

A. A. Kochnev

**The Chukotka Division of TINRO-Center;
Wrangell-Island State Reserve, city of Anadyr**

Translated by Marina Bell, Anchorage, Alaska, Tel.: (907)-562-6922, marina@ak.net

**PACIFIC WALRUS IN COASTAL WATERS OF WRANGELL ISLAND
(1991-1994)**

**1. ABUNDANCE AND DISTRIBUTION IN RELATION TO HYDROLOGICAL
CONDITIONS AND POAR BEAR PREDATION**

Wrangell Island is located on the northwestern boundary of the range of pacific walrus (*Odobenus rosmarus divergens*, Illiger, 1815). At the same time, the waters around the island attract the largest walrus concentrations in the summer-fall season. Despite the great significance of the region for environmental population monitoring, before the end of 1970s, targeted walrus observations on Wrangell Island were conducted only in 1960, 1964, and in 1972-1973 (Velizhanin, 1965a; Goltsev, 1968; Tomilin, Kibalchich, 1975). Beginning with 1979, personnel of the Wrangell Island State Reserve began collecting information on marine mammals (albeit mostly incidental) under the "Nature Chronicle" Program. Some data were published (Sazonov, Pugaeva, 1985). Only after 1989 did those observations turn into a targeted population study collecting materials that reflect interannual changes in abundance, distribution and age and sex composition of the Wrangell Island walrus subpopulation in relation to specific conditions of the season. To date, the results of observations conducted in 1990 have been published (Kochnev, 1991; Ovsyanikov, Kochnev, 1991). This paper presents material collected between 1991 and 1994. Methods of surveying walruses on coastal haulout sites are highlighted. Ice conditions during each summer-fall season and population dynamics on coastal haulouts (whenever functioning) are described in detail, since we believe this information to be essential for a full understanding of conditions of walrus habitat and feeding range.

Route surveys of walruses were held in August-September when ice and weather conditions permitted going to sea. In 1991-1993, route surveys started on August 14-20, but in 1994, some surveys were conducted between July 30 and August 6. In 1992 and 1994, route surveys ended on September 25 and 30 respectively when the water near the shore froze making sea trips impossible. In 1991 and 1993, when coastal haulouts were active, route surveys would end as soon as walruses began concentrating on haulout sites. Route observations were conducted from a "Progress-2" boat with a "Vihr – 30 Electron" outboard motor. The boat's average speed was 10-15 km per hour. In the presence of ice the boat would move along the near-shore edge of the ice field where ice concentration was at 30-50%. Twelve-power binoculars were used in the observations. All encountered walruses, both on ice and in the water, were counted. When encountering a large concentration of ice haulouts, the boat would be positioned in the center of the concentration or another convenient spot. From there, the haulouts and the number of animals on each as well as in the surrounding water were counted. The number of

walrus on large haulouts was visually estimated to the nearest ten. Route surveys covered the entire water area along the southwestern part of the island (Figure 1), but most surveys were held along the section of the coast between Somnitelnaya Spit and Cape Blossom, particularly within the boundaries of Krasin Bay.

Figure 1. Map of Wrangell Island indicating the area of 1991-1994 field work.

Due to the difficulty in determining the width of the survey strip, we only calculated walrus occurrence per 10 km of the route.

Coastal haulout surveys were conducted during the entire time when such haulouts were occupied. *Area surveys* were used as the principal method of estimating the number of animals onshore. The method involved measuring the area occupied by the haulout and estimating the number of animals on the assumption that one walrus occupied an average area of 1.13385 square meters. This coefficient calculated by A.I. Grachev for the haulout on Arakamchechen Island (Smirnov, 1988) is the smallest of all similar values.

A. A. Kibalchich estimated the area occupied by one walrus on the Cape Blossom haulout at 1.6-1.8 m² (Tomilin, Kibalchich, 1975), but later he pointed out that on Arakamchechen Island, the same coefficient measured no more than 1 m² (Kibalchich, 1978). Still, the differences in sex and age composition (most of the walruses hauling out on Arakamchechen are mature males, while those on Wrangell Island are mostly females with calves) appear to suggest that, all other conditions being equal, walrus density on Wrangell Island's haulout sites should be higher than on all-male haulouts of the Bering Strait. Therefore, the coefficient originally calculated for Arakamchechen Island that we adopted for our computation would reflect the minimum estimate of the number of animals onshore.

Walruses hauled out not only on beaches, but also (and with equal density) on adjacent shallow tidal flats and in the surf zone, whose area was particularly large around the outer edge of the spit. Therefore, when estimating the number of hauled out animals on the spit, the area of the shallows around it was included in the calculations. The size of that area changed from year to year for different haulout sites following the storm and ice action induced changes in the shoreline and shallows configuration. For the Somnitelnaya Spit haulout in 1993, the shallows area accounted for 9.5% of the haulout land area on average.

Therefore the number of animals on a haulout was calculated according to the formula:

$$N = (S + kS/100)/1.13385$$

Where N is the total number of walruses on the haulout site; S is the area of the land part of the haulout (m²); k is the coefficient to calculate the area of the shallows (%); and 1.13385 is the area occupied by one individual (m²).

A major drawback of the area survey method is its limited application. The area occupied by hauled out walruses can be measured only after the animals vacate it by going into the water. Therefore, the method allows one to estimate the number of walruses that were hauled out on the site shortly before it was vacated. Besides, measuring the haulout area takes time and can affect the animals' behavior. For example, in many observed cases walruses began returning to the shore 5 – 30 minutes after they had gone off the haulout into the water, but the presence of man on the site could delay their hauling out, or scare them off the site altogether. In 1991, we did not have an opportunity to conduct area survey at all, since even before the walruses finished going off the site into the water, polar bears began concentrating near the haulout, so any measurement taking would, undoubtedly, upset the natural course of events. Therefore, to obtain daily information on walrus abundance on the haulout site, a more convenient method of *visual survey* was employed.

Visual surveys were conducted from highest points at each particular location. On Somnitelnaya Spit and Cape Blossom, surveyors used 12-meter tall navigation towers, which were erected near the haulout sites in the 1950s. For the survey, we visually divided the area of the haulout into regular geometric shapes and counted the number of animals along the base and altitude of each geometrically shaped section. The number of walruses in that section of the site would then be calculated using the area formula for the geometric shape. For instance, if the section was rectangular, the number of animals along the base would be multiplied by that along the side or altitude. In the simplest case, the tip of the spit was assumed to have the shape of an equilateral triangle.

In 1990 and 1993, we compared results obtained from area and visual surveys and found that visual surveys produced an underestimation of 61% in 1990 and 32% in 1993 (of the visual survey data). The almost two-fold decrease in underestimation indicates that survey results depend, to a considerable extent, on the individual experience of the observer. Therefore, for the final estimate of each visual survey we used a correction calculated for the corresponding year of observations.

Visual surveys were performed at least twice a day – in the morning and in the evening – and more often, if the abundance of walruses fluctuated considerably during the day. If necessary, the number of walruses on the shore could be roughly estimated by sight.

Each visual survey also recorded the number of animals in the water. For that, all visible water area was divided by sight into sections with different density of animals in them. In sections with low density, each individual animal was counted. If the density was high, such as in sections directly adjacent to the haulout, we estimated the size of the area occupied by ten animals and then visually extrapolated the data to the entire high density section. When the concentration of walruses in the water was extremely high, we estimated the number to the nearest hundred or thousand.

Simultaneously with surveying walruses on haulouts, we took daily counts of polar bears (*Ursus maritimus*, Phipps) within sight.

Other materials used. For charts recording the ice situation in the Chukchi Sea and East Siberian Sea, we used information from the Pevek Meteorological Center, oral reports from captains of ship passing by Wrangell Island during fall, and the author's observations from shore, boat and aerial surveys. Standard methods were used for estimating ice concentration, shape and age (Guidelines..., 1968).

We thank N. G. Ovsyanikov for allowing us to use his 1991 observation data from Cape Blossom. This paper also quotes important information from the late V. I. Pavlov who had manned the station in Somnitelnaya Bay prior to 1992. We want to thank I. P. Oleynikov, Y. S. Alpaun, G. N. Kaurgin, B. L. Smurygin and V. A. Gaev for their help with field observations at different times.

Ice conditions

The period under review saw decreasing ice coverage in the Chukchi Sea and East Siberian Sea. Only in the last year of observations did the position of the autumn ice edge remain within the limits of multiyear average. Figure 2 shows the position of the ice edge relative to Wrangell Island in the second decade of September, which is the time when walrus began hauling out on the island's beaches in 1991 and 1993. Unfortunately, sufficiently accurate ice situation data obtained from aerial surveys and satellite images is available only for 1991-1992 (Pevek Meteorological Center data). We do not have detailed information for 1993 and 1994. Therefore, ice charts for those years are rather approximate based on personal observations and interviews.

In 1991 and 1993, the near-shore waters around the island were completely free of ice, though their total area was smaller than in 1990. Back then, already in the fourth week of August, the ice edge retreated 250 km north of the island, and in the first week of September, it was 500 km to the north (Kochnev, 1991; Ovsyanikov, Kochnev, 1991). In 1991 and 1993 on the other hand, near-shore waters did not became free of ice until almost a month later, and the distance to the ice edge in the north and in the west was one third to one fifth of the 1990 data (Table 1). The distance to the ice edge affected the time of freeze-up near the shore. In 1991 and 1993, the period of complete absence of ice of any kind from the island's shores was half as long as in 1990 (Ovsyanikov, Kochnev, 1991; Table 1).

Figure 2. Dynamics of ice edge in Wrangell Island area in maximum ice-free periods of 1991-1994.

Legend: [shaded rectangle] – ice coverage in September

[Dotted line] – multiyear average for ice edge position in August (after Arctic Atlas).

Table 1**Comparison of ice conditions around Wrangell Island in 1991 – 1994**

Year	Start of ice-free period	Ice-free period (days)	Maximum distance to the ice edge (km)	Freeze-up date (Island's southern coast)	Average ice concentration in September
1991	09/12-14	32 – 34	160	10/16	13%
1992	-	0	-	09/25	41%
1993	09/5-10	28 – 33	120	10/08	6%
1994	-	0	-	09/18	65%

Despite many similarities in ice conditions of 1991 and 1993 (dates and lengths of the ice-free periods), they were different in some respects (Table 1, Figure 2). In 1991, by September 11, the main ice edge had retreated 70-80 km north of the island, but a field of first-year ice (30%-40% concentration) remained near the island's southern shore (Figure 2). By the end of the third week, the winds pushed the ice field away from the shore, although occasional ice floes persisted near the island until September 25. By the end of the month, the ice edge had moved 160 km north of the island, while new ice fields began forming during the third week of October. In 1993, the southern coast became ice-free in mid-August, and the ice edge ran along the western and northwestern shores of Wrangell Island. It began retreating to the west in the last days of August, but small fields of cake ice persisted until September 6-8, moving from the north to Cape Waring. From there, the ice drifted westwards along the island's southern coast lingering near the jutting out Somnitelnaya Spit and in the western part of Krasin Bay. By September 10, the ice pack had completely withdrawn from the island with the nearest ice tongue located 80 km to the west. We do not have information on the exact position of the ice edge during mid-September, but we do not believe it was more than 100-120 km away (Figure 2). The freeze-up of near-shore waters started a week earlier than in 1991 (Table 1).

The fall seasons of 1992 and 1994 were similar for the continuous presence of ice near Wrangell Island, but the positions of the ice edge and average ice concentrations near the island's shores in those years were quite different (Figure 2, Table 1). In 1992, the Chukchi Sea and the Long Strait were ice-free by August 10, although ice kept drifting into the Long Strait along the western and, especially, the eastern coast of the island all through the fall period until freeze-up, which came as early as the end of September. Once in the Strait, the ice mostly dispersed and melted, but small floes would linger for quite a while at various locations along the southern coast. In the north of the island, ice concentration was likewise rather low. On the whole, ice cover in 1992 was somewhat weaker than the multiyear average (Figure 2). Contrariwise in 1994, ice coverage was higher than average. Although the northeasterly Herald Current cleared the ice from a narrow sheet of water along the island's southern shore as early as the beginning of August, the rest of the coast remained blocked by heavy ice (80% - 90% concentration) throughout the season. The Long Strait and the northern coast of Chukotka also remained icebound (Figure 2). Only in small sections of the ice edge near the southern shores of the island did the ice concentration decrease to 30% - 40% between late August and mid-September, but further west, the concentration went up again, so that the beaches of Cape Blossom remained inaccessible due to 80%-90% ice concentration during the entire first

week of September. New ice began forming as early as the last days of August, and near-shore waters started freezing during the third week of September, that is, a week earlier than in 1992 (and the earliest in all four years of observations) (Table 1).

