

Kochnev, A.A. 2002. Factors Causing Pacific Walrus Mortality on the Coastal Haulouts of Wrangel Island. In Aristov, A.A. et al (eds.) *Marine Mammals (Results of research conducted in 1995-1998). Collection of articles*. Moscow 2002. Pp.191- 215.

## FACTORS CAUSING PACIFIC WALRUS MORTALITY ON THE COASTAL HAULOUTS OF WRANGEL ISLAND.

Kochnev, A.A.  
ChukotTINRO, Wrangel Island Nature Reserve.

Translated from the original Russian language into English by O. Romanenko,  
Anchorage, Alaska, 2009 ([oromanenko@alaska.net](mailto:oromanenko@alaska.net)).

*In 1989-96, studies of causes of the Pacific walrus natural mortality were conducted on the coastal haulouts of Wrangel Island (Chukchi Sea). A total of 358 walrus died during that period. Death of the fourteen animals was directly observed and recorded, causes of death of the rest of the animals were determined through examining their carcasses. Death of the 85% of walruses resulted from trauma caused by stampedes. 12% of the walruses were killed by polar bears. Predatory and exploratory behavior of polar bears was the main cause of stampedes. Anthropogenic impact is not as important in nature reserve. We present photographs illustrating interactions between walrus and polar bears. Currently, Wrangel Island appears to be the only place, where polar bear predation is the main cause of walrus mortality. Issues discussed in this article include evolution of predator-prey relations between polar bears and walruses, possible causes of walrus mortality on coastal haulouts in other polar regions and their importance to different populations. Long-term intensive observations on other haulouts are discussed in order to improve understanding of the nature of mortality causes and to achieve more efficient protection of walrus.*

Walrus natural mortality is relatively low compared to other Pinnipeds (Krylov, 1968; Geptner et al., 1976), however, its actual level continues to be a subject of discussion due to lack of data. F. Fay (Fay, 1982) considers issues associated with walrus mortality to be one of the major gaps in the current knowledge about walrus. Particularly, there is almost no reliable information about the factors determining mortality and the degree of their impact (Fay et al. 1990).

Despite multiple reports on high walrus mortality on Wrangel Island, the explanations offered by scientists were only hypothetical. A.G. Velezhanin (1965 b) was the first to mention large accumulations of dead walrus remains on the coastal haulouts of Wrangel Island; he did not analyze their origin and attributed them to “inadequate protection of walrus haulouts”. V.N. Golyshhev (1968) examined 68 carcasses of dead walruses on Cape Blossom in 1964, saw blood on some of them and assumed that

animals had been wounded by hunters (carcasses were observed through binoculars from the distance). He did not give any explanations of the causes of death of additional 200 during that same season. The only direct observation of walrus at the time of death was made in 1972, when 21 calves were crushed and two pregnant females miscarried/aborted due to the mass stampede, caused by an ice surveillance aircraft flying over the haulout (Tomilin, Kibal'chich, 1975). The authors of the article did not link 149 carcasses found three days later to that same stampede, and mentioned them as animals that died of unknown causes.

Thus, the causes of death of the majority of animals on Wrangel Island continued to remain unclear. However, based on the available observations and assumptions, it could be concluded that causes of walrus mortality on the haulouts were of the anthropogenic origin. The possibility of mass killing of walrus during panic and stampedes caused by aircrafts or by hunters was discussed by other scientists as well (Chapskiy, 1936; Fay, 1982; Vishnevskaya, Bychkov, 1985). This led to the conclusion that walrus mortality on coastal haulouts was accidental, and could be minimized through increased protection.

Our goal was to collect data to identify the main factors that determine walrus mortality on the coastal haulouts within the protected Wrangel Island Nature Reserve, i.e. under the minimal anthropogenic pressure, and thus to achieve clarity in the issue of natural walrus mortality.

## ***MATERIALS AND METHODS***

The data for this article was collected by me in 1989-96 on Wrangel Island. During that period, coastal walrus haulouts were active in 1990, 1991, 1993, 1995, and 1996. We conducted observations on the haulouts with the largest number of animals – Cape Blossom, and Doubtful (Somintel'naya) Spit (Figure 1) – during the entire period of their functioning. One of the main goals of our research was to conduct direct observations at the time of animal's death and record them. The most intensive observations were conducted in 1990 on Cape Blossom and in 1993, 1995, and 1996 on Doubtful (Somnitel'naya) Spit, during those seasons, walrus hauled out on the coast right next to the field observation station – cabin equipped for living in it. The distance between the observation station and the edge of the haulout ranged from 80 to 400 m on Doubtful Spit and from 60 to 800 m on Cape Blossom. During those years, the processes that took place on the haulouts were recorded daily during the entire light period directly from the cabin or from the nearby navigation towers 12 meters high. On Cape Blossom observations were also conducted from the roof of the cabin (4 m high). The small distance between observation station and haulout did not have a substantive effect on walrus behavior, since we exercised maximum caution.

Figure 1. *The position of Wrangel Island within the Pacific Walrus range and the coastal haulout locations on the island.*

In 1990-91, there was no well-equipped observation station on Doubtful Spit and therefore, direct observations were conducted there only during visits whose frequency depended on weather conditions. Additional observations were made through binoculars from the cabin located at the distance of 7 km from the haulout.

In 1991, 1993, 1995 and 1996, on Cape Blossom, walrus haulouts were only at the tip of the cape 2 km away from the station, therefore daily observations from close distance were limited to 2-6 hours a day.

Bodies/Carcasses of dead walrus were examined at the time of their detection when possible. The age of animals was determined visually by characteristic physical features (Fay, Kelly, 1988). Walrus counts were conducted on the regular basis using methods described previously (Kochnev, in print). Numbers of polar bears found in close proximity to the haulouts also were recorded on the regular basis. We used 12-power binoculars in all our observations. Details of walrus and polar bear behavior were recorded using a dictaphone (voice recorder).

Total of 370 dead walrus were recorded over the entire period of observations, but only the walrus found inside the haulouts or in close proximity to it were included in the sample (n = 358). We observed total of 116 interactions between walrus and polar bears.

## **RESULTS**

### ***Direct causes of walrus mortality in stampedes***

Types of internal injuries of walrus killed/trampled in stampedes were studied in 1991 (autopsies and diagnoses were performed by L.L. Bove). The autopsies of 4 adult females and one young male showed that animals died due to multiple ruptures to internal organs and spinal injuries (Table 1). External examination and partial autopsies of additional seven animals showed that the most common injuries incurred by animals during stampedes included dislocation/sprain of first cervical vertebra with associated rupture of spinal chord (medulla) (Ovsyanikov, Bove, Kochnev, 1994). We used this type of injury as a diagnostic feature/parameter when examining dead animals in our subsequent research. To identify the causes of death we used the following other characteristics that are typical of walrus killed in stampedes: flattened body shape with deformed rib cage, head twisted in unnatural ways, torn-out tusks, crushed skulls in one-year-old calves. Using these features we determined that the death of 304 walrus (85% of entire sample, n=358) was the result of injuries inflicted by other animals during stampedes.

In 1995, we studied Wrangel Island group of walrus using method of stationary observations (from field observation stations) in Rogers Bay and Doubtful Spit in July and method of route counts combined with observations on the coastal haulouts at Cape Blossom and Doubtful Spit in September-October. During the autumn cycle of observations, M.S. Stishov, P.V. Maryukhnich, and I.P. Oleinikov participated in the research work as well (together with the author of this article).

**Table 1. Autopsy results for walrus killed in stampedes on the coastal haulout (Doubtful Spit, 1991)**

Sex	Age	Type of injury
F	6 – 9	Blunt abdominal and chest trauma: ruptured liver; ruptured spleen (подкапсульный разрыв селезенки), traumatic emphysema. Acute internal abdominal bleeding. Debride of bronchi. Mechanical asphyxia.
F	10 – 15	Blunt abdominal and chest trauma: rupture of the left lung, (подкапсульный разрыв печени) ruptured liver, traumatic emphysema, Haemothorax, pneumothorax, haemoperitonium, ruptured colon.
F	10 – 15	Blunt abdominal and chest trauma: ruptured stomach (gastric rupture), ruptured spleen (подкапсульный разрыв селезенки), traumatic emphysema. Multiple ruptured small intestine (small gut), ruptured diaphragm, haemothorax, haemoperitonium. Debride of bronchi and trachea. Mechanical asphyxia.
F	6 – 9	Blunt chest trauma; fractured 3-7 <sup>th</sup> ribs on the right, ruptured right lung, haemothorax, traumatic emphysema. Traumatic fracture of cervical spine with complete rupture of spinal chord.
M	2	Blunt abdominal and chest trauma: multiple fractured ribs, multiple lung ruptures, haemothorax, ruptured liver, ruptured intestinal tract, haemoperitonium. Multiple fractures to cervical spine with completely ruptured spinal chord.

The year 1995 was characterized by a particularly late spring and late prolonged autumn. The first walrus groups on southern coast were recorded on 17 July. In the first half of September, the frequency abundance (встречаемость) of walrus on the route surveys was 27.713 animals per 10 km. Coastal waters cleared of ice completely by 17-19 September, and steady freezing started on 26 October, i.e. completely ice free period lasted 38-40 days. Walrus started to aggregate at Cape Blossom on 19 October. The first time walrus hauled out on shore both at Cape Blossom and on Doubtful Spit was on 23 October. On the same day, 7 polar bears were recorded on the spit. Their hunting activity at the walrus haulout disrupted the haulout in the very beginning of its formation; 3 walrus were crushed as a result of panic, and a one-year-old was likely killed by polar bear. After 24 October, walrus did not make any attempts to haul out on Doubtful Spit and the main haulout was formed at Cape Blossom, where only few isolated polar bears were seen passing through at the initial stage of walrus aggregation. During the first days of walrus hauling out on shore, there were no polar bears at all. Walrus aggregations in the Cape Blossom area were observed in the course of 30 days (19 September through 18 October); on only 11 days of those 30 days, walrus stayed on shore (Figure 1A). Also, during that same period, groups of 10-80 walrus were observed actively swimming in eastern direction in the area of Doubtful Spit (Figure 1B). Migration along southern coast appeared to continue from 1 October until 20 October, when walrus were recorded at

Cape Blossom for the last time. Thus, the feeding migration period in the Wrangel Island area (including autumn migration) lasted for 96 days.

Total of 52 walrus was killed at Cape blossom haulout while the haulout was active. Main proportion of animals was crushed during panic stampede at the largest haulout (with highest abundance of animals – 21 thousand according to the count on 30 September); they were found by the observers in the early morning of October 1. The cause of panic stampede was likely the activity of polar bear family, that settled by that time in the vicinity of the haulout. However, no direct interactions between polar bears and walrus were recorded due to the lack of prolonged observations from necessary distance. On October 5, already 8 polar bears were recorded in the vicinity of the haulout.

Sex- age composition of the Wrangel Island walrus group is presented in Figure 2. The data reflect to a greater degree the structure of Cape Blossom haulout and to a lesser degree the structure of ice haulouts during the time of walrus concentrating near shore. Starting from 1989, lower proportion of one-year-olds compared to relatively high proportion of calves 1-2 years old and animals up to 10 years old stands out. The decrease in proportion of year-old calves and at the same time, dramatic increase in the number of 1-2-year-old calves, was observed also during the analysis of dead animals.

#### ***Factors, causing walrus mortalities***

Only in 14 cases, observations were made directly at the time of death and causes of death could be identified unambiguously. Two walrus carcasses washed ashore were examined and the results excluded the possibility of those animals dying from trampling or polar bear attack. Three categories of factors causing walrus natural mortality were identified based on those observations (Figure 2a). More than half of animals (9 walrus) were trampled when animals stampeded into the water due to disturbance caused by approaching polar bears. Fewer walrus (5 animals) were killed by bears. The rest died due to other unidentified causes. However, the size of this sample is too small, to evaluate the influence of each of the factors on walrus mortality.

#### ***Figure 2. Causes of walrus mortality on the coastal haulouts of Wrangel Island based on direct observations (A) and indirect evidence (B)***

***A – trampling on the haulout due to unclear causes;***

***B – trampling on the haulout caused by aircrafts;***

***C – trampling on the haulout caused by predatory and exploratory polar bear activity***

***D – killed by polar bears;***

***E – washed ashore, cause of death unknown.***

Many years of observations of the processes taking place in the haulouts, as well as of walrus and polar bear behavior and their reactions to each other, allowed me to identify with a high level of accuracy the causes of most of walrus mortalities that were not directly observed and recorded at the time of death.

