые причины беспокойства были: 4 случая (27%) связаны с активностью белых медведей, 2 случая (13%) – с появлением на лежбище неприязненных собак из ближайшего села, 2 случая (13%) – с активностью охотников в районе лежбища (отстрел моржей и проезд рядом на лодке), 2 случая (13%) – со взлетом чаек рядом с залежкой моржей, 2 случая (13%) – с неосторожными действиями наблюдателей. Наиболее значительные беспокойства моржей в анализи-

and one was aged 10–15 yr. All of the carcasses were without any injuries and apparent causes of death; all had normal body conditions.

In total, in four segments of the northern and one segment of the eastern coast of the Chukotka Peninsula in 2017, we found a total of 1,015 carcasses of walrus that died during the season. Sex was determined for 734 individuals (72%), and their sex ratio proved to be 1:1. However, a more detailed comparison in different age groups showed a shift in one or another direction. Thus, the males-to-females ratio was 1.3:1 in milk-fed calves (0–2 yr) and 0-yr-old calves. In juveniles (3–5 yr) the ratio was 1:1.1; in adult animals (aged 6 yr and older), 1:1.7. Sex and age were determined for 654 individuals (64%). In this group, 465 individuals (71%) were milk-fed calves (0–2 yr), of which 389 (84%) were 0-yr-old calves. The numbers of juvenile (3–5 yr) and adult animals (6 yr and older) were approximately equal, 95 (15%) and 94 (14%) individuals, respectively. Of the total number of dead walrus, 13 (1%) were aborted fetuses of undetermined sex.

The vast majority of the dead animals were found on two haulouts located near the capes Shmidta and Vankarem (97% of the total sample). Among the walrus with normal and good body conditions, 14% (out of 601 individuals) had skin lesions of different etiologies and different densities of distribution on the body surface, but did not have externally noticeable injuries. We noted similar signs on live walrus also (Kryukova, 2015a). Currently, there is no information on diseases of walrus that could cause such skin lesions. Therefore, we cannot state for sure that the animals died from these diseases; furthermore, in some of the animals we observed signs of healing of skin lesions. Taking into account the high level of disturbance and the high proportion of young on the coastal haulout, we assume that the death of most of them could be associated with hidden injuries.

Of the 15 cases of panic behavior recorded in 2017, the most frequent causes were as follows: in 4 cases (27%), polar bears activity; in 2 cases (13%), arrival of unleashed dogs from the nearest village on the haulout; in 2 cases (13%), activity of hunters in the area of the haulout (shooting walrus and sailing on boat nearby); in 2 cases (13%), seagulls flushed up near the walrus haulout; and in 2 cases (13%), careless actions of the observers. The most significant walrus stampede cases during the season were the panic rush into the water at Cape Shmidta (2,500 animals) startled by polar bears

руемом сезоне были: панический сход моржей в воду на мысе Шмидта (2500 зверей) из-за беспокойства от белых медведей и собак и на мысе Ванкарем (около 10300 и 2800 зверей) из-за беспокойства от собак.

Осенью 2017 г. также функционировало крупное лежбище моржа на северном побережье Чукотского полуострова у мыса Сердце-Камень и в бухте Кэни-скин. В районе этого лежбища было обнаружено еще 363 погибших в этом сезоне моржей (Чакилев, Кочнев 2018). С учетом этих данных общий уровень учтенной смертности моржа на лежбищах северного и на 20-ти километровом участке восточного побережья Чукотки составил 1378 особей. Данный уровень смертности сопоставим с объемом современного промыслового изъятия моржа на Чукотке (Чакилев 2016). При этом, как и ранее среди погибших животных, преобладали неполовозрелые особи, а среди них – сеголетки (Переверзев, Кочнев 2012; Крюкова 2015б).

Таким образом, на лежбищах Чукотки продолжает отмечаться высокая смертность тихоокеанского моржа, особенно среди сеголетков. Для ее снижения необходимо усиление охраны лежбищ в период их использования моржами.

Благодарности. Авторы крайне признательны руководителям туристических компаний «Херитадж Экспедишин» – Родни Расс и «Трэвэл Пасифик» – Юлии Мишиной за доставку научной группы и снаряжения в труднодоступные районы исследования, а также местным гидам за помощь в проведении работ. Мы также очень благодарны руководителю Национального парка «Берингия» Владимиру Бычкову и сотрудникам этого парка за помощь в работе в селах Лорино и Инчоун и возможность проведения наблюдений на острове Колючин. Большую помощь в проведении наблюдений и осмотре павших моржей на мысе Шмидта оказали Татьяна Миненко («Медвежий патруль») и Анатолий Кочнев (ИБПС ДВО РАН). Полевые исследования были поддержаны Аляскинским научным центром Геологической службы США и Службой управления ресурсами рыб и диких животных США.

and dogs and the one at Cape Vankarem (ca. 10,300 and 2,800 animals) caused by dogs.

In the autumn of 2017, there was also a large walrus haulout on the northern coast of the Chukotka Peninsula near Cape Serdtse-Kamen and in Keniskin Bay. In the area of this haulout, 363 more walruses were found dead in this season (Chakilev, Kochnev 2018). Taking into account this value, the total recorded mortality rate of walruses on the haulouts of the northern and within the 20-km segment of the eastern coast of Chukotka amounted to 1,378 individuals. This mortality rate is comparable with the size of the current commercial walrus harvest in Chukotka (Chakilev 2016). In this case, as shown before, immature individuals, including 0-yr-old calves, dominated among dead animals (Pereverzev, Kochnev 2012; Kryukova 2015b).