Thus, despite the overall low sea ice coverage (compared to multiyear data) of the four years under review, the ice situation was different each year. Ranked by increasing ice coverage during the fall, the four-year sequence will look as follows:

1991 – 1993 – 1992 – 1994.

Arrival and initial distribution of walruses on the island

The first encounters of walruses in 1991 – 1992 occurred in the second week of July (Table 2). There are no accurate data for 1993 – 1994 since no targeted observations of the sea were held in those years. First walrus encounters in 1993 – 1994 occurred at the time of first boat surveys in Krasin Bay, so recorded information does not cover the time of the walruses' initial arrival in near the island. One may assume that due to the late breakup of shore-fast ice and late dispersal of near-shore ice in 1994 (the latest of the four years under review), walruses would be late in arriving as well – during the fourth week of July. The very first survey of Krasin Bay shore on July 30 recorded a small concentration of walruses on ice haulouts.

Table 2
Length of walrus feeding season off Wrangell Island

Year	First encounter in the summer	Last encounter in the fall	Length of feeding season (days)
1991	07/12	10/11	92
1992	07/08	09/24	79
1993	No data	09/25	-
1994	No data	10/02	-

During the four years under review, the first groups of walruses were usually observed off the southern coast in Krasin Bay where they would arrive from the southwest. Krasin Bay (See Figure 1) becomes ice-free before any other area of the coast. The bay is separated from the Long Strait by a bank stretching west from the tip of Somnitelnaya Spit. The bank stops the ice drift from the south, so that ice concentration in the bay during summer-fall is usually rather low. Walruses arriving into the area gradually move to the near-shore ice edge and stay in the bay from July to the beginning of the fall migration or until the ice disappears. They congregate on cake ice of 30%-40% concentration in numbers reaching from hundreds to thousands.

Thus, in 1992, first groups of walruses were recorded in Krasin Bay on July 8. The animals were outside the limits of visibility (at least 15 – 20 kilometers offshore) but their calls were clearly heard coming from the southwest. On July 11, ten walruses were seen hauled out in one group in the center of the bay about 6 km from the shore. On July 13, seven ice haulouts (each numbering 3 to 10 animals) were observed, and on July 14, we

recorded 14 haulouts. The walrus remained in the bay throughout July and early August – a total of about 500 animals.

It appears that walrus arrive on the island not only from the southwest, but also from the northeast. For example, in the same year 1992, P.V. Maryukhnich and M.S. Stishov (personal interview) recorded the first sighting of walrus near Herald Island on the same dates that we did in Krasin Bay (July 8 – 10).

Walrus abundance and distribution in August – September

Walrus abundance and distribution in the waters around Wrangell Island goes through considerable seasonal and annual changes. Sufficiently accurate abundance estimates are possible only in ice-free years when all animals concentrate on coastal haulouts, as was the case in 1991 and 1993. In the presence of ice the only method of obtaining precise walrus counts would be aerial surveys, which are too expensive. Still, an analysis of walrus encounters during route surveys provides some understanding of interannual abundance dynamics.

Table 3
Walrus encounters during route surveys of 1991 – 1994

Index	1991	1992	1993	1994
Route length between 08/14 and 09/15 (km)	525	559	424	210
Encounters between 08/14 and 09/15 (individuals per 10 km)	19.048	6.625	0.259	63.810
Total route length (km)	525	940	424	435
Total encounters (individuals per 10 km)	19.048	4.077	0.259	41.931

Route survey results. Both in 1991 and in 1993, no route surveys were conducted during the first weeks of coastal haulout existence; only in 1994 did route surveys cover late July and early August. For this reason when making interannual comparisons, we analyzed not only data for the whole season, but also information obtained just during the period between mid-August and mid-September, when route surveys were conducted in all four years. As it turned out, this had no significant effect on the results (Table 3).

The highest numbers of walrus were encountered in the year with the most severe ice conditions (1994). It appears that high ice concentration inhibited walrus penetration north or west of the island and provided for formation of multiple ice haulouts on the rarified ice of the ice edge along the southern shore. The largest number of haulouts was recorded in Krasin Bay where walrus numbers grew from 50 in the last days of July, to 400 – 500 in the second week of August, to 1,000 – 1,500 in mid-September. During August and September, we often encountered ice haulouts near Cape Proletarsky where the ice edge was also sufficiently rarified. But during the two weeks of route surveys along southwestern shores of the island (Cape Blossom, in late August – early September) where ice concentration was 80% to 90% from the shore all the way to the horizon, we never saw more than two or three dozen animals. All groups of walrus hauled out on ice here were small – no more than two to three animals. Only once did we see 12

walruses, while in Krasin Bay we recorded haulouts numbering 200-300. Walruses around Cape Blossom also moved a lot from site to site: when a westerly wind packed the ice to the west and north of the cape, the animals would move to areas in the south and south west where the ice was less concentrated, and when the wind reversed direction, they would return to original locations.

Route surveys in 1993 yielded the fewest number of walrus encounters (Table 3). That year the southern coast became ice-free very early. During our first route survey on August 17, we recorded only one young male resting on the shore. Two small groups were observed that day near Cape Blossom, which was still surrounded by ice of 20% - 30% concentration. Afterwards, we saw no walruses on routes until September 3 when several animals were observed near Somnitelnaya Spit on a small field of rarified ice cake that had drifted in from the east the day before. They started a walrus concentration which resulted in the formation of a large coastal haulout.

One would expect 1991, which had similar ice conditions, to have a similar occurrence index. But the number of animals encountered during route surveys in 1991 turned out to be much higher than in 1993, although it did not measure to more than one half of the 1994 figure (Table 3). The condition accounting for the difference was a large ice field that persisted near the southern coast of the island with the packed ice edge located about 100 km to the north (Figure 2). A large group of walruses kept to the ice in August – September ensuring multiple encounters during route surveys. After the ice dispersed in mid-September, the animals formed a haulout on Somnitelnaya Spit.

The situation in 1992 was different. By the time route surveys began on August 20, the southern coast was already ice-free. The southern ice edge ran along the northern shores of Wrangell Island. Additionally, more ice drifted into the Long Strait along the island's western and eastern shores (Figure 2). Walrus encounter index was comparatively low during the entire season, although much higher (at least 15 times over) than in 1993 (Table 3). Low occurrence during route surveys can be explained by the fact that most of the routes were laid along the southern and southwestern shores where there was little or no ice at all (Figure 1). Apparently, most of the animals coming to the area to feed concentrated along the ice edge including the northern coast of the island. Walrus calls were often heard in the second decade of August coming from the area northeast of Nakhodka Island (S.L. Vartanyan, personal report). Most of the animals were encountered on the routes in the vicinity of Cape Blossom which was surrounded with drift ice fields of 10% - 30% concentration. No permanent haulouts were recorded there, but on August 25-28 we observed walruses arriving from southeast. The animals came swimming alone and in groups of 2-7. On August 27 we counted 13 such groups from one spot 8 km south of Cape Blossom. The walruses would swim to occasional drifting ice floes (the main ice field was farther to the northwest) and haul out on them to rest. We observed the formation of three haulouts with 4-14 animals in each. On August 29 no walruses were present near Cape Blossom. Apparently they had moved farther north. We believe that we observed a migration of walruses that had drifted into the Long Strait with the ice along the eastern coast of the island. In open water, the ice quickly dispersed and melted, and the walruses moved back to the ice edge. Our assumption is supported by

the 1992 ice condition reports from the Pevek Meteorological Center (V.N. Kupetsky, personal interview).

Coastal haulouts. Coastal haulouts formed only in 1991 and 1993 when the sea around the island was completely ice free. Walrus hauled out only in two locations – Cape Blossom and Somnitalnaya Spit (see Figures 1, 3). Haulout sites on spits Davidov and Rogers remained empty. We have no information regarding other locations of the coast where walrus had been observed to haul out in the past (Nakhodka Island, Bruch Spit, Mushtakova Spit, Predatelskaya Spit, and the Clark River delta). Nor do we have any information of the Herald Island haulout.

Since all the above mentioned haulout sites belong to the ‘incidental’ category (according to V.N. Goltsev classification of 1968), the probability of their existence is fairly low. Even if walrus did haul out at any of those locations, the existence of such accidental haulouts would be brief and the number of animals on them would not exceed several hundred. Even on Herald Island, where the site appears to be used regularly rather than incidentally, no more than four thousand animals could have hauled out at the same time. When exploring Herald Island in October 1992, we found only a few small beaches suitable for hauling out, which could not accommodate large number of animals. The beaches were widely dispersed among steep bluffs of the western coast of the island. Our conclusion is supported by aerial survey data obtained in different years (Fedoseev, 1966; Goltsev, 1968; Gelbert et al., 1992).

Figure 3. Walrus distribution on Wrangell Island’s coastal haulouts in 1991 and 1993. A – Cape Blossom; B – Somnitalnaya Spit.

Legend A: ▲ - observer’s station; ■ – walrus hauling out sites

Legend B: 1 – Main area; 2 – Northern area.

Sites on Cape Blossom and Somnitalnaya Spit, where observations were held, were used most regularly and attracted the greatest numbers of walrus. Figure 4 presents walrus abundance dynamics on those sites. Since the graph reflects only the changes in the daily maximums of animals counted both onshore and in the sea, one can get an erroneous impression that walrus numbers’ dynamics on the sites were smooth and gradual. In reality they were very complex and often abrupt with dramatic changes in abundance occurring several times a day. Therefore we chose to review coastal haulout dynamics in more detail and describe the main factors behind the changes.

Figure 4. Walrus abundance dynamics on coastal haulouts of Wrangell Island in 1991 and 1993.

Top – Cape Blossom, 1991

Middle – Somnitalnaya Spit, 1991

Bottom – Somnitalnaya Spit, 1993

Vertical axis (in all graphs) – walrus numbers

Horizontal axis (in all graphs) - date

Legend: □ - shore; — - sea

Cape Blossom. In 1991, walrusess apparently began concentrating in the cape area on September 13-14. On September 15, we saw 500 animals, 70 of which were swimming near the shore in a tight group. Several groups of walrusess were hauled out on individual ice floes that still persisted not far from the shore. In the afternoon of September 16, the animals began to haul out on the coastal site. Some hauled out on grounded hummocks near the beach. Up to 400 animals remained onshore for about 4-5 hours. During that period they were scared off into the sea four times by attacking polar bears. After that, the walrusess stayed away from the shore until the end of our observations on September 25, with the exception of a few individuals that hauled out on the 19th and the 21st of September. The largest number of walrusess in the water was recorded on September 19. Many were hauled out on several ice floes that persisted near the cape until September 22. After that date, walrus numbers began steadily decreasing (Figure 4). Observations on Cape Blossom continued on October 10, but the only walrusess observed were 3 animals seen south of the cape on October 11.

In 1993, walrusess began concentrating near Cape Blossom much earlier. On September 6, about two dozen of them were observed near the tip of the cape (N. G. Ovsyanikov, personal interview). When we visited Cape Blossom on September 9, we counted 750-760 animals within sight. Some of them formed a dense concentration right next to the shore. On the same day we observed several animals, including a few females with calves, haulout for brief periods of time in the surf zone. There was no ice near Cape Blossom that year, so all the animals were swimming in the water. We do not have detailed information of the cape abundance dynamics in 1993, but according to an oral report from N.G. Ovsyanikov, walrusess made several attempts to haulout only to be chased back into the sea by polar bears. Only about a thousand animals attempted to haul out on the beach, while the maximum number of walrusess observed swimming near the cape was several thousand. No large concentrations of walrus were observed near Cape Blossom after September 18.

No large haulout formed on Cape Blossom in either 1991 or 1993. The main factors preventing a normal progress of haulout development were the presence of polar bears near the site and their attempts to hunt the walrusess. The same situation was observed in 1990, but that year walrusess were dispersed along the 5-10 km area of the coast, hauling out simultaneously on several sites within the area. That allowed them to create haulouts up to 10,000 strong and rest for at least a day before they would be scared off the beach by the bears arriving on the site from the tip of the cape where they congregated (Kochnev, 1991; Ovsyanikov, Kochnev, 1991). In 1991 and 1993, the number of walrusess here was relatively low and they did not attempt to haul out anywhere but on the tip of the cape (see Figure 3). Therefore the bears presented a much greater hazard than in 1990 despite their fewer numbers on Cape Blossom that year (Table 4).