Mortalities of almost all the walrus occurred during the time when observers were present in the haulout area; however, some other kinds of interferences sometimes prevented us from observing and recording exactly at the time of death. For example, in some cases of polar bears hunting, we could not observe them killing their prey because of dusk conditions, large distance, and features of relief. Therefore, when a year-old walrus calf was killed, it was not always possible to say unequivocally whether it was killed by a bear or trampled by other walrus during stampede and then picked up by predators. Nevertheless, by examining the prey after the hunt, it was possible to make a fairly accurate conclusion about the cause of death. In other situations, we could understand if the animal was killed by a predator based on the age of the prey, the number of walrus on shore, and their behavior.

The character of mass panics after which trampled animals were found was evaluated based on the level of polar bear activity in the area of haulout, on presence or absence of anthropogenic factors, and sometimes, when panic took place at night, based on characteristic vocalizations of walrus.

As a result of classification of all animals based on the mortality factors, it became clear that the majority of walrus died as a result of polar bear predatory activity. The number of walrus trampled during panics (stampedes caused by panics) caused by polar bears exceeded 4 times the number of walrus directly killed by predators (Figure 26).

We recorded seven stampedes of walrus into the water that were caused by human disturbance. In all the cases, it was caused by aircraft flying over a haulout at about 1 km altitude. Only one stampede was observed directly from a short distance, but no trampled animals were recorded at that time. In other cases, a haulout was examined several hours or days after the stampede caused by human disturbance. Trampled animals were found twice, but it was impossible to estimate proportions of animals killed in stampedes of different types (caused by different factors), since during that same period of time, stampedes caused by polar bear activity were recorded as well. We combined all those walrus (27% of the sample) in the category of animals killed in stampedes of mixed origin (Figure 26). The majority of cases in this category are the animals killed in 1991 on Doubtful Spit. This case was described earlier as a mass walrus die off caused by exclusively anthropogenic impact (Ovsyannikov, Bove, Kochnev, 1994). However, only one of the authors (A.A. Kochnev) conducted observations of walrus and polar bear activity one day after the stampede caused by anthropogenic influence and also did preliminary examination of the carcasses. Comparing those observations to the ones that were made later indicates that the above-mentioned conclusion (about the exclusive role of human disturbance) was not totally accurate, and that hunting activity of polar bears was likely to influence the mortality of walrus to a much greater extent than the aircraft flying over the haulout. This was also confirmed by information provided by the hydrologists from Pevekgidromet (hydro-meteorological station in the village of Pevek), who had been on board the aircraft at the time of the flight over the haulout.

### ***Seasonal dynamics of walrus mortality***

Majority of trampled animals was usually found by observers after some particular stampede of walrus into the water (Figure 3). If “mass mortality” is the mortality when more than 10 dead animals were found at a time, then, 279 walruses (78% of the sample and 92% of the total number of trampled animals, n=304), were killed in such “mass” stampedes. Animal carcasses were found in compact groups on the territory of the haulout, which led several authors to assume that all the walruses died at the same time (Tomilin, Kibal’chich, 1975; Ovsyannikov, Bove, Kochnev, 1994). However, that was not the case. Only in one incident out of five “mass” mortalities, we had a chance to examine the carcasses immediately after polar bears caused walruses to stampede into the water (Doubtful Spit, 1993). Total of 31 carcasses were left on the shore, but only seven of them (23%) were fresh, i.e. trampled during the observed stampede. The rest were already in the stage of decomposition, and based on the degree of skin maceration and bloating of carcasses, death of those animals occurred at least at two different times. The previous mass panic took place almost two days before the carcasses were found, and at that time no dead animals were recorded. Nobody disturbed walruses between those two panics (stampedes) and they remained on the shore without any interruptions.

***Figure 3. Dynamics of walrus mortality on Wrangel Island haulouts during the coastal season (береговой сезон).***

[ Y-axis – Number of dead animals; X-axis – Dates;  
Box with symbols in the upper right corner:

1. Blossom, 1990
2. Doubtful, 1991
3. Doubtful, 1993
4. Blossom, 1995

Thus, the majority of animals died during the two days, when there were no mass panics/stampedes. However, during the previous two days the haulout was attacked by polar bears six times, and each time, that caused all the walruses to stampede into the water.

Only two trampled animals were found as a result of those stampedes (both in the water close to the haulout). We believe that the real/actual level of walrus mortality in the stampedes caused by predator attacks was much higher, but trampled animals were accidentally pushed into the water by other walruses leaving the shore. Some animals that incurred bad injuries that did not lead to immediate death, hauled out on the shore again and died later. Their decomposing carcasses were the ones that we found after next panic and stampede. During polar bear attacks, the number of walruses on the shore did not exceed 4,000-5,000 and the distance between any point in the haulout and water edge was small and made it easy for walruses to push carcasses of dead animals into the water with their bodies. We always found a large number of carcasses both in the described situation and in other cases of “mass” mortality after stampedes on the large haulouts (of more than 15,000 walruses) when the shortest distance from the central part of the haulout to the water edge was 80 m and more. The main proportion of the carcasses usually was found in the middle of the haulout, since other walruses could not drag them into the water leaving the shore.

Proportional increase in the number of dead walruses throughout the season is not typical for Wrangel Island haulouts and was recorded only once in 1990 at Cape Blossom (Figure 3). That season was noted for particularly high abundance of walruses in the areas of coastal haulouts, for particularly long duration of the time period (1.5 months) when walruses hauled out on shores, and for high concentration of polar bears (up to 140 animals) near the haulouts during that entire period (Kochnev, 1991; Ovsyannikov, Kochnev, 1991). Disturbance pressure on the part of polar bears at Cape Blossom was so high, that walruses never had a chance to form a large coastal haulout, although their attempts to haul out were recorded along the stretch of coast 4 km long. Majority of walruses did not have an opportunity/chance to haul out and rest on hard surface and therefore slept while floating in the water; many animals looked exhausted and starved. No trampled walruses were recorded on Cape Blossom during that season. Almost all dead animals were taken by polar bears. Some walruses, whose carcasses were washed ashore, must have died from total loss of strength and exhaustion or starvation. Thus, gradual dying of walruses during that season was the result of unusually high predatory activity of polar bears.

## ***DISCUSSION***

Up until present time, opinions of different researchers on what kind of relations exist between polar bears and walrus have varied dramatically. Some scientist considered walrus to be a common component of the polar bears' diet in certain regions (Parovshchikov, 1967; Calvert, Stirling, 1990), other completely denied any impact of polar bears on the natural mortality of walruses (Chapskiy, 1936; Rutilevskiy, 1939; Nansen, 1956, Krylov, 1968). There were even strong suggestions that polar bears avoid encounters with walruses, because walruses often attack and kill them (Pedersen cited by Perry, 1974, 1976). Such controversy was the result of almost complete absence of direct observations of polar bear and walrus encounters. F. Fay (Fay, 1982) states, that he, having studied a large number of English language publications, did not find any reliable evidence proving polar bear predatory behavior towards walrus. Nevertheless, he suggests that polar bears can attack and in rare cases kill young walruses. However, large size and heavy weight of walruses, as well as their tusks and high degree of sociality (tendency to form aggregations) make such attacks very inefficient and rare. Similar position is supported by several other scientists as well (Belikov, 1982; Uspenskiy, 1977, 1989).

In 1990, on the coastal haulout of Cape Blossom, we observed for the first time several instances of polar bears hunting walruses including successful hunts (Kochnev, 1991). Published photographic materials (Kochnev, 1993; Figures 4-6) and detailed description of polar bear and walrus interactions made by N.G. Ovsyanikov (1995) using my observations can serve as a proof of that behavior. Data presented in this article show that polar bear predatory behavior on coastal haulouts of Wrangel Island in the 90's took place on the regular basis and was not an exception. More than that, predatory activity of polar bears appears to be the main factor that causes/determines walrus mortality on coastal haulouts. The proportion of animals directly killed by polar bears is relatively

low, and most of the walruses get trampled in stampedes caused by predators approaching the haulouts (Figure 2).

It is necessary to point out, that none of the researchers that worked on Wrangel Island ever mentioned any interactions between polar bears and walruses (Velezhanin, 1965a, b; Gol'tsev, 1968; Tomilin, Kibal'chich, 1975; Sazonov, Pugaeva, 1985). S.E. Belikov (1982) gives an example of polar bears and walruses being totally indifferent towards each other on Cape Blossom. Later, Belikov and coauthors (Belikov et al., 1984) stress that polar bears concentrate in the areas of coastal haulouts only after walruses leave them. This opinion must have been developed due to lack of intensive observations in the previous years. Polar bear activity is at its highest level in the mornings and late evenings (Kochnev, unpublished data), therefore the interactions between the species could not be observed and recorded using short observations.

Meanwhile, polar bear presence in the close proximity to the haulouts is such a remarkable fact, that it could not have been just overlooked by the researchers. For that reason, we assume that in 1960'-70' polar bear concentrations formed more rarely during the time when haulouts were functioning, and that concentrations were not as large as at the present time. The contacts between two species increased with the increase of polar bear and walrus abundance over the past 20-30 years. Polar bear behavior may have evolved due to that towards regarding/treating walrus as prey to a greater extent. Characteristic features of polar bear hunting behavior and of defensive behavior of walruses (Ovsyanikov, 1995; our observations) suggest that the strategy of interactions between those two species is at the stage of formation.

Although polar bear activity does not appear to be the factor determining walrus mortality on coastal haulouts of Wrangel Island in 1960'-70', the level of the mortality during that period was higher. In 1964, around 300 animals died only on Cape Blossom (Gol'tsev, 1968), and 171 walruses in 1972 (Tomilin, Kibal'chich, 1975). For comparison, in 1990-96, the number of walruses that died on two main haulouts (Cape Blossom and Doubtful Spit) during one season exceeded 100 animals only once (in 1991), and was 71.6 animals on the average. It is likely, that in 1960-70', human activities had the main impact on walrus mortality, since that was the time of intensive hunting and harvesting in the waters surrounding Wrangel Island, and the anthropogenic pressure was strong due to economic development in the area.

The possibility of walruses dying without any outside impact/factor also can't be excluded. Walrus mortality can result from just high density typical for the coastal haulouts. A.A. Kibal'chich estimated walrus aggregation density on Cape Blossom at 1.6-1.8 m<sup>2</sup> per one animal (Tomilin, Kibal'chich, 1975), however, later he wrote that aggregation density on Arakamchechen Island was 1 m<sup>2</sup> per walrus (Kibal'chich, 1978). The differences in sex and age structure of Wrangel Island haulouts (mostly females and young animals) Arakamchechen haulouts (mostly adult males) suggest that under same other conditions, haulout density on Wrangel Island can be expected to be higher than on male haulouts of the Bering Strait coast.

***Figure 4. Polar bear approaches in each case caused walrus stampede into the water and death of animals as a result of trampling. Photo by A.A. Kochnev***

***Figure 5. (A, B, C). Only very tired walruses or sick adult animals remain on the shore after the panic. But even they can successfully protect themselves with their tusks against polar bear attacks. Nevertheless, active defense is a rare phenomenon. Photo by A.A. Kochnev.***

***Figure 5(B)***

***Figure.5 (C)***

***Figure 6. Polar bear predatory behavior along with trampling in stampedes is one of the main causes of one-year old calf mortality on Wrangel Island coastal haulouts.***

***(A) Attack,***

***(B) Catching the prey***

***(C) and killing it.***

***Photos by A.A. Kochnev.***

According to our observations, walrus aggregation density in the central parts of Wrangel Island haulouts reached 0.7-0.8 m<sup>2</sup> per animal. Walruses often climb on top of each other. The risk to incur a serious injury in such conditions is high particularly for young animals and adults weakened by long walk through fresh water from the ice edge. At the present time, this is not likely to be very important cause of walrus mortality on Wrangel Island, since pressure of polar bear predation is so strong, that panics and walrus stampedes into the water happen several times a day (Figure 7), and the likelihood of animals being injured during stampedes is much higher. The impact of anthropogenic factors under the protection of nature reserve and under general decrease in economic activity in the Chukchi and Eastern-Siberian Seas is relatively small. However, polar bear predation as the factor causing walrus mortality on the coastal haulouts may be specific to Wrangel Island.

Presence of polar bears near coastal walrus haulouts of Chukotka is not mentioned in any of the published sources. During our observations at Cape Inchoun (South-eastern portion of the Chukchi Sea) in 1985-88, polar bear was recorded in the vicinity of active haulout only once, it was in early September 1986. The bear was 7 km away from the haulout (at the western end of Uelen Spit) and did not come closer, since it was foraging on carcasses of walruses killed and lost by hunters and then washed ashore. Three polar bears were observed on the 28<sup>th</sup> of August near Cape Serdtse-Kamen', however the haulout was not active at that time (V.G. Novikov, personal communication).