Thus, the high mortality rate of Pacific walrus, especially calves, is still observed on the haulouts of Chukotka. To reduce it, the protection of the haulouts should be strengthened during the period of their use by walruses.

Acknowledgments. The authors are very grateful to the heads of the tourist companies Heritage Expedition (Rodney Russ) and Travel Pacific (Yulia Mishina) for transporting the research team and equipment to remote areas of the study, as well as to the local guides for their assistance in the work. We also cordially thank Vladimir Bychkov, who is the head of the “Beringia” National Park, and the staff of the Park for their help in our work in the villages of Lorino and Inchoun and for the opportunity to conduct observations at Kolyuchin Island. A great assistance in observations and in examination of dead walruses at Cape Shmidta was rendered by Tatyana Minenko (“Bear Patrol”) and Anatoly Kochnev (Institute of Biological Problems of the North, FEB RAS). The field studies were supported by the Alaska Science Center, US Geological Survey, and by the US Fish and Wildlife Service.

Список использованных источников / References

Крюкова Н.В. 2015а. Травмы и заболевания, встреченные у тихоокеанских моржей (*Odobenus rosmarus divergens*) на мысе Ванкарем в 2010 г. В: Морские млекопитающие Голарктики. Морские млекопитающие Голарктики. Сб. науч. материалов 8-ой междунар. конф. М.: СММ. 1: 246-248. [Kryukova N.V. 2015a. Injuries and diseases found in Pacific walrus (*Odobenus rosmarus divergens*) at Cape Vankarem in 2010. Marine mammals of the Holarctic. Collection of scientific papers after the 8th Intl. conf. M.: MMC. 1: 246-248.]

Крюкова Н.В. 2015б. Современное состояние группировок тихоокеанского моржа (*Odobenus rosmarus divergens*) на береговых лежбищах Чукотского полуострова. Дисс. на соиск. уч. ст. канд. биол. наук. М.:

ВНИРО. 150 с. [Kryukova N.V. 2015b. The current status of Pacific walrus groupings (*Odobenus rosmarus divergens*) on the coastal haulouts of the Chukchi Peninsula. Cand. Sci. (Biol.) Dissertation. Moscow: VNIRO. 150 pp.]

Переверзев А.А., Кочнев А.А. 2012. Морские млекопитающие в районе мыса Шмидта (Чукотка) в сентябре-октябре 2011 г. В: Морские млекопитающие Голарктики. Морские млекопитающие Голарктики. Сб. науч. материалов 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. Marine mammals of the Holarctic. Collection of scientific papers after the 7th Intl. conf. M.: MMC. 2: 176-181.]

Чакилев М.В. 2016. Проблемы и перспективы рационального использования тихоокеанского моржа (*Odobenus rosmarus divergens*) на Чукотке. Вестник СВФУ. 2(52): 33-40. [Chakilev M.V. 2016. Problems and perspectives of rational use of Pacific walrus (*Odobenus rosmarus divergens*) in Chukotka. Vestnik SVFU. 2(52): 33-40.]

Чакилев М.В., Кочнев А.А. 2018. Береговое лежбище моржей (*Odobenus rosmarus divergens*) на мысе Сердце-Камень (Чукотское море) в 2017 г. Морские млекопитающие Голарктики. Сб. тезисов 10-ой междунар. конф. М.: СММ С. 116. [Chakilev M.V., Kochnev A.A. 2018. The Pacific walrus (*Odobenus rosmarus divergens*) land haulout on the Cape Serdtse-Kamen (Chukchi Sea), 2017. Marine mammals of the Holarctic. Abstracts of the X Intl. conf. M.: MMC. P. 142-143.]

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.

Jay C.V., Fischbach A.S., Kochnev A.A. 2012. Walrus areas of use in the Chukchi Sea during sparse sea ice cover. Marine Ecology Progress Series. Vol. 468. P. 1-13.

Крюкова Н.В.^{1,2}, Крупин И.Л.², Бурканов В. Н.^{2,3}

Результаты наблюдений за моржом (*Odobenus rosmarus*) на лежбище в районе мыса Инчoun (Чукотское море) в 2017 г.

1. Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ ВНИРО), Москва, Россия

2. Камчатский филиал Тихоокеанского института географии Дальневосточного отделения Российской академии наук, Петропавловск-Камчатский, Россия

3. Лаборатория морских млекопитающих, Аляскинский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр, НОАА, Сиэтл, США

Kryukova N.V.^{1,2}, Krupin I.L.², Burkanov V.N.^{2,3}

Pacific walrus (*Odobenus rosmarus*) survey results near Cape Inchoun (Chukchi Sea) haulout, 2017

1. Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, Moscow, Russia

2. Kamchatka branch of the Pacific Geographical Institute, Far-Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia

3. Marine Mammal Laboratory, Alaska Fisheries Science Center, NOAA, Seattle, USA

DOI: 10.35267/978-5-9904294-0-6-2019-1-154-162

Инчounское лежбище расположено на пути осенней миграции моржей из Чукотского в Берингово море и служит для них местом временного отдыха. Это лежбище известно давно, так В.К. Арсеньев (1927) счи-

The Inchoun haulout is located on the route of walrus' fall migration from the Chukchi to the Bering seas and serves them as a stopover for rest. This haulout has been known for a long time. Thus, V.K. Arsenyev