Table 4**Number of polar bears on coastal haulout sites during walrus accumulation**

Maximum number of bears within 5 km of the haulout					
Area	Year	Beginning of walrus accumulation		Walrus haul out time	
		Date	# of bears	Date	# of bears
Cape Blossom	1991	09/15	7	09/20	12
	1993	09/07	15	09/09	10
Somnitelnaya Spit	1991	09/16	0	09/23	21
	1993	09/12	5	09/22	28

Somnitelnaya Spit. In 1991 walrus began accumulating near the tip of the spit on September 15. At the time there was a small ice field of 10%-20% concentration in Krasin Bay. On September 16, an observer standing on the navigation tower on the spit counted 240-250 walrus, more than half of which were hauled out on ice and the rest concentrated near the shore in a tight group. Walrus began hauling out on the shore on September 19. The following day, an ice reconnaissance plane flew over the spit. The walrus fled into the water, but began returning to the shore almost immediately. On September 21, the abundance on the haulout reached its maximum of 22 thousand. During that time, observations were conducted from a distance of 8 km, therefore only the most general dynamics were registered. In the morning of September 22, walrus retreated into the water again, apparently scared off the haulout by polar bears (we discovered 8 of them on the site when we visited the spit several hours later). Still, that same day, walrus began returning to the shore and, by evening, their number on the haulout reached 12 thousand. The bears did not attempt any more attacks, since the carcasses of several calves, trampled during the morning panic, provided enough food. But the presence, movement and smell of the bears disturbed the walrus, especially since more bears kept arriving on the site. Instances of panic among walrus and new attempts to haul out continued until the evening of September 23, and then stopped. The walrus remained in the water near the spit until October 8, but their numbers were gradually decreasing and they made no attempts to haul out (Figure 4). It must be noted that during the entire time when the coastal haulout was functioning, some animals (up to 200 of them) hauled out on the few surviving ice floes in the eastern part of Krasin Bay. In 1991 the walrus used only the Main sector of the haulout (Figure 3); no attempts were made to haul out in the Northern or Eastern sectors, unlike 1990 (Kochnev, 1991).

In 1993, the first walrus showed up near Somnitelnaya Spit on September 3. They swam in the water or rested on ice cake singly or in family groups. Concentration into large groups began on September 9 when the remaining ice drifted away. On September 10, we counted 270 animals, fifty of which stayed in a dense group directly near the shore. They began to haul out on the spit in the evening of September 12, initially on a small bank which emerged above the surface of the water at low tide. We called it "Little Island". The bank had not existed in 1990 or in 1991. It was created by the wave and ice action in 1993 and was located about 100 meters from the far end of the haulout's Main sector. At low tide, the Little Island could accommodate a maximum of 400-450 walrus. A short while later, walrus began hauling out on the shore of the spit. But in the early

morning of September 13, they were all back in the water, probably scared off by a polar bear (a few of those predators were present on the spit even before the arrival of walruses, evidently attracted by the remains of animals that died in 1991). At the same time rougher seas with surging waves chased walruses off the Little Island as well. Still, a few hours later, they made another attempt to haul out in the Main sector. This continued for seven hours, during which they were scared back into the water three times by polar bears. In the end, the walruses gave up their attempts to haul out in the Main sector and began concentrating near the Northern sector where they started to haul out at night. In the morning of September 14, polar bears attacked them twice. In both cases the walruses fled into the water only to return and haul out again. The fleeing crowds trampled two walruses, whose carcasses were washed up 1.5 – 2.0 km away from the site several hours later. All bears present on the spit gathered around that food source and did not bother the hauled-out walruses for two days. That allowed the haulout to grow to the maximum of 16.5 thousand on September 16. Walruses approached the shore and filled the haulout fairly quickly, and the process did not slow down until the 16th (Figure 4). On that day we counted only 40 animals in the water. In the middle of the day, a bear approached the site. Despite the fact that it was not aggressive and did not try to hunt, all the walruses left the beach. A storm broke out on September 18 causing the walruses to leave the spit, but they returned on September 21, gathering in the water near the Northern sector of the haulout site. By then more bears had arrived on the site, attracted by the carcasses left in the wake of the panic of September 16 (Table 4). The presence of bears prevented the walruses, who were gathered in dense groups right at the surf zone, from hauling out. In the evening of September 22, they moved back to the Main sector and started hauling out there, and on September 23, when the sea calmed down, they filled the Little Island. The tempo of walrus approach and hauling out was fairly slow. On September 23, bears disturbed the haulout twice, so that by the end of the day the walruses gave up their attempts to haul out on the shore, but remained on the Little Island (inaccessible to bears) until September 24 when increasing wave action made them leave this safe haven as well. We saw no more than 3 animals on September 25, and starting with September 26, no walruses were observed in the haulout area.

To summarize, compared to 1990, walrus disturbance by polar bears on Somnitelnaya Spit was considerably higher. Whereas back in 1990, walruses stayed on the beach for 5-7 days without going into the water, and left their haulout mostly on account of storms (Kochnev, 1991), In 1991 and especially in 1993, walruses spent a maximum of 2 days onshore, being repeatedly chased off the beach by prowling and hunting bears.

Still, both in 1991 and 1993, walrus abundance on Somnitelnaya Spit was dramatically higher and their haulout functioned longer, than on Cape Blossom. Most probably that was because fewer bears were present on the site during the initial stage of haulout development (Table 4).

It is noteworthy that both in 1991 and in 1993 walruses began concentrating near Cape Blossom 2-4 days earlier than near Somnitelnaya Spit (Figure 4). In 1991 they began hauling out 3 days earlier on Cape Blossom as well. The explanation probably lies in the

fact that walruses arrived on the island mainly from the ice edge in the northwest, and Cape Blossom was the first location they encountered.

The date when walruses began to haulout onshore was definitely tied to the disappearance of ice from the waters around the island. In 1991, walruses on both Cape Blossom and Somnitelnaya Spit began hauling out on the beach 7-9 days later than in 1993. The difference between the dates when ice disappeared in those years was also 5-7 days (see Table 1). In 1990, the last ice field was recorded on August 20-25, and the first haulout on Somnitelnaya Spit – on August 28 (Ovsyanikov, Kochnev, 1991), i.e. both ice-free water, and the beginning of walrus coastal haulout formation happened 15-16 days earlier than in 1993.

One can also trace a correlation between the number of walruses on coastal haulouts and the distance to the ice edge. Comparison of walrus numbers on Somnitelnaya Spit would be preferable in this case, since during the years under review, a normally functioning haulout never actually developed on Cape Blossom. The highest number of animals hauled out on Somnitelnaya Spit in 1990 was 71 thousand (Kochnev, 1991), and in 1991 and 1993, 22 and 15.5 thousand respectively. The ice edge retreated north and west of the island to a maximum distance of 500 km in 1990, 150 km in 1991, and 100-120 km in 1993. In 1993, walruses began arriving near the shore when the closest ice fields moved about 80 km west of the shoreline (in the north the ice edge was even farther away) which corresponds to the 35-meter isobaths in the west and 40-45-meter isobaths in the north. Apparently, those depths mark the boundary of walrus preferred feeding range on Wrangell Island, and some animals begin leaving the ice edge as soon as it retreats to areas with such depths.

The periods of walrus congregation near coastal haulout sites in 1991 and 1993 were identical: 27 – 28 days. In 1991, the animals hauled out on Somnitelnaya Spit for 5 days, and in 1993, for 8 days. For comparison in 1990, walruses concentrated near the spit for 52 days, and spent a total of 35 on the coastal haulout.

The total maximum number of walruses that hauled out on the coast of Wrangell Island in 1991 was 23 – 24 thousand (data from September 21). In 1993, that number was 17 – 18 thousand (data from September 16). Assuming a possible simultaneous existence of other small haulouts along the coast and on Herald Island, those numbers can be increased to 27 – 28 thousand for 1991 and 21 – 22 thousand for 1993. But those numbers still make up only 1/5 or 1/6 of the 1990 figures when we estimated the total number of walruses on coastal haulouts of Wrangell and Herald islands at 120 – 130 thousand (Kochnev, 1991), and aerial surveys results yielded a similar estimate of 113 thousand (Gilbert et al., 1992).

Fall migration timeline

Data on walrus encounters in near-shore waters do not provide a clear picture of correlation between fall migration and ice conditions (Tables 1 and 2). As expected, the

latest walrus encounters were recorded in the warmest year of 1991. But the last encounters of animals in 1992 and 1994 (years with average ice conditions) occurred on earlier dates than in the much colder 1994. Apparently, migration time depends not only on the distance to the ice edge, ice concentration around the island and freeze-up of the coastal waters, but also largely on the actual distribution of ice in late September and early October.

Due to the total absence of ice around the island in 1991 and 1993, the last walruses were observed in those years in the vicinity of coastal haulouts. In 1991, the animals were seen in the water for almost 3 weeks after they left the shore, while in 1993, they disappeared almost immediately after vacating the haulout. Differences in the ice edge location in late September – early October may provide the explanation. In 1991, the ice edge in the nearby Chukchi and East Siberian Seas was to the north of Wrangell Island; therefore all the animals migrating from the edge had to pass by the island. They approached the shore in the vicinity of the haulouts, thus getting recorded by observers. It is possible that walruses would have continued forming small coastal haulouts until mid-October, had they not been scared off by polar bears. In 1993, we believe that even though the western ice edge was still some distance away, the southern ice edge actually extended to the same latitude as the island or even farther south. Therefore, walruses could migrate from the ice edge to the coast of Chukotka bypassing Wrangell Island. Unfortunately, due to the lack of data on 1993 ice conditions, our hypothesis cannot be verified.

Interestingly enough, both in 1991 and in 1993, the last walruses left the near-shore waters long before freeze-up (Tables 1 and 2).

In 1992, the last walrus encounter coincided with formation of large fields of young ice, while in 1994, large ice haulouts were observed 2 weeks after the beginning of freeze-up in the near-shore area (Tables 1, 2). Apparently, in 1992, walrus migration continued after September 25, but due to the absence of sufficiently strong ice near the southern shore for hauling out, walruses migrated at a considerable distance from the island outside the rapidly freezing near-shore waters. Extensive ice cover and early freeze-up in the fall of 1994 forced the last animals from Wrangell Island to migrate east through waters covered with new and young ice. Since multi-year ice was rarified along the southern coast, and in the eastern part of the island the ice edge was 10 – 15 km farther south, formation of young ice was less active here than within fields with higher concentration. In addition, wind action broke up the nilas fields creating large stretches of open water. All that conditioned walruses to migrate along the coast. Tired from swimming and navigating in the young ice, the animals hauled out on old ice floes where they were readily visible to observers.

Therefore, walrus migration from Wrangell Island in 1991 – 1994 ended between September 24 and October 11 depending on ice conditions. Feeding seasons lasted between 70 – 80 and 90 – 95 days during the same years.

CONCLUSION

The years 1991 – 1994 revealed a cooling tendency in the arctic regions of Chukotka, which was definitely linked to the solar activity cycle that peaked in 1989 – 1991 (V. N. Kupetsky, personal interview). The cold spell affected distribution of ice in the Chukchi and East Siberian Seas during summer-fall. Overall ice conditions during the four years under review were less severe than the multiyear average. Nevertheless, compared to 1990 when the area of ice free water was the largest in the entire history of walrus studies (Gilbert et al., 1992), one can clearly notice an increase in ice cover.

Walrus distribution and abundance on and around Wrangell Island changed in accordance with ice conditions. The largest numbers of animals were recorded in 1990 when more than half of the entire population of the sub-species congregated on the island's coastal haulouts with hardly any animals observed on the ice (Kochnev, 1991; Gilbert et al., 1992). In 1991 and 1993, when the fall ice edge moved much farther to the south, most of the walruses dispersed along the rarified edge so that coastal haulout abundance dropped 5 – 6 times over. Even a relatively insignificant southward movement of the ice edge (30 – 40 km) in 1993, led to lower numbers of walruses hauled out on the coast compared to 1991. In 1992, the ice edge ran along the latitude of the island, and in 1994, much farther south, which led to the absence of walruses from coastal haulout sites. Abundance of ice in waters with depths under 40 – 50 meters allowed the animals to disperse evenly throughout their entire feeding range. Most probably total abundance near Wrangell Island also went down from year to year, because increasing ice cover allowed the walrus to feed in other areas of the Chukchi Sea.

Polar bear predation was the main factor determining walrus distribution between coastal haulouts of Wrangell Island in 1991 -1994. Predator pressure was more pronounced on Cape Blossom where relatively small numbers of walruses would haul out on the shore for brief periods of time. Conditions for haulout formation were more favorable on Somnitelnaya Spit, but there, too, bear activity was much higher than it had been in 1990. None of our predecessors (Goltsev, 1968; Tomilin, Kibalchich, 1975; Sazonov, Pugaeva, 1985) recorded concentrations of polar bears near coastal haulout sites. A. G. Velizhanin (1965a) mentioned the presence of many bears on Cape Blossom in the first months of winter, but according to him, they were attracted to the area by carcasses left on the haulout site from the fall. He did not observe any interaction between polar bears and walruses. S. E. Belikov (1982) also gave an example of bears' indifference towards walruses and otherwise and pointed out that bears began concentrating on haulout sites after they were vacated by walruses (Belikov et al., 1984). Perhaps that opinion formed due to insufficient observations of walrus haulouts on Wrangell Island during previous years. Besides, the recent increase in abundance of both polar bears and walruses led to the expansion of contacts between the species. That, in turn, could have affected the behavior of polar bears, which increasingly began regarding walruses as prey. Observations of the hunting behavior of polar bears and defensive behavior of walruses allows one to presume that the strategy of relations between the two species transcends the rigid predator-prey interaction pattern, being instead quite flexible and dependent on external factors (A. A. Kochnev, unpublished data).