***Figure 7 (A). Daily dynamics (variation) of walrus numbers on the coastal haulouts of Wrangel Island during high activity of polar bears.***

***[Cape Blossom 1990, September 16;***

***Y-axis – Number of walruses on shore; X-axis – Time;***

***Haulout 1, Haulout 2, Haulout 3]***

***Figure 7 (B). Daily dynamics (variation) of walrus numbers on coastal haulouts of Wrangel Island during high activity of polar bears***  
***[Cape Blossom 1990, September 19, 20, 28.***

***Y-axis – Number of walruses on shore; X-axis – Time;]***

***Figure 7 (C). Daily dynamics (variation) of walrus numbers on the coastal haulouts of Wrangel Island during high activity of polar bears.***

***[September 12 – 14.09***

***Y-axis – Number of walruses on shore; X-axis – Time;]***

Nevertheless, walrus mortalities on coastal haulouts (including trampling) occur regularly throughout the entire range of Pacific subspecies: from a few animals during the season, to tens and hundreds of animals (Schiller, 1954, cited from Geptner et al., 1976; Bel'kovich, Yablokov, 1961; Gol'tsev, 1968; Semyonov et al., 1988; Grachev, 1988; Andryushin, 1989; Chugunkov, 1991; our data). Causes of animal deaths are not stated, but the diagnosis made during autopsies of walrus carcasses on Punuk Island matches our conclusion: animals were injured in stampedes.

There is no doubt that Pacific walrus mortality throughout most of its range is caused by different factors than on Wrangel Island. Most likely, majority of animals on haulouts die during panics created by human disturbance, since the intensity of economic activity in Chukotka, Alaska, and Kamchatka is much higher, than on the remote island protected as nature reserve. The disturbance at haulouts can be caused by other species of predators as well. In 1985-88, our observers from Inchoun and Uelen villages reported several times cases of disturbance by wolverine and brown bear, attracted to the haulouts by washed ashore carcasses of walruses killed and lost by hunters. A brown bear was even reported attacking walrus on Red'kin Spit (N.I. Mymrin, personal communication). P.G. Nikulin (1947) wrote about walruses on Cape Inchoun being frequently disturbed by feral dogs. Finally, as we already pointed out, trampling of animals can occur without any outside disturbances, simply because of high density of walrus aggregation in a haulout. The last suggestion is supported by the report by S.J. Taggart (Taggart, 1987) about the death of 119 walruses on Punuk Island during his two-months-long observations of the haulout in 1981. He doesn't mention any stampedes in which animals could be trampled, and regards mortality as natural consequence of the large number of females with calves hauling out on shore. However, knowing the importance of high intensity of observations in order to record events at the time of death, we can suspect that panics/stampedes and their causes may have not been recorded by observers or were not linked to walrus mortality.

It is possible that polar bear predation can have some impact on walrus mortality in the Laptev Sea. Small concentrations of polar bears in the vicinity of coastal haulouts were recorded there (Popov, 1939; Starokadomskiy, 1946). L.A. Popov (1958, 1960) even observed two polar bear attacks on walruses that failed. Walruses stampeded into the water at each approach of the polar bear, and although no dead animals were noticed, the

author did not exclude such possibility. Besides, he found remains of a year-old calf that was most likely killed by a polar bear.

L.M. Starokadamskiy (1946) found similar remains on Vil'kitskiy Island (Kara Sea) in 1913. Several bears stayed close to that active haulout. However, there aren't any other reports on polar bear concentrations near the haulouts of Atlantic walruses - either from the Russian Arctic, or from other polar areas.

All observations that were mentioned, were made in the first half of the XX century, and at the present time, interactions between polar bears and Laptev and Atlantic walrus subspecies are obviously very rare due to low population number of both species (particularly, walrus) and therefore can't be a determining factor in walrus mortality.

No polar bears approaching haulouts were recorded during 1984-85 observations in Mariya Pronchishcheva Bay, although their tracks were recorded in the vicinity (T.Yu. Vishnevskaya, personal communication). Walrus mortality on the haulout due to other causes also was not recorded, despite strong anthropogenic pressure (Vishnevskaya, Bychkov, 1990). It is possible that Laptev and Atlantic walruses do not die on the coastal haulouts, since those haulouts are formed by a small number of animals.

## ***CONCLUSIONS***

1. Most of the walrus mortalities on the coastal haulouts of Wrangel Island are caused by animals injuring each other during stampedes into the water.
2. In the cases previously interpreted as "mass mortalities," animals died not at the same time. Carcasses accumulate as a result of injuries incurred by animals during several stampedes, preceding relatively prolonged stay of large number of walruses on the haulout. The number of carcasses remaining on the territory of the haulout depends on the degree of disturbance to walruses during the initial stage of haulout formation, on duration of uninterrupted stay of walruses on shore, and on walrus numbers.
3. The number of carcasses, found on the territory of the haulout does not reflect the actual level of mortality, since some animals die in the water and some carcasses are pushed into the water by other walruses.
4. At the present time, walrus mortality on the coastal haulouts protected within Wrangel Island Nature Reserve is caused mainly by natural factors. The main cause of walrus mortality is polar bear predation. Most of the walruses die in stampedes, caused by the activity of predators, but the proportion of animals directly killed by bears is significantly lower.
5. The strategy of interactions between polar bears and walruses is very flexible and is balanced by outside conditions. Pressure of polar bear predation was not noticeable to observers at the stage of low abundance of both species. Increase in

numbers and expansion of interspecies contacts quickly changed polar bear behavioral mechanisms towards treating walruses as potential prey. Prior, to intensive hunting/harvesting and economic development, present situation on Wrangel Island may have been typical in all other polar regions, where ranges of those two species overlap.

6. Anthropogenic impact does not have any significant influence on walrus mortality on Wrangel Island at the present time, but it must have played a crucial role in 1960-70s when polar bear numbers were relatively low, economic activity on the island and in surrounding waters was relatively high, and protection was not sufficiently strict.
7. Important role of polar bear predation in causing walrus mortality must be characteristic only of Wrangel Island, where concentration of both species is high during summer-autumn period. Mortality of Pacific walrus on coastal haulouts in other parts of its range is caused by different and primarily anthropogenic factors.
8. Based on available data, mortality of Laptev and Atlantic subspecies on coastal haulouts is relatively low, due to their low population numbers and therefore low numbers of animals in the haulouts; coastal mortality is of little importance for those populations.
9. To broaden the knowledge about natural mortality of walruses, it is necessary to test/verify the assumption that animals may die in stampedes in the absence of outside impacts. This can be achieved through long-term intensive observations on coastal haulouts of Northern Chukotka formed by females and young animals during fall migration. Such studies will also help understand the importance of other natural and anthropogenic factors causing walrus mortality and develop optimal protection system of Pacific walrus.

This work was implemented with financial support from Wrangel Island Federal Nature Reserve, International Fund for Animal Welfare and Soros Fund. In addition to our data, we used the data collected by N.G. Ovsyanikov on Cape Blossom in 1991, as well as several of his reports from 1990 and 1993. M.S. Stishov and P.V. Maryukhonich and A.A. Kalinin participated in our work on Cape Blossom in 1995 and 1996. I.P. Oleinikof was permanent participant and invaluable companion in all our field work. I express my sincere appreciation to all the above-mentioned staff employees of the Wrangel Island Nature Reserve.

**СОВЕТ ПО МОРСКИМ МЛЕКОПИТАЮЩИМ**

# **МОРСКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ**

**(РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ПРОВЕДЕННЫХ В 1995-1998 гг.)**

*Сборник статей*



*Kochnev, A.A. 2002. The factors of the Pacific walrus mortality at the coastal haulouts at the Wrangel Island // Pp.191-215 in Aristov, A.A. et al. (eds). Marine Mammals (Results of the Researches in 1995-1998). Catran, NIP MORE,. 464 pp. (In Russian with English Summary)*

**Москва  
2002**

# ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ СМЕРТНОСТЬ ТИХООКЕАНСКИХ МОРЖЕЙ НА БЕРЕГОВЫХ ЛЕЖБИЩАХ ОСТРОВА ВРАНГЕЛЯ

А. А. Кочнев

(ЧукотТИНРО, Заповедник о. Врангеля)

*В 1989-96 гг. проводились исследования причин естественной смертности моржей на береговых лежбищах о. Врангеля (Чукотское море). В этот период погибло 358 моржей. Момент гибели 14 из них был зафиксирован непосредственными наблюдениями, причины гибели остальных были определены при осмотре трупов. 85% животных погибло из-за травмирования друг друга в панических давках. 12% были убиты белыми медведями. Основной причиной панических давок также являлась хищническая и исследовательская активность белых медведей. Антропогенное воздействие в условиях заповедника имеет меньшее значение. Приведены документальные фотографии, иллюстрирующие взаимоотношения белых медведей и моржей. Хищничество белых медведей, как главный фактор смертности моржей, в настоящее время характерно, по-видимому, только для о. Врангеля. Обсуждаются эволюция взаимоотношений "хищник-жертва" между белыми медведями и моржами, возможные причины гибели моржей на береговых лежбищах в других полярных областях и их значение для разных популяций. Для понимания природы факторов смертности и для действенной охраны моржей предлагаются долговременные интенсивные наблюдения на других лежбищах.*

Естественная смертность моржей невысока по сравнению с другими млекопитающими (Крылов, 1968; Гептнер и др., 1976), однако ее размеры остаются предметом дискуссии из-за недостаточного количества материалов. Ф. Фэй (Fay, 1982) считает вопросы, связанные с естественной смертностью, одним из основных пробелов в современных знаниях о моржах. В частности, почти отсутствуют достоверные сведения о факторах, определяющих естественную смертность, и о степени их влияния (Fay et al., 1990).

Несмотря на неоднократные сообщения о высокой смертности моржей на о. Врангеля, мнения исследователей о причинах гибели животных не выходили за рамки предположений. А. Г. Велижанин (1965б), первым

упомянувший о больших скоплениях останков погибших моржей на береговых лежбищах острова, не рассматривал причины их происхождения, но связывал с "неблагополучием в деле охраны лежбищ". В. Н. Гольцев (1968), осмотревший 68 трупов на м. Блоссом в 1964 г., отметил на некоторых из них кровь и предположил, что звери были ранены охотниками (осмотр велся в бинокль с дальней дистанции). Причин гибели в том же сезоне еще более 200 животных он не называет. Единственное непосредственное наблюдение момента гибели моржей было сделано в 1972 г.: 21 моржонок был задавлен и 2 самки абортiroвали в результате массовой паники, вызванной пролетом над лежбищем самолета ледовой разведки (Томилин, Кибальчич, 1975). Обнаруженные тремя днями позже 149 трупов авторы не связывали с паникой и упомянули о них, как о погибших по неизвестной причине.

Таким образом, причины гибели большинства животных на острове Врангеля оставались неясными. Однако, исходя из имеющихся наблюдений и предположений, можно было заключить, что смертность моржей на лежбищах обусловлена причинами антропогенного характера. Возможность массовой гибели моржей в панических давках, вызванных авиатранспортом или охотниками, предполагали и другие авторы (Чапский, 1936; Fay, 1982; Вишневская, Бычков, 1985). Отсюда следовал вывод, что гибель моржей на береговых лежбищах носит случайный характер и при усиленной охране будет сведена к минимуму.

В нашу задачу входило получить данные о факторах, оказывающих основное влияние на гибель моржей береговых лежбищ острова Врангеля в условиях заповедника, т. е. при минимальном антропогенном прессе, и тем самым прояснить вопрос об естественной смертности моржей.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Сбор материалов для настоящей статьи осуществлялся автором на о. Врангеля в 1989-96 гг. За этот период береговые лежбища моржей действовали в 1990, 1991, 1993, 1995 и 1996 гг. Наблюдения велись на самых крупных по количеству зверей лежбищах — м. Блоссом и косе Сомнительной (рис. 1) — в течение всего периода их функционирования.

Одна из главных задач нашего исследования состояла в попытке зафиксировать момент гибели животных непосредственными наблюдениями. Наиболее интенсивные наблюдения проводились в 1990 году на мысе Блоссом и в 1993, 95-96 гг. на косе Сомнительной, когда моржи выходили на берег рядом со стационаром, оборудованным для жилья. Расстояние от стационара до края лежбища варьировало в пределах от 80 до

400 м на косе Сомнительной и от 60 до 800 м на м. Блоссом. В эти годы процессы, происходящие на лежбище, фиксировались ежедневно в течение всего светлого времени суток прямо из жилого помещения или с расположенных рядом навигационных вышек высотой 12 м. На м. Блоссом использовалась также крыша дома (высота — 4 м). Расположение стационара на близкой дистанции к лежбищу практически не оказывало влияния на поведение моржей, так как соблюдалась максимальная осторожность.