The dates of walrus arrival on their feeding grounds near Wrangell Island and their fall migration to the southeast also depend on specific ice conditions of a given year. In 1991 – 1994, the largest differences in dates (up to 30 days) were recorded for fall migrations, while first summer arrival dates did not fluctuate significantly from year to year. Migrations are probably spread out in time and their dates are more stable in the spring than in the fall. In 1991 – 1994, the walrus spent 1.7 – 2.0 months feeding in the waters around Wrangell Island, and that period may probably increase or decrease depending on the ice situation. More survey data for multiple years are necessary to refine the timeline of migrations, seasonal abundance dynamics and length of the feeding season around Wrangell Island in different ice conditions in the Chukchi and East Siberian seas.

Solar activity cycles last about 8-10 years. The previous peak of solar activity was in 1979 – 1981, the next one is expected in 1999 – 2002. Therefore we can assume that in the next 5 – 6 years (1995 – 2000) the frequency of fall seasons with severe ice conditions in the Chukchi and East Siberian Seas will increase. That should result in the lower average numbers of walruses feeding around Wrangell Island, their more even distribution through the icebound waters of the Chukchi Sea and lesser probability of coastal haulout formation on Wrangell or Herald islands, compared to 1990 – 1993.

E 639.06
U122T1
V. 126:2

ИЗВЕСТИЯ Тихоокеанского научно-
исследовательского рыбохозяйственного
центра

1999

Том 126

IZVESTIYA OF THE PACIFIC RESEARCH FISHERIES CENTRE
(TINRO-CENTRE)

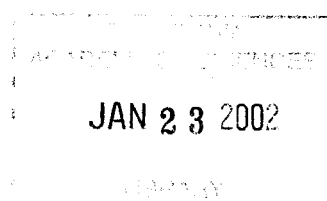
**БИОЛОГИЯ ПРОМЫСЛОВЫХ
ЖИВОТНЫХ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ
МОРЕЙ И УСЛОВИЯ ИХ ОБИТАНИЯ**

Под редакцией д.б.н., профессора В.П.Шунтова

**BIOLOGY OF COMMERCIAL
HYDROBIONTS AND CONDITIONS
OF THEIR HABITAT
IN THE FAR-EASTERN SEAS**

Edited by Biol. D., Professor V.P.Shuntov

Часть II



Владивосток
Vladivostok
1999

А.А.Кочнев

(Чукотское отделение ТИНРО-центра; Государственный
заповедник "Остров Врангеля", г. Анадырь)

**ТИХООКЕАНСКИЙ МОРЖ В ПРИБРЕЖНЫХ ВОДАХ
О. ВРАНГЕЛЯ (1991–1994).**

**1. ЧИСЛЕННОСТЬ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ
И ХИЩНИЧЕСТВА БЕЛЫХ МЕДВЕДЕЙ**

О.Врангеля находится на северо-западной границе распространения тихоокеанского подвида моржей (*Odobenus rosmarus divergens* Illiger, 1815). В то же время прилегающие к нему акватории служат сосредоточением наиболее крупных скоплений моржей в летне-осенний период. Несмотря на большое значение этого района для экологического мониторинга популяции, непосредственные наблюдения за моржами на о.Врангеля до конца 70-х гг. проводились лишь в 1960, 1964 и 1972–1973 гг. (Велижанин, 1965а; Гольцев, 1968; Томилин, Кибальчич, 1975). С 1979 г. сотрудниками государственного заповедника "Остров Врангеля" был начат сбор сведений, чаще всего попутных, о морских млекопитающих по программе "Летописи природы". Некоторые данные были опубликованы (Сазонов, Пугаева, 1985). Лишь с 1989 г. эти наблюдения приобрели характер специального популяционного исследования, в ходе которого собираются материалы, отражающие межгодовые изменения численности, распределения и половозрастного состава врангельской группы моржей в зависимости от конкретных условий сезона. На текущий момент в печати опубликованы результаты наблюдений, проведенных в 1990 г. (Кочнев, 1991; Овсяников, Кочнев, 1991). В настоящей работе мы представляем материалы, относящиеся к периоду с 1991 по 1994 г. Особое внимание уделено методике учета моржей на береговых лежбищах. Характеристика ледовой обстановки в летне-осенний сезон каждого года, а также динамика населения береговых лежбищ в течение всего срока их действия описываются как можно более подробно, так как без этого любое представление об условиях обитания моржей на местах нагула будет неполным.

Маршрутные учеты моржей проводились в течение августа и сентября, когда ледовые и погодные условия позволяли выходить в море. В 1991–1993 гг. маршруты начинались с 14–20 августа, лишь в 1994 г. часть учетов удалось сделать в период с 30 июля по 6 августа. В 1992 и 1994 гг. маршрутные учеты были прекращены соответственно 25 и 20 сентября, когда интенсивное замерзание прибрежной акватории становилось препятствием для перемещений в море. В годы существования береговых лежбищ (1991 и 1993) маршрутные учеты прекращались с момента концентрации моржей в местах расположения лежбищ. Для ма-

ршрутов использовался катер "Прогресс-2" и подвесной мотор "Вихрь-30 Электрон". Скорость движения катера составляла в среднем 10–15 км/ч. При наличии льда маршрут проходил вдоль береговой кромки поля, где сплоченность льда обычно составляла 3–5 баллов. Акватория просматривалась с помощью 12-кратного бинокля. Учитывались все встреченные моржи как на льду, так и на плаву. При обнаружении большого скопления ледовых залежек катер направлялся в центр скопления или в другую точку, удобную для учета, откуда подсчитывалось число залежек, количество зверей на каждой из них и на плаву. Число моржей на крупных залежках оценивалось визуально с точностью до десятка. Маршрутными учетами была охвачена вся акватория, прилегающая к юго-западной части острова (рис. 1), однако наибольшая повторяемость маршрутов была на участке от косы Сомнительной до мыса Блоссом, особенно в пределах зал. Красина.

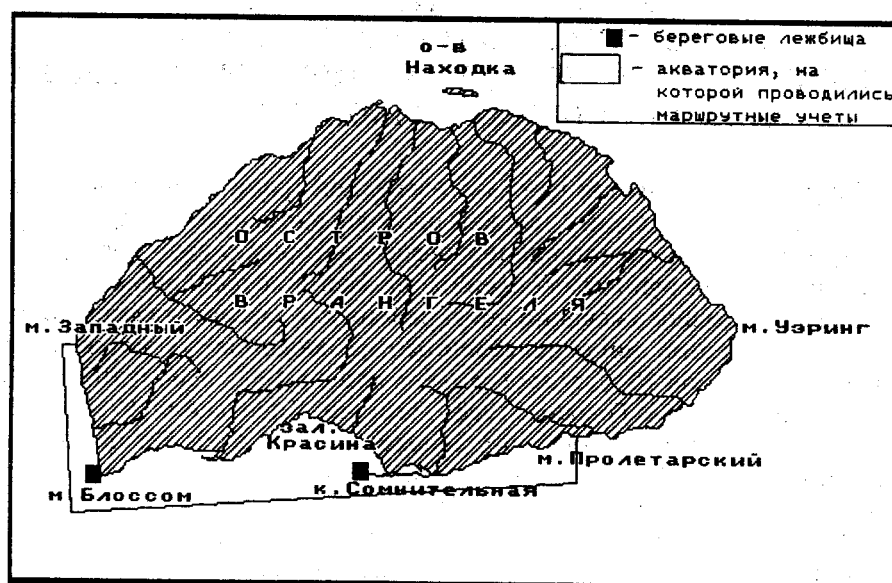


Рис. 1. Схема о.Врангеля с указанием районов проведения работ в 1991–1994 гг.

Fig. 1. The Wrangel Island map with field work locations in 1991–1994

Из-за трудности определения учетной полосы нами рассчитывалась только встречаемость моржей на 10 км маршрута.

Учеты на береговых лежбищах проводились в течение всего периода их существования. Основным методом определения численности зверей на берегу являлся *площадной учет*, при котором измерялась площадь лежбища. Для расчетов принималось, что 1 морж в среднем занимает площадь 1,13385 м². Этот коэффициент, рассчитанный А.И.Грачевым для лежбища на о.Аракамчечен (Смирнов, 1988), является минимальным из известных.

А.А.Кибальчич оценивал площадь, занимаемую одним моржом на мысе Блоссом, в 1,6–1,8 м² (Томилин, Кибальчич, 1975), однако позже он указывал, что на о.Аракамчечен аналогичный коэффициент составляет 1 м² (Кибальчич, 1978). Тем не менее различия в половозрастной структуре (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

Берингова пролива. Поэтому взятый нами для расчета коэффициент, оп — ределенный также для о.Аракамчечен, может отражать лишь минимальный предел количества зверей на берегу.

С той же плотностью, что и на берегу, моржи залегали на прибрежных мелководных участках приливо-отливной зоны и прибойной полосы, площадь которых достигает максимума у оконечности косы, поэтому при расчете числа зверей на лежбище учитывалась площадь при — мыкающих к нему мелководий. На разных участках лежбищ и в разные годы она изменяется, так как конфигурация берега и прибрежных отмелей меняется под воздействием льдов и штормов. Для лежбища на косе Сомнительной в 1993 г. она составила в среднем 9,5 % площади наземной части лежбища.

Таким образом, количество животных на лежбище рассчитывалось по формуле:

$$N = (S + kS/100)/1,13385,$$

где N — общее количество моржей на лежбище; S — площадь береговой части лежбища, m^2 ; k — коэффициент для расчета площади мелководья, %; 1,13385 — площадь, занимаемая одной особью, m^2 .

Недостатком площадного учета является ограниченная возможность применения: площадь, занимаемая лежбищем, может быть измерена только после схода всех зверей в воду. В результате определяется лишь максимальная численность моржей, залегавших на берегу в течение отрезка времени, предшествующего их сходу. Кроме того, измерение площади лежбища занимает существенное время и может повлиять на поведение животных. Например, во многих случаях моржи начинали вновь выходить на берег через 5 — 30 мин после схода в воду, но присутствие человека на территории лежбища могло задержать начало очередного выхода моржей, а то и вовсе отпугнуть их от этого участка. В 1991 г. нам вообще ни разу не удалось сделать площадной учет, так как еще до окончательного схода моржей в воду у лежбища началась концентрация белых медведей и проведение измерений, несомненно, нарушило бы естественный ход этого процесса. Поэтому для получения ежедневной информации о численности моржей обычно применялся более удобный визуальный учет.

Визуальный учет проводился с наиболее возвышенной точки местности. На косе Сомнительной и оконечности мыса Блоссом для этих целей использовались навигационные вышки (высотой 12 м), установленные в 50-х гг. вблизи лежбищ. При учете площадь лежбища глазомерно разбивали на правильные геометрические фигуры и на каждом из полученных участков подсчитывали количество зверей, лежащих по линиям основания и высоты данной фигуры. Число моржей на участке определяли с помощью формулы площади, применяемой для данной фигуры, т.е. в случае прямоугольника количество зверей по длине и высоте перемножалось. В самом простом варианте оконечность косы условно принималась равнобедренным треугольником.

В 1990 и 1993 гг. мы сравнивали результаты площадного и визуального учетов и выяснили, что при визуальном методе недоучет составил 61 % в 1990 и 32 % в 1993 г. (от данных визуального учета). Снижение степени недоучета почти вдвое свидетельствует о том, что результат учета в значительной степени зависит от индивидуального опыта наблюдателя, поэтому для получения окончательного результата при каждом визуальном учете использовалась поправка, рассчитанная для соответствующего года наблюдений.

Визуальный учет проводился не менее 2 раз в сутки: утром и вечером, а в дни, когда на лежбище наблюдались значительные колебания численности моржей, учеты делались чаще. При необходимости применялась также *приблизительная оценка количества моржей на берегу глазомерным способом*.

При каждом визуальном учете учитывали количество моржей в воде. Всю видимую акваторию глазомерно делили на участки с различной плотностью животных. На участках с незначительным числом зверей вели подсчет каждой особи. Если плотность зверей была высока, например непосредственно вблизи лежбища, то оценивали площадь, занимаемую десятью животными, а затем визуальнo экстраполировали на весь участок высокой плотности. При очень больших скоплениях моржей в воде оперировали "сотнями" и "тысячами" зверей.

Одновременно с учетом моржей на лежбище проводились ежедневные учеты белых медведей (*Ursus maritimus* Phipps) в пределах видимости.

Другие использованные материалы. При составлении схем ледовой обстановки в Чукотском и Восточно-Сибирском морях использовали материалы Певекгидромета, устные сообщения капитанов судов, проходивших в осенний период вблизи о. Врангеля, а также наблюдения автора с береговых пунктов, на маршрутах и при авиаоблетах. Сплоченность, форма и возраст льдов оценивались по стандартной методике (Наставление..., 1968).

Выражаю признательность Н.Г.Овсяникову за предоставленные в мое распоряжение материалы наблюдений на мысе Блоссом в 1991 г. В настоящей работе также использовано несколько важных сообщений безвременно ушедшего из жизни В.И.Павлова, до 1992 г. жившего на кордоне в бухте Сомнительной. Также благодарю И.П.Олейникова, Ю.С.Альпауна, Г.Н.Каургина, В.Л.Смурыгина и В.А.Гаева, в разное время помогавших мне в полевых наблюдениях.

Ледовая обстановка

Рассматриваемый период характеризовался ослаблением ледовитости в Чукотском и Восточно-Сибирском морях. Лишь в последний год наблюдений осенняя кромка льдов находилась в пределах средней многолетней границы. На рис. 2 представлено положение кромки льдов относительно о. Врангеля во второй декаде сентября, т.е. в период формирования береговых лежбищ моржей в 1991 и 1993 гг. К сожалению, достаточно точная информация о ледовой обстановке, полученная с помощью авиаразведки и обработки космических снимков, относится только к 1991 — 1992 гг. (данные Певекгидромета). Подобными материалами, относящимися к 1993 — 1994 гг., мы не располагаем, поэтому схемы ледовой обстановки этих лет были составлены очень приближенно на основе собственных наблюдений и опросных данных.

Полная очистка прибрежных вод острова от льдов происходила в 1991 и 1993 гг., однако в значительно меньших масштабах, чем в 1990 г. Если в 1990 г. лед уже в третьей декаде августа отступил на 250 км к северу от острова, а в первой декаде сентября кромка находилась уже в 500 км (Кочнев, 1991; Овсяников, Кочнев, 1991), то в 1991 и 1993 гг. полная очистка акватории произошла почти на месяц позже и максимальное расстояние до кромки льдов на север и запад было в 3 — 5 раз меньшим, чем в 1990 г. (табл. 1). Удаленность кромки повлияла на сроки замерзания прибрежной акватории. Период полного отсутствия всех форм льда у

берегов острова в 1991 и 1993 гг. был вдвое короче, чем в 1990 г. (Овсяников, Кочнев, 1991; табл. 1).

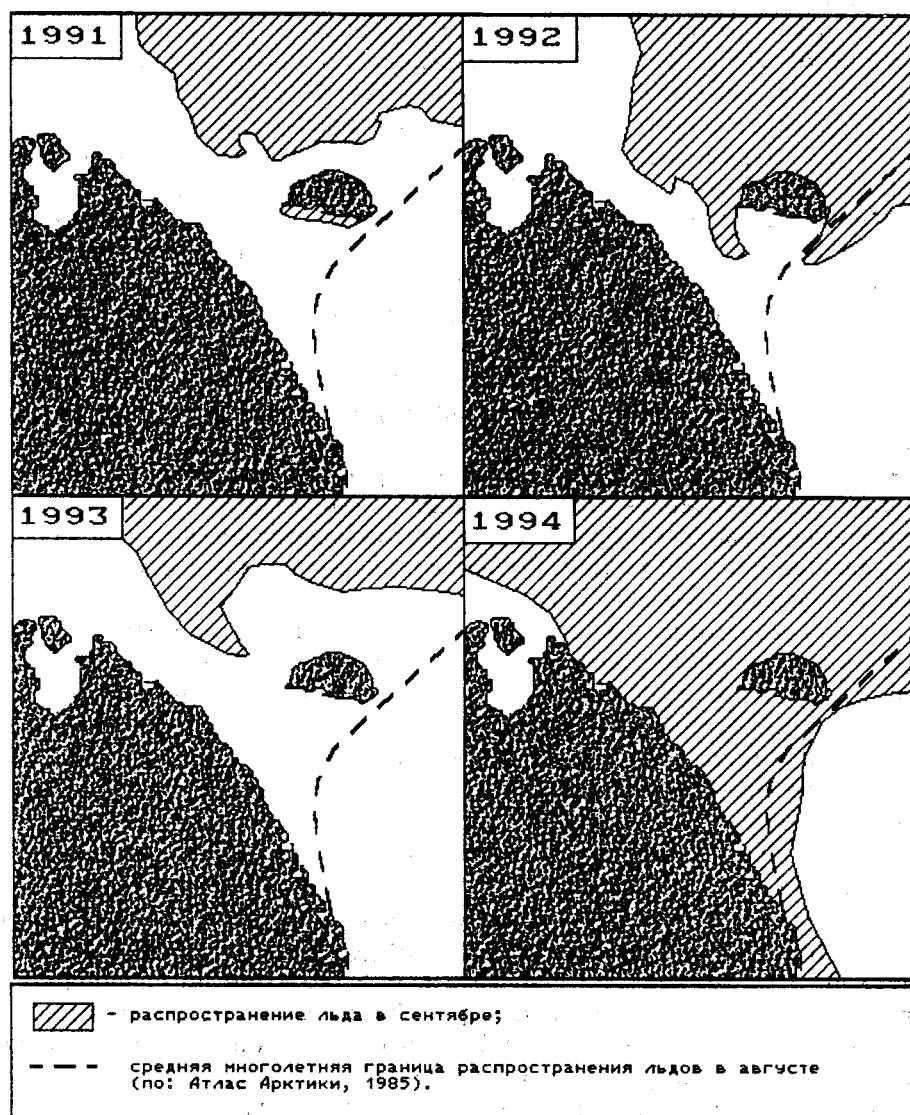


Рис. 2. Динамика ледовой обстановки в период максимальной очистки осенью в районе о.Врангеля в 1991 – 1994 гг.

Fig. 2. Dynamics of ice edge in maximum ice-free period in Wrangel Island area in 1991 – 1994

Таблица 1
Сравнительная характеристика ледовитости прибрежных акваторий о.Врангеля в 1991 – 1994 гг.

Table 1
The comparative characteristics of Wrangel Island area ice conditions in 1991 – 1994

Год	Дата полной очистки	Период полного отсутствия льда, дни	Макс. удаление кромки, км	Дата начала устойчивого замерзания у юж. побережья	Средняя сплоченность льда в сентябре, балл
1991	12 – 14.09	32 – 34	160	16.10	1,3
1992	—	0	—	25.09	4,1
1993	5 – 10.09	28 – 33	120	08.10	0,6
1994	—	0	—	18.09	6,5

Несмотря на то что ледовые условия в 1991 и 1993 гг. были схожими по срокам очистки прибрежных вод от льдов и по длительности этого периода, по некоторым параметрам они различались (табл. 1, рис. 2). В 1991 г. уже в начале второй декады сентября основная кромка льдов ушла на 70–80 км к северу от острова, однако у южного берега сохранялось поле однолетнего льда сплоченностью 3–4 балла (рис. 2). Лишь к концу декады это поле ветрами унесло от берегов, хотя редкие остаточные льды сохранялись вблизи острова вплоть до 25 сентября. К концу сентября кромка отступила на 160 км к северу от острова, а обширные поля начальных и молодых форм льда стали образовываться в конце второй декады октября. В 1993 г. южное побережье очистилось уже в середине августа и граница массива проходила по западному и северо-западному берегам острова. Отступление кромки на запад началось в последних числах августа, но небольшие поля мелкобитого льда, нагон которых шел с севера к мысу Уэринг, а оттуда вдоль южного берега на запад, сохранялись до 6–8 сентября, задерживаясь у выступа, образуемого косой Сомнительной, и в западной части зал. Красина. В конце первой декады сентября массив окончательно ушел от острова и ближайший язык сплошных льдов находился в 80 км к западу. Точное местоположение кромки во вторую декаду сентября нам неизвестно, однако вряд ли она удалась дальше 100–120 км (рис. 2). Замерзание прибрежных акваторий началось на неделю раньше, чем в 1991 г. (табл. 1).

Осенние сезоны 1992 и 1994 гг. были схожи постоянным наличием льдов в прибрежной акватории о. Врангеля. Тем не менее расположение кромки льдов и их средняя сплоченность у берегов острова сильно различались (рис. 2, табл. 1). В 1992 г. уже во второй декаде августа Чукотское море и прол. Лонга были свободными от льдов, однако в течение всей осени вплоть до замерзания прибрежных вод, начавшегося уже в конце сентября, вдоль западного и в особенности восточного берегов о. Врангеля происходил постоянный вынос льдов в прол. Лонга. В водах пролива эти льды по большей части рассеивались и вытаивали, а не большие поля мелкобитого льда подолгу задерживались в разных точках южного побережья. Сплоченность льда на севере острова также была не высокой. В целом ледовый фон 1992 г. был ослаблен по сравнению со средними многолетними данными (рис. 2). В 1994 г. наблюдался повышенный фон ледовитости. Хотя Геральдово течение с северо-востока расчистило от льдов узкую полосу вдоль южного берега острова уже в начале августа, остальное побережье в течение всего сезона было блокировано тяжелыми льдами сплоченностью до 8–9 баллов. Прол. Лонга и северное побережье Чукотки также не очищались от льда (рис. 2). Лишь небольшие участки кромки массива у южного берега острова во второй половине августа и до середины сентября разрежались до 3–4 баллов, но к западу сплоченность кромки увеличивалась и в районе мыса Блоссом всю первую декаду сентября берег был блокирован 8–9-балльными льдами. Ледообразование в этом году было отмечено уже в последних числах августа, однако устойчивое замерзание прибрежной акватории началось в конце второй декады сентября, т.е. на неделю раньше, чем в 1992 г. и в самые ранние сроки из всех 4 лет наблюдений (табл. 1).

Таким образом, несмотря на общий малый фон ледовитости рассматриваемого четырехлетия в сравнении с многолетними данными, ледовая ситуация каждого конкретного года обладала своими особенностями. Ряд, выстроенный по усилению ледовитости в осенний период выглядит следующим образом:

1991 – 1993 – 1992 – 1994.

Сроки подхода к острову моржей и первоначальное распределение

Первые встречи моржей в 1991–1992 гг. относятся к концу первой и началу второй декады июля (табл. 2). Точные данные, относящиеся к 1993–1994 гг., отсутствуют, так как специальных стационарных наблюдений за морем в этот период не велось. Первые встречи моржей в 1993 и 1994 гг. совпадали с первыми маршрутами в район зал. Красина и не отражают сроков подхода моржей к острову. Можно предположить, что взлом припая и разрежение прибрежных льдов в 1994 г., происходившие в самые поздние сроки среди данного ряда лет, обусловили и относительно более поздний подход моржей — в третьей декаде июля (30 июля при первой же поездке на берег зал. Красина было отмечено небольшое скопление ледовых залежек).

Таблица 2
Продолжительность периода нагула моржей в районе о.Врангеля
Table 2

Duration of feeding period of walruses in Wrangel Island area			
Год	Первое наблюдение летом	Последнее наблюдение осенью	Длительность периода нагула, дни
1991	12.07	11.10	92
1992	08.07	24.09	79
1993	Нет данных	25.09	—
1994	Нет данных	2.10	—

В рассматриваемом четырехлетии первые группы моржей обычно наблюдались на южном побережье в районе зал. Красина, куда они подходили с юго-запада. Зал. Красина (см. рис. 1) очищается от льда раньше других участков побережья. От вод прол. Лонга он отделен мелью, вытянувшейся от оконечности косы Сомнительной на запад. Эта мель удерживает нагон льдов с юга, и их сплоченность в заливе обычно невысока в течение всего летне-осеннего периода. Моржи, прибывающие в этот район, постепенно переходят на береговую кромку льдов и держатся в пределах залива с июля до начала осенней миграции или полного исчезновения льда. Они образуют скопления числом от нескольких сотен до тысяч зверей на мелкобитых льдах 3–4-балльной сплоченности.

Так, в 1992 г. первые группы моржей в районе зал. Красина были зафиксированы 8 июля. Моржи находились за пределами видимости (не менее чем в 15–20 км от берега), но хорошо был слышен рев, доносящийся с юго-запада. 11 июля залежка из 10 зверей была отмечена в 6 км от берега в центральной части залива. 13 июля на береговой кромке наблюдалось уже 7 залежек, от 3 до 10 особей в каждой, а 14 июля — 14 залежек. В дальнейшем моржи держались в пределах залива весь июль и начало августа общим числом около 500 животных.