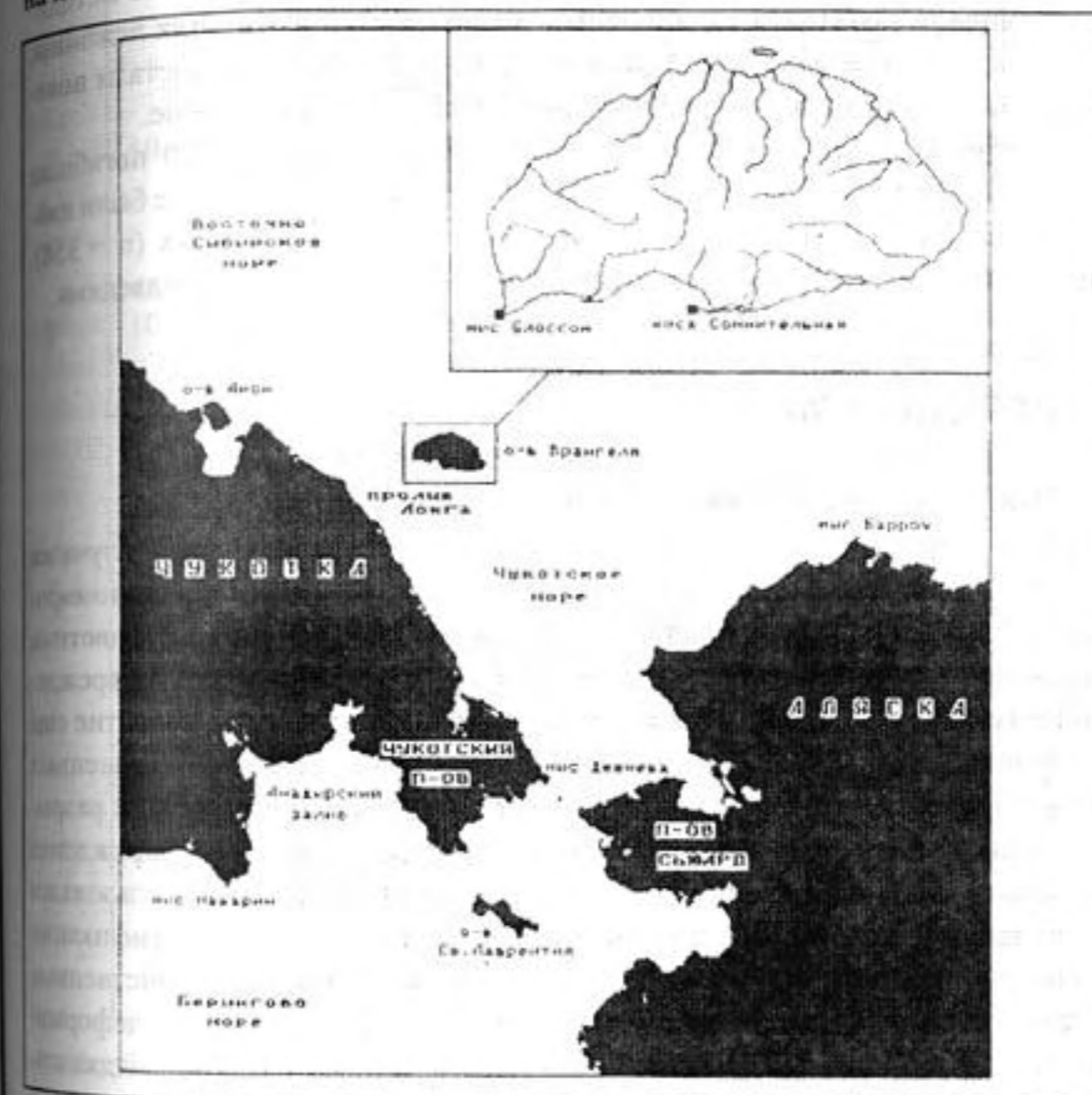


Рис. 1. Положение острова Врангеля в ареале тихоокеанского моржа и размещение береговых лежбищ.

В 1990-91 гг. на косе Сомнительной не было оборудованного стационара, поэтому непосредственные наблюдения осуществлялись только при посещениях лежбища, регулярность которых зависела от погодных условий. Дополнительные наблюдения проводились с помощью бинокля из кордона, расположенного в 7 км от лежбища.

В 1991, 1993 и 1995-96 гг. на мысе Блоссом моржи выходили только на оконечности мыса в 2 км от стационара, по этой причине наблюдения на близкой дистанции были ограничены 2-6 часами ежедневно.

Осмотр трупов погибших животных производился, по возможности, сразу после их обнаружения. Возраст зверей определялся визуально по характерным особенностям фенотипа (Fay, Kelly, 1988). Регулярно проводились учеты численности моржей по описанной нами ранее методике (Кочнев, в печати), а также белых медведей в окрестностях лежбища. Во всех наблюдениях использовался 12-кратный бинокль. Детали поведения моржей и белых медведей фиксировались на диктофоне.

В общей сложности за период наблюдений отмечено 370 погибших моржей, из которых мы включили в выборку только тех, которые были найдены на территории лежбища или в ближайших окрестностях ( $n = 358$ ). Прослежено 116 взаимодействий между моржами и белыми медведями.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### Непосредственные причины гибели моржей при подавках

Характер внутренних повреждений у подавленных моржей изучался в 1991 г. (вскрытие и диагностику проводил Л. Л. Бове). При анатомировании 4 взрослых самок и молодого самца было выяснено, что животные погибали от множественных разрывов внутренних органов и повреждений позвоночника (табл. 1). Наружный осмотр и частичное вскрытие еще 7 взрослых зверей показали, что одной из наиболее распространенных травм при подавках является вывих первого шейного позвонка с разрывом спинного мозга (Овсяников, Бове, Кочнев, 1994). Это повреждение оказалось легким диагностическим признаком, который использовался нами при осмотре мертвых зверей и в дальнейшем. Для идентификации причин гибели мы использовали также другие признаки, свойственные подавленным моржам: приплюснутая форма тела у животных с деформированной грудной клеткой, неестественно вывернутая голова, выдавленные клыки, раздавленный череп у некоторых сеголетков. На основе этих признаков мы определили, что причиной гибели 304 зверей (85% от выборки,  $n = 358$ ), было травмирование их другими моржами при подавках.

В 1995 году исследования врангельской группировки моржей проводились посредством стационарных наблюдений в бухтах Роджерс и Семинительной в июле, а также маршрутных учетов и параллельных наблюдений на береговых лежбищах м. Блоссом и косы Сомнительной в сентябре-октябре. В осеннем цикле работ помимо автора принимали участие М.С. Стишов, П.В. Марюхнич и И.П. Олейников.

Таблица 1.

Результаты вскрытия моржей, подавленных на береговом лежбище (коса Сомнительная, 1991).

Пол	Возраст	Характер повреждений
F	6 - 9	Тупая травма живота и груди: разрыв печени, подкапсульный разрыв селезенки, травматическая эмфизема. Острое внутри-брюшное кровотечение. Инородное тело бронхов. Механическая асфиксия.
F	10 - 15	Тупая травма живота и груди: разрыв левого легкого, подкапсульный разрыв печени, травматическая эмфизема. Гемоторакс, пневмоторакс, гемоперитонеум, разрыв толстой кишки.
F	10 - 15	Тупая травма живота и груди: разрыв желудка, подкапсульный разрыв селезенки, травматическая эмфизема. Множественные разрывы тонкой кишки, разрыв диафрагмы, гемоторакс, гемоперитонеум. Инородное тело бронхов и трахеи. Механическая асфиксия.
F	6 - 9	Тупая травма груди: перелом 3-7 ребер справа, разрыв правого легкого, гемоторакс, травматическая эмфизема. Травматический перелом шейного отдела позвоночника с полным разрывом спинного мозга.
M	2	Тупая травма груди и живота: множественные переломы ребер, множественные разрывы легких, гемоторакс, разрыв печени, разрыв кишечника, гемоперитонеум. Множественный перелом шейного отдела позвоночника с полным разрывом спинного мозга.

Особенностью года была поздняя весна и столь же поздняя затяжная осень. Первые группы моржей у южного побережья были отмечены 17.07. Встречаемость моржей на маршрутах в первой половине сентября составила 27,713 ос/10 км. Полная очистка прибрежной акватории ото льдов произошла 17-19.09, а устойчивое замерзание началось 26.10, т. е. период полного отсутствия льда составил 38-40 дней. Концентрация моржей у берегового лежбища на м. Блоссом началась 19.09. Первый выход моржей на берег как на м. Блоссом, так и косе Сомнительной был отмечен 23.09. В этот же день на косе были убиты 7 белых медведей, в результате охотничьей активности которых лежбище было распугано в

самом начале своего формирования, 3 моржа были задавлены в панике, а 1 сеголеток, вероятно, стал жертвой медведей. После 24.09 моржи не делали попыток выхода на косу Сомнительную, а основное лежбище было сформировано на м. Блоссом, где в период начала концентрации моржей наблюдались лишь одиночные проходящие медведи, а в первые дни выхода моржей на берег медведей не было совсем. Скопления моржей в районе м. Блоссом наблюдались в течение 30 дней (19.09-18.10), из которых лишь 11 дней моржи находились на берегу (рис. 1а). В течение всего этого времени группы моржей по 10-80 особей, активно плывущих на восток, наблюдались и в районе косы Сомнительной (рис. 1б). По-видимому, миграция вдоль южного берега острова не прекращалась с 1 до 20 октября, когда в районе м. Блоссом моржи были отмечены в последний раз. Таким образом, сроки нагула моржей в районе острова, включая осеннюю миграцию, составили 96 дней.

За время действия лежбища на м. Блоссом погибли 52 моржа, причем основная доля была задавлена во время паники и обнаружена наблюдателями после схода максимального по численности лежбища (21 тыс. по учету от 30.09) ранним утром 14.10. Причиной паники, вероятно, послужила активность семьи медведей, которая к этому времени поселилась вблизи лежбища, хотя непосредственных взаимодействий ее с моржами не было отмечено из-за отсутствия длительных наблюдений за лежбищем на достаточной дистанции. 5.10 в окрестностях лежбища были учтены уже 8 медведей.

Половозрастной состав врангельской группировки моржей приведен на рис.2. Данные в меньшей степени отражают структуру ледовых залежек в момент концентрации моржей у берега, и в большей – структуру лежбища на м. Блоссом. Обращает на себя внимание самый низкий процент сеголетков за период с 1989 г. при сравнительно большой доле детенышей 1-2 лет и молодых животных до 10 лет. Снижение доли сеголетков при резко возросшем количестве детенышей 1-2 лет отмечено и при анализе погибших зверей.

#### Факторы, определяющие гибель моржей

Только в 14 случаях удалось непосредственно зафиксировать гибель зверей и тем самым однозначно судить об ее причинах. Кроме того, морем дважды выбрасывало трупы, осмотр которых исключал возможность гибели животных в результате подавки или нападения белого медведя. По этим наблюдениям выделено 3 категории факторов, обуславливающих естественную гибель моржей (рис. 2а). Больше половины (9 особей) погибли в давках, возникших на лежбище во время панического схода

моржей в воду из-за приближения белых медведей. Несколько меньше (5 особей) были убиты медведями. Остальные погибли по другим невыясненным причинам. Однако эта выборка слишком мала, чтобы судить по ней о степени влияния каждого из факторов на смертность моржей.