Подход зверей к острову, по-видимому, осуществляется не только с юго-запада, но и с северо-восточного направления. Например, в том же 1992 г. П.В.Марюхнич и М.С.Стишов (личное сообщение) отметили первое появление моржей в районе о.Геральда в те же сроки, что и мы в зал. Красина (8–10 июля).

Численность и распределение моржей в августе–сентябре

Численность моржей и их распределение в прибрежных водах о.Врангеля подвержены значительным межгодовым и сезонным изменениям. Достаточно точно определить численность моржей можно только в безледные годы, когда размещение моржей совпадает с местоположением береговых лежищ, как это было в 1991 и 1993 гг. При наличии

льдов получить абсолютную оценку количества моржей можно только с помощью авиаучетов, которые требуют слишком больших затрат. Однако некоторое представление о межгодовой динамике численности складывается при анализе встречаемости моржей на маршрутах (табл. 3).

Встречаемость моржей на маршрутах в 1991 – 1994 гг.

Таблица 3

Table 3

The encounter of walruses during sea routes in 1991 – 1994

Показатель	1991	1992	1993	1994
Протяженность маршрутов в период с 14.08 по 15.09, км	525	559	424	210
Встречаемость в период с 14.08 по 15.09, гол. на 10 км	19,048	6,625	0,259	63,810
Общая протяженность маршрутов, км	525	940	424	435
Встречаемость, гол. на 10 км	19,048	4,077	0,259	41,931

Результаты маршрутных учетов. В 1991 и 1993 гг. после начала формирования береговых лежбищ маршруты не проводились, а учеты в конце июля и начале августа удалось сделать только в 1994 г. По этим причинам мы сравнивали данные учетов как за весь период их проведения, так и за отрезок времени с середины августа до середины сентября, который был общим для всего четырехлетия. Как выяснилось, большого влияния на полученные результаты такое разделение не оказало (табл. 3).

Максимальные значения встречаемости были получены для самого тяжелого по ледовой ситуации 1994 г. По-видимому, высокая сплоченность льдов в этом году затрудняла проникновение моржей к северу и западу от острова и обеспечивала постоянное присутствие многочисленных залежек на разреженной кромке льдов вдоль южного побережья острова. Наиболее значительное скопление залежек постоянно находилось в пределах зал. Красина, где численность моржей возросла от 50 особей в последних числах июля до 400–500 в конце первой декады августа и 1,0–1,5 тыс. в середине сентября. В течение августа и сентября регулярно встречались залежки в районе мыса Пролетарского, где кромка льда также была достаточно разрежена. Но у юго-западной оконечности острова (мыс Блоссом), где сплоченность льдов постоянно составляла 8–9 баллов от берега до горизонта, за две недели наблюдений в конце августа и начале сентября мы постоянно отмечали не более 2–3 десятков моржей. Все залежки здесь были сравнительно малочисленны – 2–3 моржа на льдине, и лишь один раз наблюдалось 12 зверей в одной группе, в то время как в зал. Красина мы видели залежки числом в 200–300 животных. Моржи в районе мыса Блоссом часто меняли участки залегания: когда западные ветра сплывали лед к западу и северу от мыса, звери переходили в более разреженные места на юге и юго-востоке, а при восточных ветрах перемещались обратно.

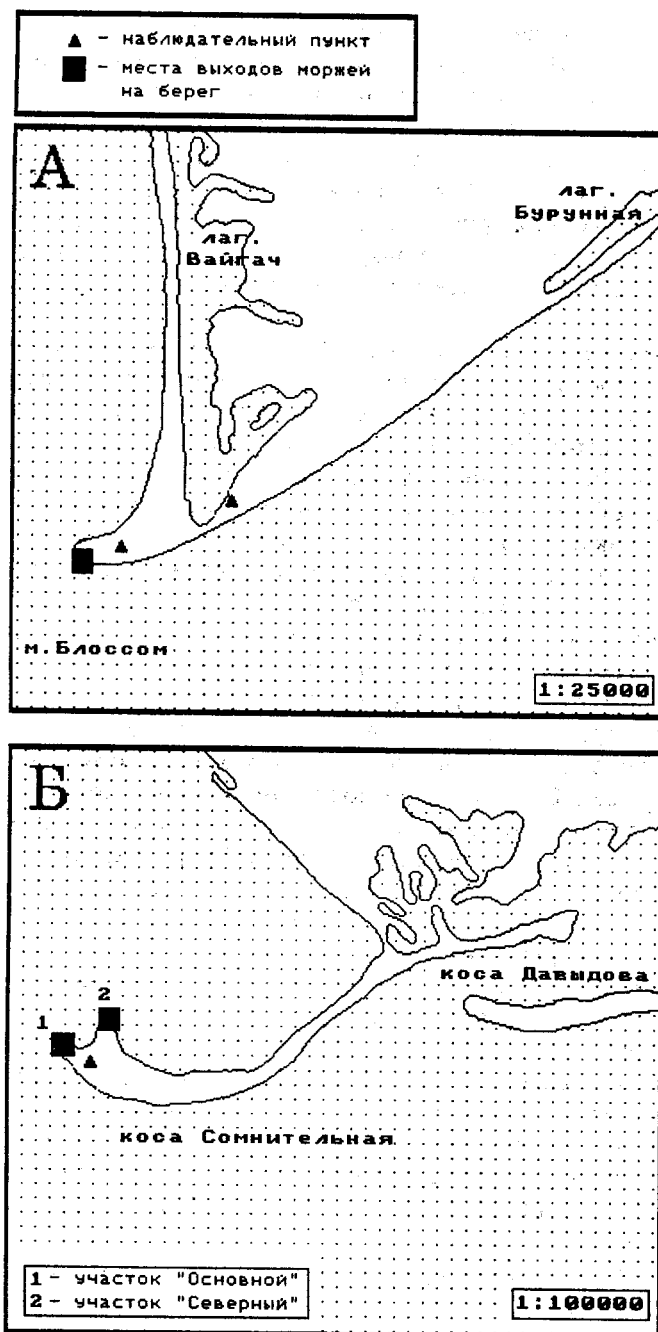
Наиболее редко моржи встречались в 1993 г. (табл. 3). Полная очистка южного побережья от льдов произошла рано, и во время первого маршрута 17 августа мы видели лишь одиночного молодого самца, отдыхавшего на берегу. Еще 2 маленькие группы в тот же день были учтены в районе мыса Блоссом, где еще держались льды сплоченностью 2–3 балла. В дальнейшем моржи на маршрутах не отмечались до 3 сентября, когда несколько зверей появились у небольшого поля редкого мелкобитого льда, подошедшего накануне с востока к косе Сомнительной. С этого момента здесь началась концентрация моржей, завершившаяся формированием берегового лежбища.

Подобного показателя встречаемости следовало ожидать и в схожем по ледовым условиям 1991 г., однако он оказался значительно выше, чем в 1993 г., хотя и более чем вдвое низким по сравнению с 1994 г. (табл. 3). Это объясняется длительной задержкой обширного поля льда у южных берегов острова, в то время как кромка основного массива была удалена на 100 км к северу (рис. 2). В течение августа и сентября в этих льдах держалась многочисленная группа моржей, которая и обусловила высокую степень встречаемости на маршрутах. После окончательного распада льдов в середине сентября эта группа дала начало лежбищу на косе Сомнительной.

Своеобразная ситуация сложилась и в 1992 г. К началу маршрутных учетов (20 августа) южное побережье полностью очистилось от льда. Южная граница массива совпадала с северными берегами о.Врангеля. Кроме того, происходил вынос льдов в прол. Лонга вдоль западного и восточного берегов (рис. 2). В течение всего сезона встречаемость моржей была довольно низкой, хотя и несравненно выше (в 15 и более раз), чем в 1993 г. (табл. 3). Низкая встречаемость объясняется тем, что абсолютное большинство маршрутов было привязано к южному и юго-западному берегам, где льда было мало или не было вообще (см. рис. 1). По-видимому, большинство моржей, прибывших в этот район для нагула, сосредоточилось на кромке массива льдов, включая северное побережье острова. Подтверждением этому могут служить неоднократно слышанные крики моржей к северо-востоку от о.Находка во второй декаде августа (С.А.Вартанян, личное сообщение). На маршрутах большинство зверей отмечалось вблизи мыса Блоссом, куда постоянно сносило поля льда сплоченностью 1–3 балла. Постоянных залежек здесь не было, но 25–28 августа наблюдался подход моржей с юго-востока. Звери плыли поодиночке и группами по 2–7 особей. 27 августа мы насчитали с одной точки 13 таких групп в 8 км к югу от мыса Блоссом. Моржи подходили к редким выносным льдинам (основное поле льда находилось северо-западнее) и тут же выбирались на них для отдыха. На наших глазах образовались 3 залежки от 4 до 14 зверей в каждой. 29 августа моржей у мыса Блоссом уже не было, вероятно, они ушли на север. Мы считаем, что в данном случае происходила кочевка зверей, вынесенных течением со льдами вдоль восточного берега острова в прол. Лонга. На чистой воде эти льды быстро рассеивались и вытаивали, а моржи вновь двигались к кромке льда. Наше предположение подтверждается и данными Певек-гидромета о ледовой обстановке в районе о.Врангеля в 1992 г. (В.Н.Купецкий, личное сообщение).

Береговые лежбища. Формирование лежбищ происходило лишь в 1991 и 1993 гг. при полном отсутствии льдов. Выход моржей на берег был отмечен только в двух точках: мыс Блоссом и коса Сомнительная (см. рис. 1, 3). Лежбища на косах Давыдова и Роджерс не действовали. О других участках берега, где ранее наблюдались лежбища моржей (о.Находка, косы Бруч, Муштакова и Предательская, устье р.Кларк), сведений мы не имеем. Также ничего не известно нам и о лежбище на о.Геральд.

Так как почти все указанные лежбища относятся к категории случайных (по классификации В.Н.Гольцева (1968)), то вероятность их формирования была невысокой. Если даже моржи и выходили в какой-то из точек побережья, то существование такого случайного лежбища было кратковременным, а число зверей на нем не превышало нескольких сотен. Разве что лежбище на о.Геральд, которое, по-видимому, является регулярным, могло насчитывать до 4 тыс. моржей. В октябре 1992 г. при пешем обследовании о.Геральд нами было обнаружено лишь несколько

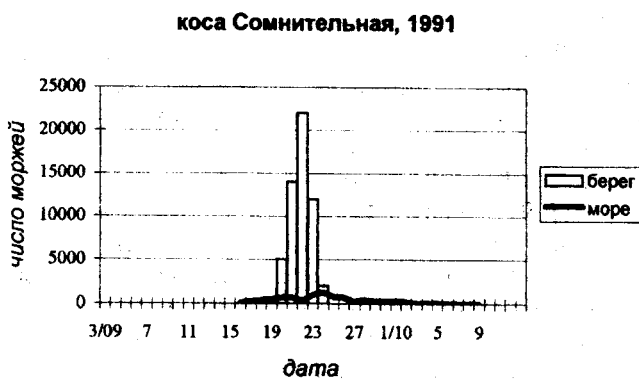
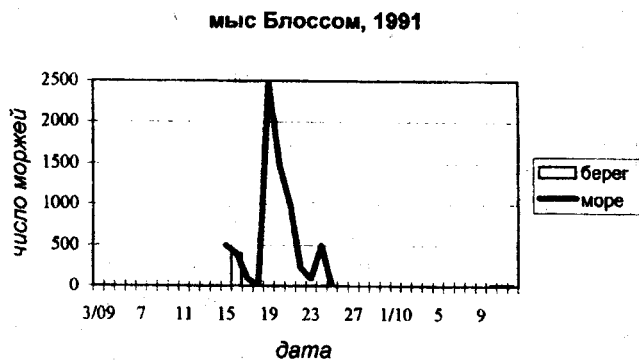


маленьких пляжей, пригодных для устройства залежек, которые вряд ли могут вместить большое количество животных. Эти пляжи располагались разрозненно среди отвесных обрывистых берегов западной стороны острова. Наши рассуждения подтверждаются и результатами авиачетов, проведенных на о.Геральд в разные годы (Федосеев, 1966; Гольцев, 1968; Gilbert et al., 1992).

Рис. 3. Распределение моржей на береговых лежбищах о.Врангеля в 1991 и 1993 гг.: А — мыс Блоссом, Б — коса Сомнительная

Fig. 3. Distribution of walruses at the Wrangel Island shore haulouts in 1991 and 1993: А — Blossom cape, Б — Somnitskaya spit

Наиболее регулярными и многочисленными являются лежбища на мысе Блоссом и косе Сомнительной, где и проводились наблюдения. Динамика численности моржей на этих лежбищах показана на рис. 4. Так как на рисунке отражены изменения лишь максимального за день количества зверей, подсчитанного одновременно на берегу и в море, то может создаться ошибочное впечатление, что динамика численности моржей на лежбище представляла собой постепенный процесс. На самом деле динамика лежбищ была очень сложной, часто скачкообразной, и резкие изменения численности моржей на берегу могли происходить несколько раз в течение суток. Поэтому мы решили целесообразным рассмотреть динамику береговых лежбищ более подробно с указанием



факторов, оказы —
вающих на нее ос —
новное влияние.

Рис. 4. Дина —
мика численности
моржей на береговых
лежищах о.Врангеля
в 1991 и 1993 гг.

Fig. 4. Dynamics
of numbers of walrus
at the Wrangel Island
shore haulouts in 1991
and 1993

Мыс Блоссом. Концентрация моржей у мыса в 1991 г. началась, по —
видимому, 13 — 14 сентября. 15 сентября здесь уже находилось 500 зве —
рей, из которых около 70 плотной группой плавали у самого берега. Не —
сколько групп лежало на отдельных льдинах, еще сохранившихся непо —
далеку от берега. 16 сентября во второй половине дня моржи начали
заполнять лежище. Часть животных лежала на больших стамухах, при —
битых к берегу. Моржи в количестве до 400 голов находились на берегу
не более 4 — 5 ч, за это время их четырежды сгоняли в воду атакующие
белые медведи. В дальнейшем, вплоть до прекращения наблюдений 25
сентября, моржи на берег не выходили, за исключением отдельных осо —
бей, отмечавшихся на берегу 19 и 21 сентября. Максимальное количест —
во моржей на окружающей акватории было учтено 19 сентября, причем
значительная часть животных лежала на редких льдинах, державшихся у
мыса до 22 сентября. После этого количество моржей стало неуклонно

уменьшаться (рис. 4). Наблюдения в районе мыса Блоссом возобновились 10 октября, но с этого времени моржей здесь не отмечалось. Только 11 октября было зафиксировано 3 зверя к югу от мыса.

В 1993 г. моржи стали концентрироваться у мыса Блоссом значительно раньше. 6 сентября у оконечности мыса держалось около двух десятков животных (Н.Г.Овсяников, личное сообщение). 9 сентября при посещении мыса Блоссом мы насчитали в пределах видимости 750–760 моржей, часть из которых образовала плотное скопление непосредственно у берега. В тот же день наблюдались кратковременные выходы одиночных животных и некоторых самок с детенышами в прибойную полосу. В том году у мыса Блоссом не было даже редких льдин и все моржи находились на плаву. Подробной информации о динамике численности моржей на мысе Блоссом в 1993 г. мы не имеем, однако Н.Г.Овсяников сообщил нам, что моржи делали лишь несколько кратковременных попыток выхода на берег, но нападения белых медведей заставляли их уходить в воду. На берег выходило не более тысячи зверей, а максимальное количество моржей, находившихся на плаву в пределах видимости, было равным нескольким тысячам. После 18 сентября крупных скоплений моржей у мыса Блоссом уже не наблюдалось.

Таким образом, как в 1991, так и в 1993 г. большого лежбища на мысе Блоссом не сформировалось. Постоянное присутствие белых медведей на территории лежбища и их попытки охотиться на моржей были главными факторами беспокойства, помешавшими нормальному функционированию лежбища. То же самое наблюдалось и в 1990 г., однако рассредоточение большого числа моржей вдоль участка побережья протяженностью в 5–10 км и их одновременный выход сразу в нескольких точках этого участка позволили моржам в отдельные дни создавать залежки до 10 тыс. голов и отдыхать в течение суток, прежде чем их распугивали медведи, приходившие с оконечности мыса, где было основное скопление этих хищников (Кочнев, 1991; Овсяников, Кочнев, 1991). В 1991 и 1993 гг. количество моржей здесь было сравнительно небольшим и на других участках побережья, кроме оконечности мыса, моржи выходить не пытались (см. рис. 3), поэтому беспокойство со стороны медведей было значительно сильнее, чем в 1990 г., несмотря на меньшее количество хищников, державшихся на мысе Блоссом (табл. 4).

Таблица 4
Количество белых медведей в районах береговых лежбищ
в период концентрации моржей

Table 4
The numbers of polar bears at shore haulouts during the period
of walruses concentrating

Район	Год	Макс. кол-во медведей, учтенных в пределах 5 км от лежбища			
		В начальный период концентрации моржей		В период выходов моржей на берег	
		Дата	Число зверей	Дата	Число зверей
Мыс Блоссом	1991	15.09	7	20.09	12
	1993	07.09	15	09.09	10
Коса Сомнительная	1991	16.09	0	23.09	21
	1993	12.09	5	22.09	28

Коса Сомнительная. В 1991 г. концентрация моржей у оконечности косы началась 15 сентября. В это время в зал. Красина еще держалось небольшое поле льда сплоченностью 1–2 балла. 16 октября с навигационной вышки на косе было учтено 240–250 моржей в пределах видимости, больше половины которых находилось на льдинах, а остальные

плотной группой у берега. Моржи стали выходить на лежбище 19 сентября. На следующий день над косой пролетел самолет ледовой разведки, моржи сошли в воду, но выход на берег тут же возобновился, и 21 сентября лежбище достигло максимальной численности (22 тыс.). В эти дни наблюдение велось с точки, удаленной от лежбища на 8 км, поэтому динамика прослеживалась лишь в самых общих чертах. Утром 22 сентября моржи снова сошли в воду, по-видимому, испуганные белым медведем, так как при посещении косы через несколько часов мы обнаружили 8 медведей на территории лежбища. Однако в тот же день моржи вновь стали выходить на берег и к вечеру количество зверей на лежбище достигло 12 тыс. Медведи не пытались атаковать лежбище, так как несколько трупов моржат, задавленных в предыдущих паниках, обеспечили их достаточным количеством пищи. Но их движения и запах пугали моржей, тем более что на косу подходило все больше и больше медведей. Паника, периодически возникавшая, и новые попытки выхода моржей на косу продолжались до вечера 23 сентября, а затем прекратились. В воде моржи наблюдались до 8 октября, но число их постепенно снижалось, и выходить на берег они не пытались (рис. 4). Необходимо заметить, что в течение всего периода существования лежбища небольшая часть животных (до 200 особей) залегала на редких льдинах, сохранившихся в восточной части зал. Красина. Из участков лежбища в 1991 г. моржи использовали только "Основной" (см. рис. 3), выходов на "Северный" и "Восточный" участки, как это было в 1990 г. (Кочнев, 1991), не наблюдалось.

В 1993 г. первые моржи у оконечности косы Сомнительной появились 3 сентября. Они держались на воде и мелкобитых льдинах поодиночке и семьями. Концентрация моржей в большие группы началась только 9 сентября, когда унесло остаточный лед, а 10 сентября в пределах видимости было насчитано 270 зверей, из которых около 50 находились непосредственно у берега плотной группой. Выход моржей на косу начался вечером 12 сентября, причем сначала моржи стали заполнять маленькую отмель, лишь немного выступающую из воды при отливе, которую мы условно называли "Островок". Этой отмели не было в 1990–1991 гг., она образовалась лишь в 1993 г. под воздействием волн и льда и располагалась в 100 м от оконечности "Основного" участка. Максимальная вместимость "Островка" при отливе составляла 400–450 зверей. Чуть позже моржи стали выходить и на коренной берег косы. Но уже ранним утром 13 сентября моржи полностью сошли в воду, скорей всего, из-за нападения белого медведя (хищники в небольшом количестве постоянно держались на косе еще до начала формирования лежбища, привлеченные останками моржей, погибших в 1991 г.). В это же время усилилось волнение, через "Островок" перекачивались буруны, поэтому моржи ушли и оттуда. Тем не менее уже через несколько часов они начали новый выход на "Основной" участок. Заполнение лежбища продолжалось в течение 7 ч, однако за это время моржей трижды спугивали медведи. В конце концов моржи прекратили попытки образовать лежбище на "Основном" участке, стали концентрироваться у "Северного" (рис. 3) и поздним вечером начали выход на берег уже там. Утром 14 сентября их снова дважды атаковали медведи, моржи полностью сходили в воду и тут же возобновляли заполнение лежбища. В результате панического бегства были задавлены 2 моржа, трупы которых через несколько часов прибило к берегу в 1,5–2,0 км от лежбища. Все находившиеся на косе медведи собрались у этого источника пищи и в течение двух суток к лежбищу не подходили. Это дало возможность моржам сформировать

крупное лежбище, численность животных на котором 16 сентября достигла максимальной отметки — 15,5 тыс. Подход моржей к лежбищу и заполнение его все эти дни происходили довольно интенсивно, только 16 сентября темп заполнения резко снизился (рис. 4). В этот день мы насчитали в море лишь 40 моржей. В середине дня к лежбищу снова подошел медведь, и хотя он вел себя пассивно и не пытался охотиться, тем не менее все моржи покинули берег. 18 сентября разыгрался шторм и моржи ушли от косы, однако с 21 сентября они вновь начали собираться у "Северного" участка. В это время количество медведей, привлеченных трупами, оставшимися после паники 16 сентября на территории лежбища, увеличилось (табл. 4). По этой причине моржи, хотя и собирались в плотные группы у прибойной полосы, на берег не выходили. Вечером 22 сентября они опять перебрались к "Основному" участку и стали заполнять его, а 23 сентября, когда утихло волнение, залегли на "Островке". Темп подхода моржей к косе и заполнения лежбища в эти дни был невысоким. В течение 23 сентября лежбище вновь дважды беспокоили белые медведи, и к концу дня моржи прекратили попытки выхода на коренной берег косы. Лишь на "Островке", куда медведи проникнуть не пытались, моржи оставались до 24 сентября, но усилившееся волнение заставило их покинуть и это безопасное место отдыха. 25 сентября в пределах видимости было отмечено лишь 3 моржа, а 26 сентября и в последующие дни моржей в районе лежбища не наблюдалось.

Итак, по сравнению с 1990 г. пресс беспокойства моржей со стороны белых медведей на косе Сомнительной значительно усилился. В 1990 г. моржи находились на берегу по 5—7 дней подряд без схода в воду, а основной причиной ухода их с лежбища являлась штормовая погода (Кочнев, 1991). В 1991 и особенно в 1993 гг. максимальный непрерывный срок нахождения моржей на берегу составил 2 сут, а их уход в воду в подавляющем большинстве случаев определялся охотничьей и поисковой активностью белых медведей.

Тем не менее численность моржей на косе Сомнительной как в 1991, так и в 1993 г. была несравненно выше, а сроки существования лежбища продолжительней, чем на мысе Блоссом. Это, скорее всего, связано с несколько меньшим количеством медведей в начальный период формирования лежбища (табл. 4).

Весьма примечателен тот факт, что и в 1991, и в 1993 гг. концентрация моржей в районе мыса Блоссом происходила на 2—4 дня раньше, чем у косы Сомнительной (рис. 4). На 3 дня раньше в 1991 г. на мысе Блоссом начался и выход моржей на берег. По-видимому, это объясняется тем, что основной подход моржей к острову происходил от кромки льдов на северо-западе и мыс Блоссом первым встречался на их пути.

Дата начала формирования лежбища несомненно зависит от сроков полной очистки от льда прибрежной акватории острова. Как на мысе Блоссом, так и на косе Сомнительной формирование лежбища в 1991 г. началось на 7—9 дней позже, чем в 1993 г. Разница в сроках исчезновения льдов также составила 5—7 дней (см. табл. 1). В 1990 г. последние поля льда были отмечены 20—25 августа, а выход моржей на берег на косе Сомнительной — 28 августа (Овсяников, Кочнев, 1991), т. е. и очистка акватории от льда, и начало формирования лежбища произошли на 15—16 дней раньше, чем в 1993 г.

Прослеживается также зависимость численности моржей на береговых лежбищах от удаленности кромки ледяного массива. В этом отношении удобнее всего сравнивать численность моржей на косе Сомнительной, так как нормально функционирующего лежбища на мысе Блос —

сом, по сути, не было. Максимальное количество зверей, залегавших на этом лежбище в 1990 г., составило 71 тыс. голов (Кочнев, 1991), а в 1991 и 1993 гг. — соответственно 22 тыс. и 15,5 тыс. При этом кромка льда максимально удалялась к северу и западу от острова в 1990 г. на 500 км, в 1991 — на 150 км, а в 1993 г. — на 100–120 км. Подход моржей к береговым лежбищам в 1993 г. начался с момента, когда ближайшие к острову ледяные поля отступили на 80 км к западу от береговой черты (на севере в это время лед находился еще дальше), что совпадает с 35-метровыми изобатами на западе и 40–45-метровыми изобатами на севере. По-видимому, эти глубины находятся на границе предпочитаемых моржами для кормодобывания в районе о.Врангеля, и часть животных покидает льды начиная с отступления кромки до этих глубин.