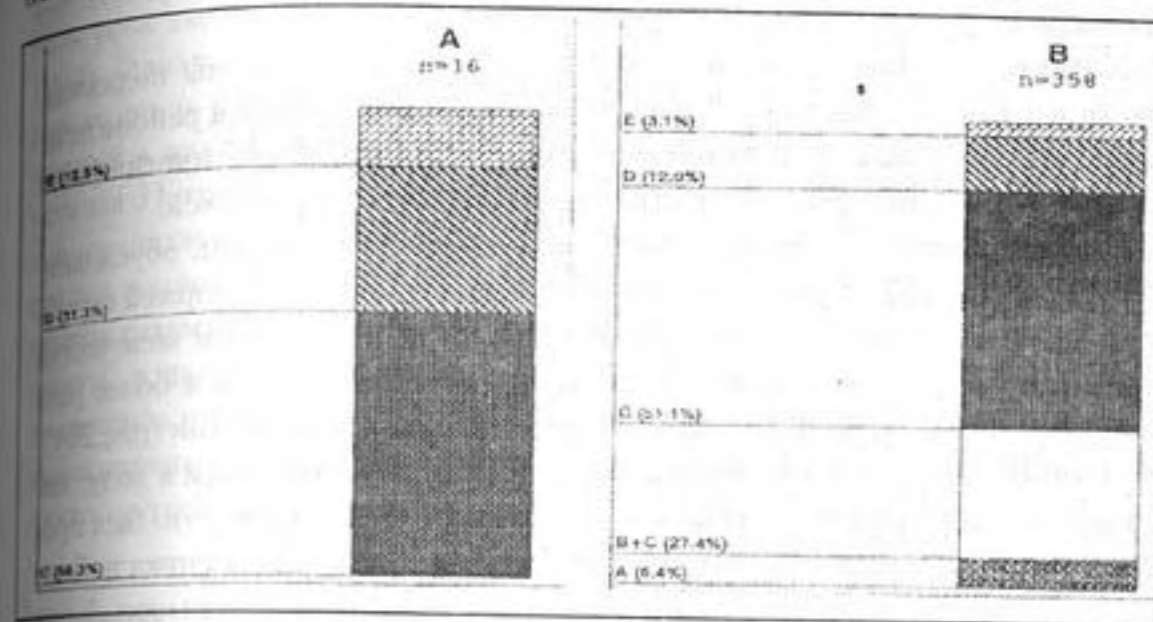


Рис. 2. Причины гибели моржей на береговых лежбищах острова Врангеля по непосредственным наблюдениям (А) и по косвенным признакам (В).

- А – подавка на лежбище по неясным причинам;
- В – подавка на лежбище из-за авиатранспорта;
- С – подавка на лежбище из-за охотничьей и исследовательской активности белых медведей;
- Д – убиты белыми медведями;
- Е – выброшены морем, причина гибели неизвестна;

Многолетние наблюдения за процессами, происходящими на лежбище, поведением моржей и белых медведей, их реакцией друг на друга в разных ситуациях позволили нам с высокой достоверностью определить причины смерти большинства животных, момент гибели которых не был зафиксирован визуально.

Поскольку смерть почти всех моржей происходила в период пребывания наблюдателей в районе лежбища, часто лишь разного рода помехи не позволяли запечатлеть непосредственный момент гибели. Например, в некоторых случаях охоты белого медведя мы не могли наблюдать захват жертвы из-за сумерек, дальней дистанции или условий рельефа. Поэтому, когда жертвой был морженок-сеголеток, не всегда можно было однозначно сказать, был он убит медведем или же задавлен другими моржами во время паники и только подобран хищником. Тем не менее, при

осмотре жертвы сразу после охоты по характеру травм можно было с уверенностью сделать заключение о причине гибели. В других ситуациях мы могли судить о том, что животное было убито хищником, по возрасту жертвы, количеству и распределению моржей на берегу, поведению медведей.

Характер массовых паник, после которых были найдены подавленные животные, определялся нами по активности медведей в районе лежбища, наличию или отсутствию антропогенных факторов, иногда (если паника происходила ночью) по типичной вокализации моржей.

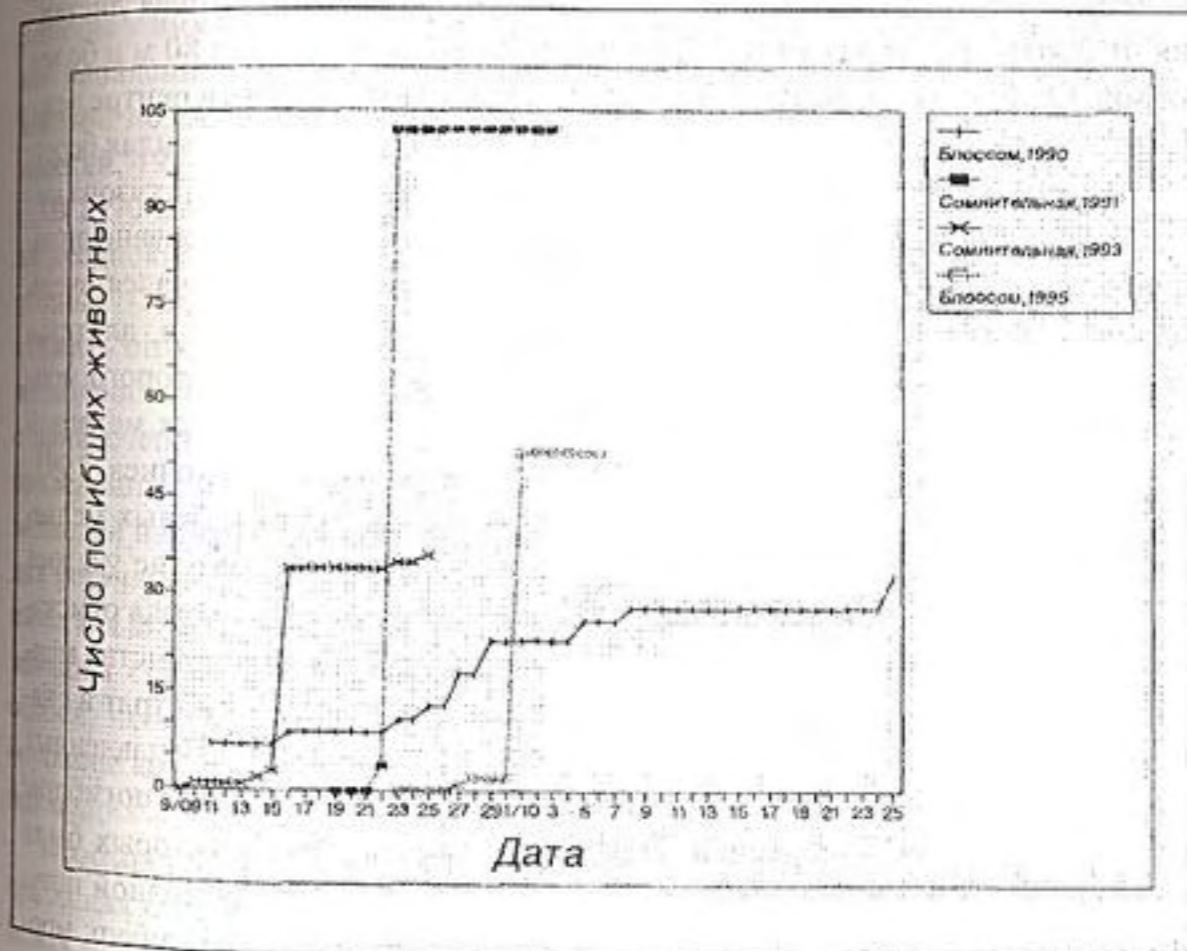
В результате классификации всех животных по факторам, обусловившим их гибель, выяснилось, что подавляющее большинство моржей погибло из-за хищнической активности белых медведей. При этом количество моржей, подавленных в паниках, вызванных медведями, в 4 и более раз выше, чем число особей, непосредственно добытых хищниками (рис.26).

Нами были зарегистрированы 7 панических сходов моржей в воду, вызванных беспокойством со стороны человека. Во всех случаях это был пролет самолета над лежбищем на высоте ок. 1 км. Лишь одна паника наблюдалась непосредственно с близкой дистанции, но подавленных моржей при этом отмечено не было. В остальных случаях осмотр лежбища производился через несколько часов или дней после антропогенной паники. Подавленные звери были обнаружены дважды, но поскольку в тот же период были зафиксированы сходы моржей в воду вследствие активности белых медведей, определить долю животных, погибших в паниках разного типа, было невозможно. Этим моржей (27% от выборки), мы объединили в категорию погибших в паниках смешанного характера (рис.26). Основу категорий составили животные, погибшие на косе Сомнительной в 1991 году. Этот случай был описан ранее, как массовая одновременная гибель моржей в результате причин исключительно антропогенного характера (Овсяников, Бове, Кочнев, 1994). Однако лишь один из авторов (А. А. Кочнев) наблюдал за активностью моржей и белых медведей через день после антропогенной паники и проводил предварительный осмотр трупов. Сопоставление этих наблюдений с более поздними позволило заключить, что сделанный ранее однозначный вывод не совсем точен и, вероятно, охотничья активность медведей могла повлиять на гибель моржей значительно больше, чем пролет самолета. Это подтверждает и информация, полученная от гидрологов Певекгидромета, находившихся на борту пролетевшего самолета.

### Сезонная динамика гибели моржей

Основное количество подавленных животных наблюдатели обычно обнаруживали после какого-то одного полного схода моржей с берега (рис.3). Если считать гибель "массовой", когда одновременно находили

более 10 трупов, то в таких "массовых" давках погибли 279 моржей (78% от выборки и 92% от количества подавленных животных,  $n = 304$ ). Трупы располагались компактными группами на территории лежбища, что давало основание некоторым авторам предполагать одновременную гибель всех зверей (Томилин, Кибальчич, 1975; Овсяников, Бове, Кочнев, 1994). Однако, это не так. Из 5 случаев "массовой" гибели моржей нам только один раз удалось произвести осмотр трупов сразу после сгона моржей в воду белым медведем (коса Сомнительная, 1993 г.). На берегу остался 31 труп, но лишь 7 из них (23%) были свежими, т. е. задавлены непосредственно в наблюдавшейся панике. Остальные уже находились в стадии разложения, причем по степени мацерации кожи и раздутости трупов газами можно было определить, что и эти звери погибли, как минимум, в два разных момента времени. Предыдущая массовая паника произошла почти за 2 суток до обнаружения трупов, и во время нее мертвые животные не были отмечены. Между этими двумя паниками моржей никто не тревожил, и они непрерывно находились на берегу.



Таким образом, большая часть животных погибла в течение 2 суток, когда массовых паник не было. Однако в предыдущие два дня лежбище 6 раз атаковали белые медведи, что всякий раз приводило к поголовному сходу моржей с берега. В результате этих паник было отмечено только 2 подавленных зверя (оба – в воде рядом с лежбищем). Мы предполагаем, что реальные размеры гибели моржей в паниках, вызванных нападениями хищников были выше, но задавленных животных случайным образом сталкивали в воду другие моржи, уходящие с берега. Некоторые звери, получившие тяжелые травмы, не ведущие к мгновенной смерти, вновь выходили на берег и умирали позже. Их разлагающиеся трупы и были обнаружены нами после очередной паники. При атаках медведей число моржей на берегу не превышало 4-5 тыс. и расстояние от любой точки залежки до уреза воды было небольшим, что позволяло моржам легко сталкивать своими телами трупы погибших сородичей в воду. Большое количество трупов и в описываемой ситуации, и в других случаях "массовой" гибели всегда обнаруживалось нами после схода с берега многочисленной залежки (свыше 15 тыс. моржей), когда кратчайшая дистанция от центральной части залежки до уреза воды достигала 80 м и более метров. Основная часть трупов обычно находилась именно в центре лежбища, поэтому другие моржи не могли стащить их в воду, покидая берег.

Равномерное нарастание числа погибших моржей в течение сезона не характерно для лежбищ острова Врангеля и было зарегистрировано лишь однажды – в 1990 г. на м. Блоссом (рис.3). Этот сезон отличался очень большой численностью моржей в районах береговых лежбищ, длительным интервалом времени (около 1,5 мес.), на протяжении которого моржи выходили на берег, и крайне высокой концентрацией белых медведей (до 140 особей) у лежбищ в течение всего этого периода (Кочнев, 1991; Овсяников, Кочнев, 1991). Пресс беспокойства со стороны белых медведей на м. Блоссом был настолько силен, что моржам ни разу не удалось сформировать крупное береговое лежбище, хотя попытки выхода отмечались на участке береговой полосы длиной свыше 4 км. Большинство моржей не имели возможности выйти для отдыха на твердый субстрат и спали на плаву, многие животные выглядели истощенными. Подавленных моржей на мысе Блоссом в этот сезон не отмечалось. Почти все погибшие звери были добычей медведей. Некоторые моржи, трупы которых были выброшены на берег волнами, по-видимому, погибли из-за полной потери сил и крайнего истощения. Таким образом, постепенная гибель моржей в этом сезоне явилась результатом необычайно высокой хищнической активности белых медведей.

## ОБСУЖДЕНИЕ

До сих пор мнения разных исследователей о взаимоотношениях белых медведей и моржей были неоднозначны и варьировали от признания моржей одним из обычных компонентов рациона белого медведя в некоторых районах (Паровщиков, 1967; Calvert, Stirling, 1990) до полного отрицания влияния белых медведей на естественную смертность моржей (Чапский, 1936; Рутилевский, 1939; Нансен, 1956; Крылов, 1968). Высказывались даже утверждения, что медведи избегают встреч с моржами, т. е. последние нередко атакуют и убивают их (Pedersen, – цит. по Перри, 1974, 1976). Такая разноречивость во мнениях была обусловлена почти полным отсутствием прямых наблюдений за взаимоотношениями белых медведей и моржей. Ф. Фэй (Fay, 1982) констатирует, что, изучив большое количество англоязычных источников, не нашел достоверных свидетельств о хищничестве медведей по отношению к моржам. Тем не менее, он предполагает, что белые медведи могут нападать и в редких случаях добывать молодых особей, однако крупные размеры и вес моржей, наличие у них клыков, а также высокая степень социальности делают такое нападение явлением исключительно редким и малоэффективным. Близкой позиции придерживаются и другие авторы (Беликов, 1982; Успенский, 1977, 1989).

В 1990 г. на береговом лежбище мыса Блоссом мы впервые наблюдали неоднократные случаи охоты белых медведей на моржей, в т. ч. успешные (Кочнев, 1991). Доказательством достоверности этого могут служить опубликованные фотоматериалы (Кочнев, 1993; рис.4-6), а также подробное описание взаимодействий медведей и моржей, сделанное с привлечением наших материалов Н. Г. Овсяниковым (1995). Данные, приведенные в настоящей статье, показывают, что хищничество белых медведей на береговых лежбищах моржей о. Врангеля в 90-х гг. происходит регулярно и не является чем-то исключительным. Более того, хищническая активность белых медведей служит главным фактором, определяющим смертность моржей на береговых лежбищах. При этом доля особей, непосредственно убитых медведями, сравнительно невысока, а основное количество моржей гибнет в результате панических давок, возникающих на лежбище из-за приближения хищника (рис.2).

Необходимо заметить, что никто из исследователей, работавших на лежбищах о. Врангеля в 60-70-х гг., не отмечал никаких взаимодействий белых медведей с моржами (Велижапин, 1965а,б; Гольцев, 1968; Томилин, Кибальнич, 1975; Сазонов, Пугасва, 1985). Пример полного безразличия друг к другу моржей и медведей на мысе Блоссом приводит С.Е. Беликов (1982), а позже он с соавторами подчеркивает, что концентрация медведей

в районах береговых лежбищ происходит только после ухода моржей (Беликов и др., 1984). По-видимому, такое мнение сложилось из-за недостаточно интенсивных наблюдений в предыдущие годы. Активность медведей наиболее высока ранним утром и поздним вечером (наши неопубликованные данные), поэтому кратковременные наблюдения не позволяли зафиксировать каких-либо межвидовых взаимодействий.

В то же время присутствие белых медведей вблизи береговых лежбищ — факт настолько примечательный, что вряд ли мог пройти мимо внимания исследователей. Поэтому мы предполагаем, что в 60-70-х годах концентрация медведей в период функционирования лежбищ происходила значительно реже, и их скопления были не столь многочисленны, как в настоящее время. С ростом численности моржей и белых медведей в последние 20-30 лет происходило расширение межвидовых контактов. В связи с этим поведение белых медведей могло эволюционировать в сторону сравнительно большей ориентации на моржей, как на жертву. Особенности охотничьего поведения белых медведей и оборонительного поведения моржей (Овсяников, 1995; наши наблюдения) наводят на мысль, что стратегия взаимоотношений этих видов в настоящее время находится на стадии формирования.

Несмотря на то, что активность белых медведей, по-видимому, не являлась определяющим фактором смертности моржей на береговых лежбищах острова Врангеля в 60-70-х годах, масштаб гибели моржей в этот период был более обширным. Только на мысе Блоссом в 1964 г. погибли ок. 300 зверей (Гольцев, 1968), а в 1972 году — 171 (Томилини, Кибальчич, 1975). Для сравнения, в 1990-96 гг. на двух основных лежбищах (мыс Блоссом и коса Сомнительная) число погибших моржей в течение одного сезона лишь однажды превысило отметку в 100 зверей (1991 год), а в среднем составляла 71,6 особи. Вероятно, в 60-70-х годах, когда в прибрежных акваториях острова велся интенсивный промысел, а его территория подвергалась сильному антропогенному прессу вследствие хозяйственного освоения, основное влияние на смертность моржей оказывала человеческая деятельность.

Нельзя также исключать возможность гибели моржей без всякого внешнего воздействия, а только в результате высокой плотности залегания, характерной для их береговых лежбищ. А.А.Кибальчич оценивал плотность залегания моржей на м. Блоссом в 1,6-1,8 м<sup>2</sup>/особь (Томилини, Кибальчич, 1975), однако позже он указывал, что на о. Аракамчечен плотность залегания моржей составляет 1 м<sup>2</sup>/особь (Кибальчич, 1978). Тем не менее, различия в половозрастной структуре лежбищ (основу лежбища на о. Аракамчечен составляют взрослые самцы, а на о. Врангеля залегают преимущественно самки с молодняком) заставляют предположить, что при прочих равных условиях плотность залегания моржей на о. Врангеля должна быть выше, чем на самцовых лежбищах побережья Берингова пролива.

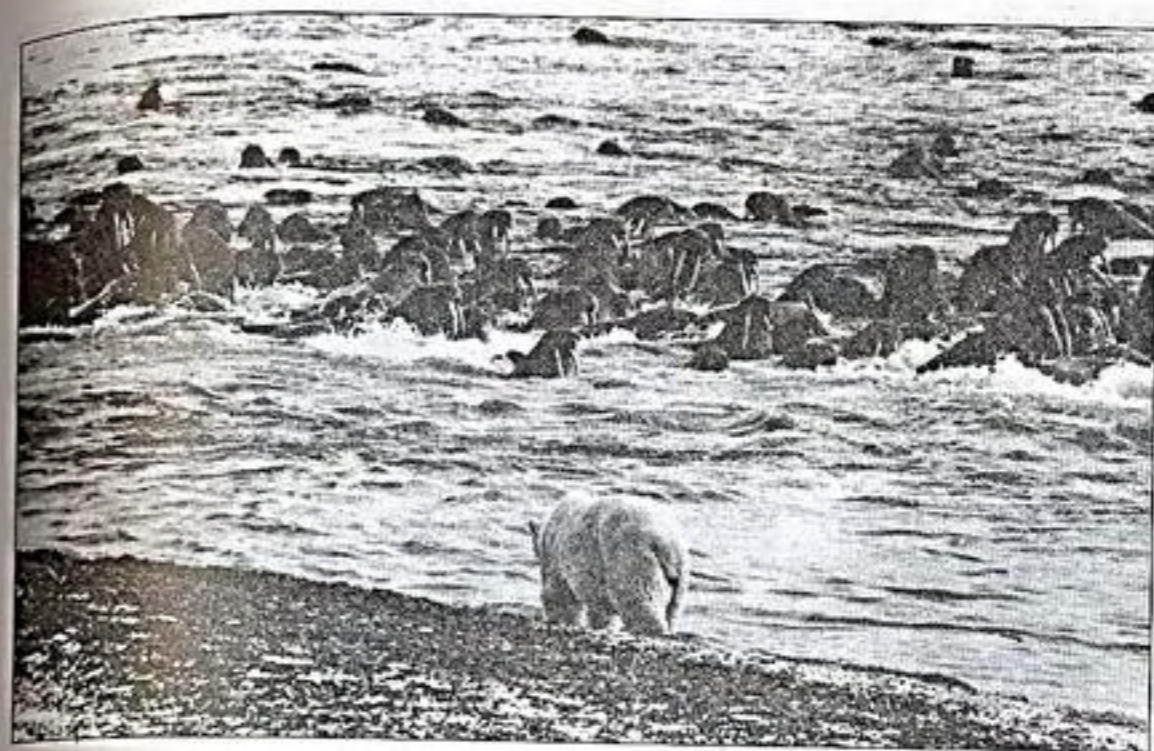


Рис. 4. Приближение белого медведя всякий раз вызывает панический сход моржей в воду и гибель животных во время давки. Фото А.А.Кочнева.

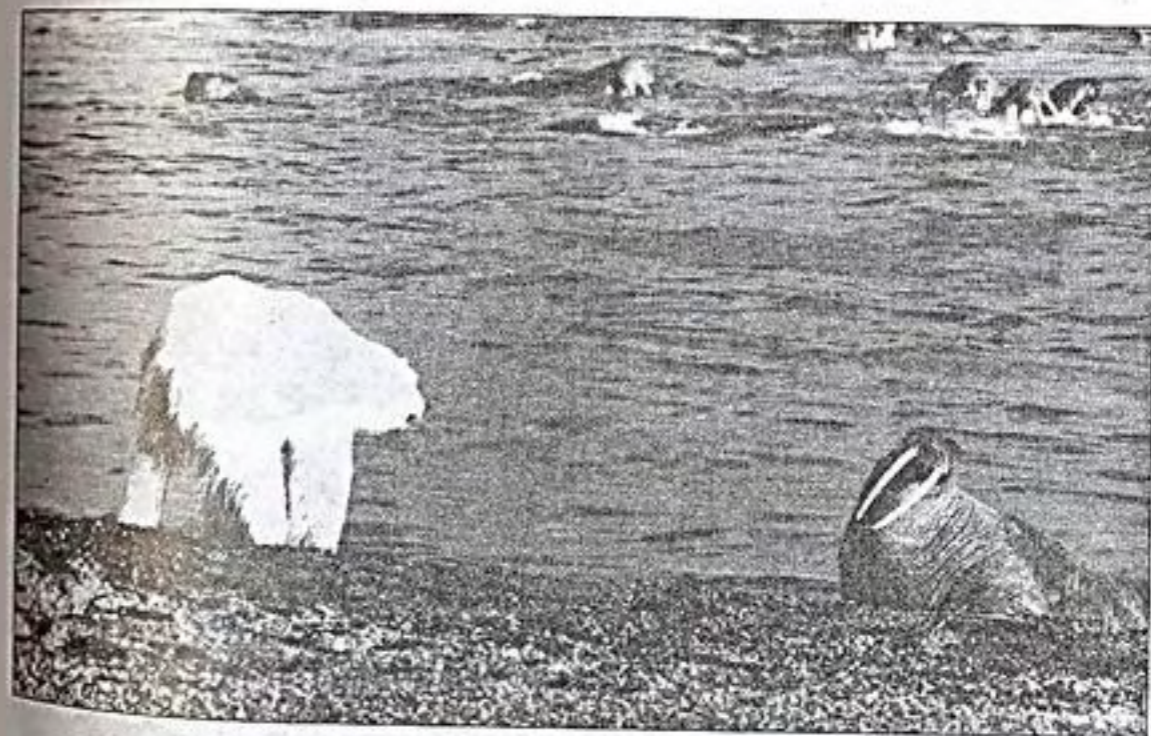


Рис. 5. (А, В, С). Только сильно уставшие или больные взрослые моржи остаются на берегу после паники, но даже они могут успешно защищаться клыками при нападении белого медведя. Тем не менее, активная оборона — явление редкое. Фото А.А.Кочнева.



Рис. 5 (В).



Рис. 5 (С)



Рис. 6. Хищничество белых медведей наряду с подавками одна из основных причин гибели моржат-сеголетков на береговых лежбищах острова Врангеля. Атака (А),



Рис. 6 (В) захват жертвы



Рис. 6 (С) и умерщвление.  
Фото А.А.Кочнева..

По нашим наблюдениям, в центральной части врангельских лежбищ плотность залегания моржей достигает 0,7-0,8 м<sup>2</sup>/особь. Звери часто забираются друг на друга, в таких условиях для молодых животных, а также для взрослых, ослабленных длительным переходом по чистой воде от кромки льдов, существует весьма высокая степень риска получить серьезную травму. В настоящее время это вряд ли имеет большое значение для смертности моржей на о. Врангеля, поскольку хищнический пресс белых медведей настолько силен, что панические сходы моржей в воду происходят по несколько раз в день (рис. 7), а вероятность травмирования животных во время этого значительно выше. Влияние антропогенных факторов в условиях заповедного режима и общего снижения хозяйственной активности в Чукотском и Восточно-Сибирском морях также невелико. Однако хищничество белых медведей, как фактор, определяющий смертность моржей на береговых лежбищах, по-видимому характерно только для острова Врангеля.