Период, в течение которого наблюдались скопления моржей в районах береговых лежбищ, в 1991 и 1993 гг. был одинаковым: 27–28 дней. Выход моржей на берег в 1991 г. на косе Сомнительной отмечался в течение 5 дней, а в 1993 г. — 8 дней. Для сравнения, в 1990 г. период концентрации моржей у косы Сомнительной составил 52 дня и за это время звери на берегу находились в течение 35 дней.

В целом максимальное количество моржей на береговых лежбищах о.Врангеля составило в 1991 г. — 23–24 тыс. голов (по данным за 21 сентября), а в 1993 г. — 17–18 тыс. голов (по данным за 16 сентября). С учетом возможного одновременного существования небольших лежбищ на других участках побережья и на о.Геральд эти цифры могут быть увеличены до 27–28 тыс. голов в 1991 г. и 21–22 тыс. голов — в 1993 г. Это в 5–6 раз меньше, чем в 1990 г., когда максимальная численность моржей на береговых лежбищах о-вов Врангеля и Геральд оценивалась нами в 120–130 тыс. голов (Кочнев, 1991), а данные авиаучетов показали сходную цифру — 113 тыс. (Gilbert et al., 1992).

Сроки осенней миграции

Зависимость осенней миграции от ледовых условий по встречам моржей в прибрежной акватории прослеживается плохо (табл. 1, 2). Как и следовало ожидать, наиболее поздние наблюдения моржей относятся к самому слабому по ледовитости 1991 г. Однако последние встречи моржей в средние по ледовым условиям 1992 и 1993 гг. отмечены значительно раньше, чем в холодном 1994 г. По-видимому, это не только связано с общей удаленностью кромки льда, сплоченностью его вокруг острова и сроками замерзания моря, но во многом зависит и от конкретного распределения льдов в конце сентября и начале октября.

Полная очистка прибрежной акватории в 1991 и 1993 гг. обусловила то, что последние моржи были отмечены у мест расположения береговых лежбищ. При этом в 1991 г. моржи наблюдались еще в течение почти 3 нед после окончательного схода с берега, а в 1993 г. исчезли сразу после того, как покинули лежбище. Вероятно, это можно объяснить различиями в положении кромки льдов в конце сентября и начале октября. В 1991 г. по всей ближайшей акватории Чукотского и Восточно-Сибирского морей кромка массива в этот период находилась к северу от о.Врангеля и путь большинства моржей, мигрировавших от кромки, проходил вблизи острова. Причем звери приближались непосредственно к берегу именно в районах береговых лежбищ, где попадали в поле зрения наблюдателей. Возможно, моржи в этом году могли бы образовывать кратковременные береговые залежки до середины октября, если бы не отпугивающие их скопления белых медведей. В 1993 г., как мы предпо-

лагаем, в конце сентября южная граница льдов переместилась на широту острова или даже чуть южнее, хотя и была удалена к западу. Поэтому моржи из этих районов могли уходить к берегам северной Чукотки, минуя о.Врангеля значительно южнее. К сожалению, отсутствие точной информации о ледовой обстановке в 1993 г. делает наши предположения умозрительными.

Интересно, что и в 1991, и в 1993 гг. последние моржи у берегов острова наблюдались задолго до начала устойчивого замерзания моря (табл. 1, 2).

В 1992 г. последнее наблюдение моржей совпало с образованием обширных полей молодого льда, а в 1994 г. большие залежки моржей на льду отмечали даже через 2 нед после начала замерзания прибрежной акватории (табл. 1, 2). По-видимому, миграция моржей в 1992 г. продолжалась и после 25 сентября, но из-за отсутствия у южного берега льдов, достаточно крепких для образования залежек, моржи продвигались вдали от острова за пределами быстро замерзающих прибрежных вод. Усиленная ледовитость и раннее замерзание осенью 1994 г. привели к тому, что последние звери, находившиеся в районе о.Врангеля, продвигались на восток по акватории, уже скованной молодыми и начальными формами льдов. Так как вдоль южного берега острова многолетние льды были разрежены, а в восточной части их береговая кромка находилась в 10–15 км к югу, то образование молодого льда происходило здесь не так интенсивно, как в сплоченном массиве, а сильные ветры часто взламывали намерзшие поля ниласа, образуя широкие разводья. Это обусловило перемещение моржей вблизи берега, причем звери, утомленные передвижением среди молодого льда, выходили для отдыха на многолетние льдины и легко фиксировались наблюдателями.

Таким образом, откочевка моржей из прибрежных вод о.Врангеля в 1991–1994 гг. в зависимости от ледовых условий заканчивалась в период от 24 сентября до 11 октября, а сроки нагула в эти годы варьировали от 75–80 до 90–95 дней.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В 1991–1994 гг. наблюдалась тенденция к похолоданию в арктических районах Чукотки, что, без сомнения, связано с циклом солнечной активности, пик которой пришелся на период с 1989 по 1991 г. (В.Н.Купецкий, личное сообщение). Общее похолодание сказалось на распределении льдов в Чукотском и Восточно-Сибирском морях в летне-осенний период. В рассматриваемом четырехлетии ледовый фон в целом был ослаблен по сравнению со средними многолетними данными. Тем не менее относительно 1990 г., когда площадь свободного от льда водного пространства была максимальной за всю историю изучения моржей (Gilbert et al., 1992), отчетливо просматривается постепенное усиление ледовитости.

Соответственно ледовым условиям изменяется распределение и численность моржей в районе о.Врангеля. Максимальное количество животных пришлось на 1990 г., когда на береговых лежбищах острова собралось более половины всей популяции подвида, в то время как на льдах зверей почти не было (Кочнев, 1991; Gilbert et al., 1992). В 1991 и 1993 гг. осенняя граница льдов располагалась значительно южнее, большинство моржей было распределено по разреженной кромке льдов, а численность животных на береговых лежбищах снизилась в 5–6 раз. Даже сравнительно небольшое смещение кромки льдов к югу (на 30–40 км) в

1993 г. привело к снижению числа моржей на береговых лежбищах по сравнению с 1991 г. В 1992 г. граница льдов проходила на широте остро — ва, в 1994 — намного южнее, что явилось условием отсутствия моржей на береговых лежбищах. Обилие льдов на акватории с глубинами до 40 — 50 м позволило животным равномерно распределиться по всей площади нагула. Общая численность моржей в районе о.Врангеля, вероятно, так — же снижалась из года в год, так как усиление ледовитости делало до — ступными для постоянного их пребывания другие участки Чукотского моря.

Основным фактором, определяющим размещение моржей на бе — реговых лежбищах о.Врангеля, в 1991 — 1994 гг. явилась хищническая активность белых медведей. Пресс беспокойства со стороны хищников был сильнее на мысе Блоссом, где наблюдались лишь кратковременные выходы небольшого числа моржей на берег. Условия на косе Сомни — тельной были более благоприятны для образования лежбища, хотя и здесь активность медведей значительно повысилась в сравнении с 1990 г. Никто из наших предшественников (Гольцев, 1968; Томилин, Кибальчич, 1975; Сазонов, Пугаева, 1985) не отмечал скоплений белых медведей в районах береговых лежбищ. О многочисленности медведей в первой половине зимы на мысе Блоссом упоминает А.Г.Велижанин (1965а, б), однако он объясняет это исключительно привлекательностью для хищников мор — жовых трупов, оставшихся после действовавшего лежбища. Никаких вза — имоотношений медведей с моржами он не наблюдал. Пример полного безразличия друг к другу моржей и белых медведей на мысе Блоссом приводит С.Е.Беликов (1982), а позже подчеркивает, что концентрация белых медведей в районах береговых лежбищ происходит только после ухода моржей (Беликов и др., 1984). По-видимому, это мнение сложилось в результате недостаточно интенсивных наблюдений в районах берего — вых лежбищ о.Врангеля в предыдущие годы. Кроме того, рост числен — ности как белых медведей, так и моржей, происходивший в последнее время, привел к расширению контактов между этими животными. Это могло повлиять на поведение белых медведей, которые стали проявлять сравнительно большую ориентацию на моржей, как на жертву. Наблю — дения за охотничьим поведением белых медведей и оборонительным поведением моржей позволяют высказать предположение, что стратегия взаимоотношений этих видов выходит за рамки жесткой схемы "хищ — ник — жертва", она очень гибка и может меняться в зависимости от внеш — них условий (А.А.Кочнев, неопубликованные данные).

Сроки подхода моржей к местам нагула в районе о.Врангеля и осен — ней откочевки к юго-востоку также зависят от конкретных ледовых ус — ловий года. В 1991 — 1994 гг. наибольшие различия в сроках (до 30 дней) были отмечены для осенних миграций, в то время как при подходе пер — вых групп моржей летом значительных межгодовых колебаний не от — мечалось. Вероятно, миграции сильно растянуты во времени и их сроки более стабильны весной, чем осенью. Сроки нагула моржей в районе о.Врангеля в 1991 — 1994 гг. составляли 1,7 — 2,0 мес и, по-видимому, могут изменяться из-за ледовой обстановки как в сторону увеличения, так и в сторону сокращения. Необходим многолетний и более интенсивный сбор учетных данных для уточнения сроков миграций, сезонной динамики численности и продолжительности нагульного периода моржей в районе о.Врангеля при разных вариантах ледовитости Чукотского и Восточно — Сибирского морей.

Спад солнечной активности и ее постепенное нарастание проис — ходят в среднем в течение 8 — 10 лет. Предыдущий пик приходился на

1979–1981 гг., а следующий ожидается в 1999–2002 гг. Таким образом, можно предположить, что в ближайшие 5–6 лет (1995–2000) повторимость осенних сезонов с усиленным ледовым фоном в Чукотском и Восточно-Сибирском морях увеличится. Следствием этого будет сокращение среднего количества моржей в период нагула в районе о. Врангеля, более равномерное распределение их по занятым льдами участкам Чукотского моря и меньшая вероятность формирования береговых лежбищ на о-вах Врангеля и Геральд по сравнению с 1990–1993 гг.

ЛИТЕРАТУРА

- Беликов С.Е.** Белый медведь (*Ursus maritimus* Phipps) в районе острова Врангеля: экология, поведение, охрана: Дис.... канд. биол. наук. — М., 1982. — 143 с.
- Беликов С.Е., Горбунов Ю.А., Шильников В.И.** Распространение и миграции некоторых лаастоногих, китообразных и белого медведя в морях восточного района Арктики // Морские млекопитающие. — М.: Наука, 1984. — С. 233–252.
- Велижанин А.Г.** Заметки по фауне наземных позвоночных острова Врангеля // Зап. Примор. фил. Геогр. о-ва СССР. — 1965а. — № 1 (24). — С. 67–78.
- Велижанин А.Г.** Лежбища моржей на острове Врангеля // Зап. Примор. фил. Геогр. о-ва СССР. — 1965б. — № 1 (24). — С. 150–151.
- 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.
- Кибальчич А.А.** Наблюдения на Аракамчеченском лежбище моржей // Морские млекопитающие: Тез. докл. 7-го Всесоюз. совещ. — М., 1978. — С. 148–149.
- Кочнев А.А.** Береговые лежбища моржей на острове Врангеля в 1990 г. // Науч.-исслед. работы по мор. млекопит. сев. части Тихого океана в 1989–1990 гг. — М.: ВНИРО, 1991. — С. 37–44.
- Наставление гидрометеорологическим станциям и постам.** Вып. 9, ч. 1. — Л.: Гидрометеиздат, 1968. — 424 с.
- Овсяников Н.Г., Кочнев А.А.** Наблюдения за береговыми лежбищами моржей и связанными с ними явлениями на острове Врангеля в 1990 г. (предварительное сообщение) // Популяции и сообщества животных острова Врангеля. — М.: Изд-во ЦНИЛ Главохоты РСФСР, 1991. — С. 74–91.
- Сазонов А.А., Пугаева В.П.** Некоторые сведения о населении прибрежных вод острова Врангеля // Биол. моря. — 1985. — № 2. — С. 69–71.
- Смирнов Г.П.** Лежбища моржей на косе Русская Кошка // Науч.-исслед. работы по мор. млекопит. сев. части Тихого океана в 1986–1987 гг. — М.: ВНИРО, 1988. — С. 115–118.
- Томилин А.Г., Кибальчич А.А.** Моржи района острова Врангеля // Зоол. журн. — 1975. — Т. 54, вып. 2. — С. 266–272.
- Федосеев Г.А.** Аэровизуальные наблюдения за морскими млекопитающими в Беринговом и Чукотском морях // Изв. ТИНРО. — 1966. — Т. 58. — С. 173–177.
- Gilbert J., Fedoseev G., Seagars D. et al.** Aerial census of Pacific walrus, 1990 // USFWS Administrative Report. — Anchorage, 1992. — 33 p.

Поступила в редакцию 21.12.99 г.