Ни в одном из литературных источников не упоминается о присутствии белых медведей вблизи береговых лежбищ моржей на побережье Чукотки. Во время наших наблюдений на м. Инчоун (юго-восток Чукотского моря) в 1985-88 гг. белый медведь в окрестностях действующего лежбища был отмечен только однажды – в первых числах сентября 1986 г. Зверь находился в 7 км от лежбища (на западном краю Узленской косы)

и ближе не подходил, т.к. кормился выброшенными на косу тушами моржей, убитых, но не загарпуненных охотниками. 28 августа того же года трех белых медведей наблюдали в районе м. Сердце-Камень, однако лежбище в это время не действовало (В. Г. Новиков, личн. сообщ.).

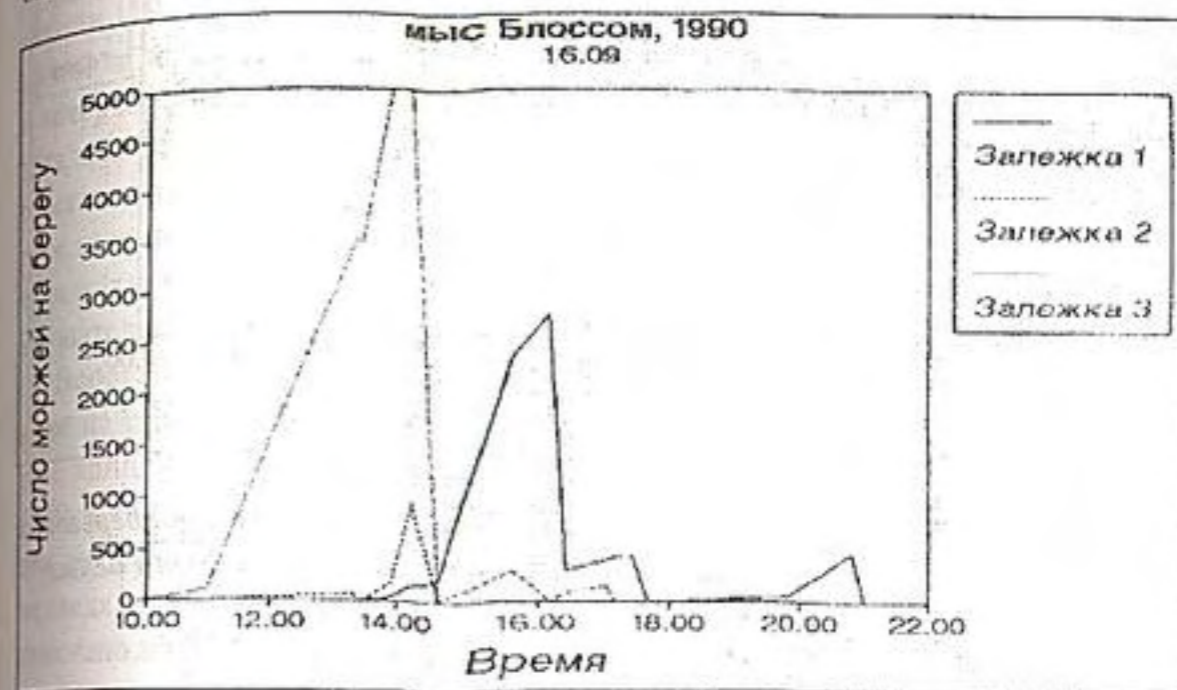


Рис. 7. Рис. 7. суточная динамика численности моржей на береговых лежбищах острова Врангеля при высокой активности белых медведей(А)

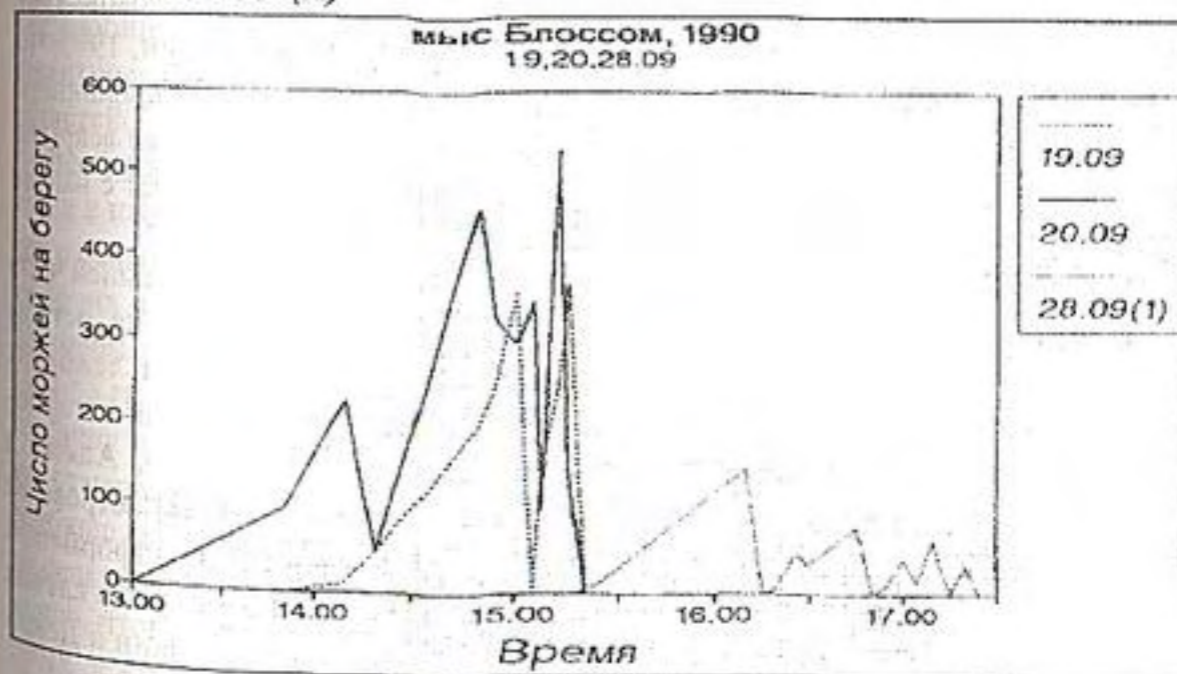


Рис. 7.(В). Суточная динамика численности моржей на береговых лежбищах острова Врангеля при высокой активности белых медведей.

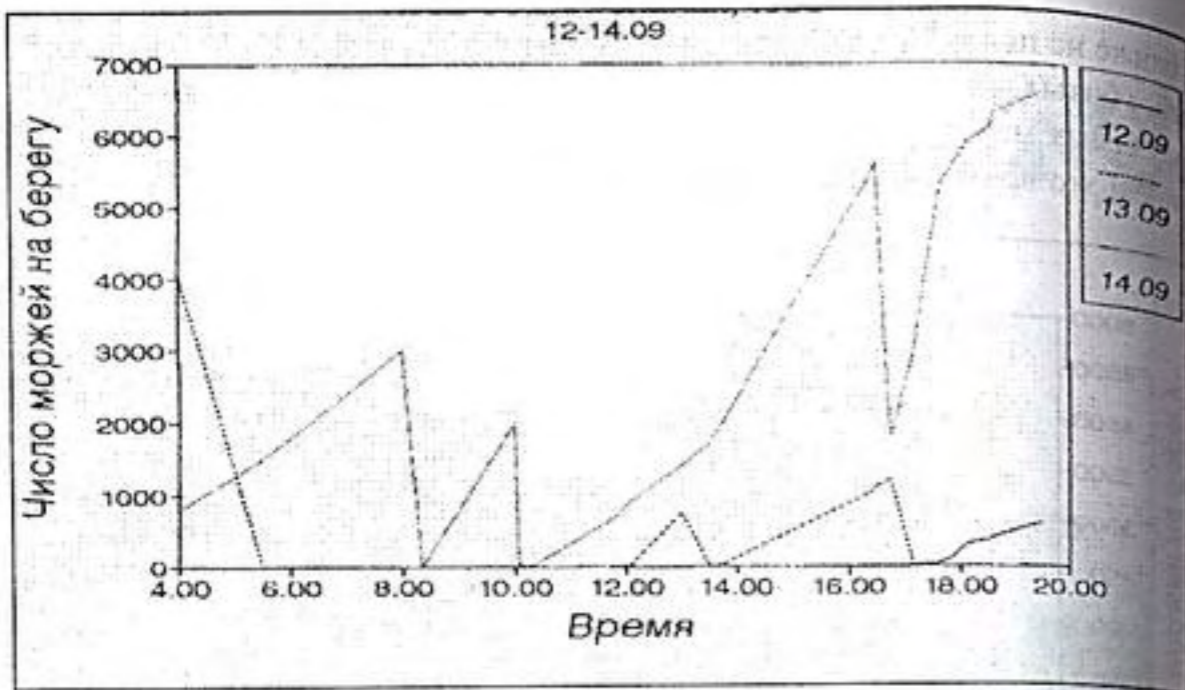


Рис. 7.(С). Суточная динамика численности моржей на береговых лежбищах острова Врангеля при высокой активности белых медведей.

Тем не менее, гибель моржей на береговых лежбищах, в т.ч. и от подавок, регулярно происходит в пределах всего ареала тихоокеанского подвида: от нескольких особей за сезон до десятков и сотен животных (Schiller, 1954, цит. по: Гептнер и др., 1976; Белькович, Яблоков, 1961; Гольцев, 1968; Семенов и др., 1988; Грачев, 1988; Андриюшин, 1989; Чугунков, 1991; наши данные). Причины гибели животных в большинстве источников не указываются, но диагноз, сделанный на основе вскрытия трупов на острове Пунук (Fay, 1982; Taggart, 1987) совпадает с нашим: животные были травмированы в давках.

Несомненно, что смертность тихоокеанских моржей в большей части своего ареала определяется другими факторами, нежели на острове Врангеля. Скорее всего, гибель большинства животных на лежбищах происходит во время паник антропогенного характера, так как интенсивность хозяйственной деятельности на побережье Чукотки, Аляски и Камчатки несравнимо выше, чем на отдаленном заповедном острове. Не исключено и воздействие хищников других видов: наши информаторы из сел Инчоун и Уэлен в 1985-88 гг. неоднократно сообщали о случаях беспокойства временных береговых лежбищ на мысах Уникин и Дежнева росомехой и бурым медведем, которых привлекают выброшенные поблизости на берег трупы моржей, упущенных охотниками. На косе Редкин наблюдалось даже нападение бурого медведя на моржей (Н. И. Мямрин, личн. сообщ.). П. Г. Никулин (1947) писал о частом беспокойстве

моржей на м. Инчоун бродячими собаками. Наконец, как мы уже упоминали, подавки могут быть следствием высокой плотности залегания моржей при отсутствии всяких внешних раздражителей. В пользу последнего предположения говорит сообщение С. Дж. Таггарта (Taggart, 1987) о гибели 119 моржей на острове Пунук в период его двухмесячных наблюдений за лежбищем в 1981 году. Он не упоминает о каких-либо паниках, в которых звери могли быть задавлены, и рассматривает гибель животных, как естественный результат выхода на берег большого числа самок с детенышами. Однако, зная, насколько важна для регистрации момента гибели животных высокая интенсивность наблюдений, мы можем предположить, что паника и ее причины могли быть не зафиксированы наблюдателями или не ассоциировались с гибелью моржей.

Вероятно, хищничество белых медведей может иметь некоторое влияние на смертность моржей в море Лаптевых. Там отмечались небольшие концентрации белых медведей вблизи береговых лежбищ (Попов, 1939; Старокадомский, 1946), а Л.А.Попов (1958, 1960) даже наблюдал два неудачных нападения медведя на моржей. Во время приближения медведя моржи в панике сходили в воду, и хотя задавленных животных отмечено не было, автор не исключал такой возможности. Кроме того, он нашел останки моржонка-сеголетка, скорей всего добытого медведем.

Подобную находку сделал в 1913 году на острове Вилькицкого (Карское море) и Л. М. Старокадомский (1946). Там же неподалеку от действующего лежбища находилось несколько медведей. Однако больше нет сообщений о концентрациях белых медведей у береговых лежбищ атлантических моржей ни из русской Арктики, ни из других полярных областей.

Все упомянутые наблюдения относятся к первой половине XX столетия, а в настоящее время контакты лаптевского и атлантического подвигов с белым медведем, по-видимому, очень редки из-за малочисленности обоих видов (особенно, моржа) и не могут являться определяющим фактором смертности моржей. В процессе наблюдений за моржами в 1984-85 гг. в бухте Марии Прончищевой приближение белых медведей к лежбищу ни разу не было зарегистрировано, хотя их следы в окрестностях отмечались (Т. Ю. Вишневецкая, личн. сообщ.). Гибель моржей на лежбище по другим причинам также не была зафиксирована, несмотря на сильный антропогенный пресс (Vishnevskaya, Bychkov, 1990). Возможно, что у лаптевского и атлантического моржей смертность на береговых лежбищах почти отсутствует, так как они формируются небольшим количеством животных.

## ВЫВОДЫ

1. Непосредственная гибель большинства моржей на береговых лежбищах острова Врангеля происходит из-за травмирования животными друг друга во время панических сходов в воду.

2. В случаях, ранее интерпретируемых наблюдателями как "массовая гибель", смерть животных наступает не одновременно. Трупы накапливаются в результате гибели моржей, получивших повреждения во время серии панических давок, предшествующих относительно долгому сроку залегания на берегу большого числа моржей. Количество трупов, остающихся на территории лежбища, зависит от степени беспокойства моржей в начальный период формирования залежки, длительности непрерывного нахождения моржей на берегу и их численности.

3. Число трупов, найденных на территории лежбища, не отражает реальной смертности моржей вследствие гибели животных в воде и стравливания части трупов в воду другими моржами.

4. В настоящее время в условиях заповедности гибель моржей на береговых лежбищах острова Врангеля определяется преимущественно естественными факторами. Главным из них является хищничество белых медведей, причем основное количество моржей гибнет в панических давках, вызванных активностью хищников, а пропорция зверей, непосредственно добытых медведями, значительно меньше.

5. Стратегия взаимоотношений между моржами и белыми медведями, вероятно, очень гибка и может балансировать под воздействием внешних условий. На стадии низкой численности обоих видов пресс хищничества белых медведей был очень слаб и незаметен для наблюдателей. Рост численности и расширение межвидовых контактов быстро меняют поведенческие механизмы белых медведей в сторону большей ориентации на моржей, как на жертву. Возможно, что современная ситуация на острове Врангеля до интенсивного промысла и хозяйственного освоения была обычной для всех полярных районов, где перекрываются ареалы этих видов.

6. Антропогенное воздействие в настоящее время не оказывает существенного влияния на смертность моржей на острове Врангеля, но, по-видимому, было определяющим в 1960-70-х гг. при сравнительно низкой

численности белых медведей, высокой степени хозяйственной деятельности на острове и в окружающей акватории, а также из-за недостаточно строгой охраны.

7. Важная роль хищничества белых медведей для смертности моржей, очевидно, характерна только для острова Врангеля, являющегося местом высокой концентрации обоих видов в летне-осенний период. В других частях ареала тихоокеанского моржа смертность на береговых лежбищах определяется иными причинами, в первую очередь, антропогенными.

8. Из имеющихся данных можно заключить, что гибель моржей лаптевского и атлантического подвидов на береговых лежбищах редка из-за их малочисленности и небольшого числа зверей, составляющих залежки, и не имеет большого значения для популяции.

9. Для расширения знаний об естественной смертности моржей необходима проверка предположения об их возможной гибели в давках при отсутствии внешних воздействий. Этого можно достичь путем долговременных интенсивных наблюдений на береговых лежбищах северного побережья Чукотки, формируемых самками и молодняком в период осенних миграций. Такие исследования помогут также составить представление о степени влияния на смертность моржей других природных и антропогенных факторов и разработать оптимальную систему охраны тихоокеанских моржей.

Работа выполнена при финансовой поддержке государственного заповедника "Остров Врангеля", Международного фонда благополучия животных и фонда Сороса. Кроме собственных материалов, мы использовали данные Н.Г. Овсяникова, собранные им на мысе Блоссом в 1991 году, а также несколько его сообщений, относящихся к 1990 и 1993 гг. В нашей работе на мысе Блоссом участвовали: в 1995 году – М.С. Стишов и П.В. Марюхнич, в 1996 году – А.А. Калинин. Незаменимым спутником и постоянным участником нашей полевой работы был И.П. Олейников. Всем перечисленным сотрудникам заповедника "Остров Врангеля" автор приносит глубокую благодарность.

- Андрюшин А. Захотелось сенсации // Правда, 16/12/1989, N 350.
- Беликов С. Е. Белый медведь (*Ursus maritimus* Phipps) в районе острова Врангеля: экология, поведение, охрана // Дисс. ... канд. биол. наук. - М.: 1982, С.1-175.
- Беликов С. Е., Горбунов Ю. А., Шильников В. И. Распространение и миграции некоторых ластоногих, китообразных и белого медведя в морях восточного района Арктики // В кн.: Морские млекопитающие. - М.: Наука, 1984, С.233-252.
- Белькович В. М., Яблоков А. В. Среди моржей // Природа, 1961, N 3, С.50-56.
- Велижанин А. Г. Заметки по фауне наземных позвоночных острова Врангеля // Зап. Приморск. филиала Геогр. о-ва СССР, 1965а, N I (XXIV), С.67-78.
- Велижанин А. Г. Лежбища моржей на острове Врангеля // Зап. Приморск. филиала Геогр. о-ва СССР, 1965б, N I (XXIV), С. 150-151.
- Вишневская Т. Ю., Бычков В. А. Смешанная залежка лаптевского моржа в бухте М. Прончищевой и перспективы ее охраны // В кн.: Экологические особенности охраны животного мира. - М.: ВНИИ охраны природы и заповедного дела, 1985, С. 3-14.
- Гентнер В. Г., Чанский К. К., Арсеньев В. А., Соколов В. Е. Млекопитающие Советского Союза. Т. 2. 4.3. Ластоногие и зубатые киты. - М.: Высшая школа, 1976, С.1-718.
- Гольцев В. Н. Динамика береговых лежбищ моржа в связи с его распределением и численностью // Изв. ТИНРО, Т. 62; Тр. ВНИРО, Т.68, 1968, С.205-215.
- Грачев А. И. Летнее распределение моржа в Анадырском заливе // В кн.: Науч.-исслед. работы по мор. млекопитающим сев. части Тихого океана в 1986-1987 гг. - М.: ВНИРО, 1988, С.118-123.
- Кибальнич А. А. Наблюдения на Аракамченском лежбище моржей // В кн.: Морские млекопитающие (Тез. докл. УП Всес. совещ.). - М.: 1978, С.148-149.
- Кочнев А. А. Береговые лежбища моржей на острове Врангеля в 1990 г. // В кн.: Науч.-исслед. работы по мор. млекопитающим сев. части Тихого океана в 1989-1990 гг. - М.: ВНИРО, 1991, С. 37-44.
- Кочнев А.А. Добыча // Северные просторы, 1993, N 7-8, С. 50-52.
- Кочнев А.А. Численность и распределение моржей в зависимости от гидрологических условий и хищничества белых медведей в прибрежных водах острова Врангеля (1991-1994) // В печати.

- Крылов В. И. О современном состоянии запасов тихоокеанского моржа и перспективах их рационального использования // Изв. ТИНРО, Т.62; Тр. ВНИРО, Т.68, 1968, С.189-204.
- Нансен Ф. "Фрам" в Полярном море // 4.11. - М.: Географиз, 1956, С.1-352.
- Никулин П.Г. Биологическая характеристика береговых лежбищ моржа на Чукотском полуострове // Изв. ТИНРО, 1947, Т. 25, С. 226-228.
- Овсянников Н.Г. Хищничество белых медведей в отношении моржей на острове Врангеля // Бюлл. МОИП. Отд. биол., 1995, Т. 100, Вып. 4, С. 3-15.
- Овсянников Н.Г., Бове Л.Л., Кочнев А.А. Причины массовой гибели моржей на береговых лежбищах // Зоол. журн., 1994, Т. 73, Вып.5., С.80-87.
- Овсянников Н.Г., Кочнев А.А. Наблюдения за береговыми лежбищами моржей и связанными с ними явлениями на острове Врангеля в 1990 г. (предварительное сообщение) // В кн.: Популяции и сообщества животных острова Врангеля. - М.: Изд-во ЦНИИ Главохоты РСФСР, 1991, С.74-91.
- Паровицкий В.Я. Белый медведь на Земле Франца-Иосифа // В кн.: Проблемы Севера. Вып. II. - М.: Наука, 1967, С.149-159.
- Перри Р. Мир белого медведя. - Л.: Гидрометеиздат, 1974, С.1-158.
- Перри Р. Мир моржа. - Л.: Гидрометеиздат, 1976, С.1-112.
- Попов Л.А. Лежбища моржей на острове Песчаном // Природа, 1958, N 9, С.102-103.
- Попов Л.А. Состояние береговых лежбищ моржа в море Лаптевых // В кн.: Охрана природы и озеленение. Вып. 3. Охрана полезных зверей. - М.: 1960, С.95-104.
- Попов Л.П. Промысловые млекопитающие восточного побережья Таймырского полуострова // Труды НИИ полярн. земледел., животновод. и промысл. хоз-ва. Сер. "Промысл, хоз-во", 1939, Вып. 8, С.87-123.
- Рутилевский Г.Л. Промысловые млекопитающие полуострова Чукотки и залива Вилькицкого // Труды НИИ полярн. земледел., животновод. и промысл. хоз-ва. Сер. "Промысл, хоз-во", 1939, Вып. 8, С. 7-60.
- Сазонов А.А., Пугаева В.П. Некоторые сведения о населении прибрежных вод острова Врангеля // Биология моря, 1985, N 2, С. 69-71.
- Семенов А.Р., Бурканов В.Н., Машагин С.А. Лежбища моржей на Камчатке // В кн.: Науч.-исслед. работы по мор. млекопитающим сев. части Тихого океана в 1986-1987 гг. - М.: ВНИРО, 1988, С.103-108.
- Старокадомский Л.М. Экспедиция Северного Ледовитого океана, 1910-1915 гг. - М.-Л.: Изд-во Главсевморпути, 1946, С.1320.

Томилини А.Г., Кибальчич А.А. Моржи района острова Врангеля // Зоол. журн., 1975, Т.54, Вып.2, С.266-272.

Успенский С.М. Белый медведь. – М.: Наука, 1977, С.1-80.

Успенский С.М. Белый медведь. – М.: Агропромиздат, 1989, С.1-190.

Чанский К.К. Морж Карского моря // Тр. Аркт. ин-та., Т.67, 1936, С.1-124.

Чугунков Д.И. Распределение и динамика численности моржей на острове Верхотурова летом 1990 г. // В кн.: Науч.-исслед. работы по мор. млекопитающим сев. части Тихого океана в 1989-1990 гг. – М.: ВНИРО, 1991, С.25-36.

Calvert W., Stirling I. Interactions between polar bears and overwintering walrus in the central Canadian High Arctic // Int. Conf. Bear Res. and Manage., 1990, Vol. 8., P. 351-356.

Fay F. H. Ecology and biology of the Pacific walrus, *Odobenus rosmarus divergens* Illiger // North Amer. fauna, N 74, Washington, D.C.: US Dep. interior; Fish Wildl. Service, 1982, P.1-279.

Fay F.H., Kelly B.P. Preliminary report on an analysis of the method for estimating the sex/age composition of the Pacific walrus population. – Fairbanks: University of Alaska, 1988.

Fay F.H., Kelly B.P., Fay B.A., eds. The Ecology and Management of Walrus Populations: Report of an International Workshop, 26-30 March 1990. – Washington, D.C., 1990, P.1-186.

Taggart S.J. Grouping behavior of Pacific walrus (*Odobenus rosmarus divergens* Illiger), an evolutionary perspective // Ph.D. diss. – Santa Cruz: University of Calif., 1987, P.1-152.

Vishnevskaya T.Iu., Bychkov V.A. The Laptev walrus // In: F.H. Fay, B.P. Kelly, and B.A. Fay, eds. The Ecology and Management of Walrus Populations: Report of an International Workshop, 26-30 March 1990. – Washington, D.C., 1990, P.155-176.

## THE FACTORS OF THE PACIFIC WALRUS MORTALITY AT THE COASTAL HAULOUTS AT THE WRANGEL ISLAND

A.A.Kochnev

*There is little information about the factors influencing the natural mortality in walrus. The study of these factors has been conducted on the Wrangel Island shore haulouts (Chukchi sea) in 1989-1996. 358 walrus have died in this period. The moment of death of 14 walrus has been the subject of direct observation, while the other death cases were reconstructed by the inspection of carcasses. 85% of all animals have died from injuring each other in the panic throng. 12% were killed by the polar bears. The main reason for panic crushing is predatory and investigative activity of polar bears, as well. In the protected areas, the anthropogenic effect is less important. We attach to the paper the documentary photos showing the bear-walrus interactions. Presently the polar bear preying appears to be the main factor of the walrus mortality at the Wrangel Island only. Possible causes of the walrus death cases in the shore haulouts of other arctic regions and their significance for different populations, along with evolution of the prey-predator relationships between polar bear and walrus, are discussed. For understanding the nature of the mortality factors and for effective protection of walrus, the long-term intensive observations on the other shore haulouts are recommended.*