

Мелихова Е.В., Беликов С.Е., Пестина П.В.

Воздействие потепления климата в Арктике на размножающихся самок белого медведя в период их залегания в берлоги на о. Врангеля

Всероссийский научно-исследовательский институт охраны окружающей среды - ФГБУ ВНИИ Экология, Москва, Россия

Melikhova E.V., Belikov S.E., Pestina P.V.

The impact of the climate warming in the Arctic on breeding polar bear females during denning on Wrangel island

All-Russian Research Institute for Environment Protection, Moscow, Russia

DOI: 10.35267/978-5-9904294-0-6-2019-1-209-216

Исследования, проведенные во второй половине прошлого столетия на о. Врангеля, подтвердили мнение А.И. Минеева (1935), что здесь располагается один из крупнейших в Арктике очагов размножения белого медведя. Об этом, в частности, свидетельствуют учеты родовых берлог на острове. Численность берлог колеблется в разные годы и иногда достигает нескольких сотен (Успенский, Чернявский, 1964; Кишинский, Успенский, 1973; Беликов и др., 1986; Челинцев, 1977; Стишов, 1991).

В ряде публикаций (Минеев, 1935; Harington, 1968; Lono, 1970) отмечается зависимость сроков выхода беременных самок белого медведя на сушу от ледовых условий. Эта зависимость выражается в следующем: если лед стоит у берега, готовящиеся к размножению беременные самки выходят на сушу и направляются к местам залегания в берлоги, если же льда у побережья нет, они запаздывают с выходом на сушу, а, следовательно, сдвигаются и сроки их залегания в берлоги. Исследования, проведенные на острове Врангеля в 1970 г. (Кишинский, Успенский, 1972; Беликов и др., 1977), подтвердили данное заключение. Они показали, что распределение и сроки залегания беременных самок в берлоги ежегодно меняются и во многом зависят от ледовых условий и характера снегонакопления осенью. В настоящее время потепление климата в Арктике (IPCC, 2013) существенно сдвигает сроки становления ледяного покрова у побережья острова и, отчасти, образование устойчивого снежного покрова. Все это сказывается на времени залегания беременных самок в берлоги и, как мы предполагаем, на успехе их размножения.

Чтобы оценить, как изменение климата могло повлиять на размножающихся самок белого медведя в период их залегания в берлоги, мы провели сравнительный

The studies performed on Wrangel Island in the second half of the last century confirmed the hypothesis expressed by A.I. Mineev (1935) that this island represents one of the largest breeding grounds of the polar bear in the Arctic. It is also can be verified by the counts of maternity dens on the island. The number of dens fluctuates depending on a year and sometimes reaches several hundred (Uspensky, Chernyavsky, 1964; Kishchinsky, Uspensky, 1973; Belikov et al., 1986; Chelintsev, 1977; Stishov, 1991).

A whole range of publications (Mineev, 1935; Harington, 1968; Lono, 1970) points out the fact that the timing when pregnant polar bear females emerge on the land depends on sea ice conditions. Such dependence is represented as the following: if the sea ice remains close to the coastal line, the pregnant females preparing to give birth to the cubs emerge on the land and move towards the denning areas; and if there is no sea ice near the coast, their emergence on the ground happens later and consequently, the dates of their denning are also shifted. The studies performed on the island in the 1970s (Kishchinsky, Uspensky, 1972; Belikov et al., 1977) also verified this assumption. It was proved that both distribution and denning timing for the pregnant females varies from year to year and largely depend on sea ice conditions and the nature of snow accumulation in the fall. Currently, the climate warming in the Arctic (IPCC, 2013) significantly shifts the timing of sea ice cover formation near the coast of the island and partially impacts formation of the stable snow cover. Altogether it impacts the denning timing for the pregnant females and as we assume – the success of their reproduction.

In order to assess the effect of climate change on reproductive female polar bears during denning period, we have performed a comparative analysis of sea ice

анализ ледовой обстановки вокруг острова Врангеля и наземного снегового покрова на острове для двух 11-летних периодов: с 1980 по 1990 гг. и с 2006 по 2016 гг. Анализ проведен на основе изображений, полученных в результате обработки спутниковых снимков по материалам National Snow and Ice Data Center (Brodzik, Armstrong, 2017). Данные по морскому льду получены с нескольких систем спутникового пассивного микроволнового зондирования. На каждом изображении показаны усредненные данные за семидневные периоды. Изображение состоит из ячеек размером 25x25 км; ячейка считалась покрытой морским льдом, когда концентрация морского льда в ней превышала 15%. Данные по снеговому покрову получены в результате обработки каналов видимого диапазона спутниковых снимков.

Для каждого года мы оценили средние даты становления и разрушения ледяного покрова вокруг острова, количество дней безо льда вокруг острова и среднюю дату формирования устойчивого снежного покрова на острове. Ледяной покров считался разрушенным, если более 80% береговой линии острова оказывалось свободно ото льда, установившимся – когда более 50% береговой линии острова оказывалось закрыто льдом. Снежный покров считался устойчивым, если большая часть острова была покрыта снегом и в последующие даты этот снег не стаивал.

Также мы использовали метеоданные по установлению устойчивого снежного покрова в окрестностях полярной станции, расположенной в пос. Ушаковское (южное побережье о. Врангеля). Данные по снегу были доступны только начиная с 1984 г., поэтому мы сравнивали периоды 1984-1990 и 2006-2016 гг. Несмотря на то, что ряд данных сократился, по нему оказалось возможно проследить общий тренд.

Сравнительный анализ спутниковой информации о динамике ледяного покрова начиная с 1980 г. показал, что имеют место значительные различия в становлении и разрушении ледяного покрова, а именно: потепление климата сопровождается все более ранними сроками разрушения и более поздними сроками появления льда у побережья о. Врангеля. В 2006-2016 гг. становление ледяного покрова происходило в среднем на 42 дня позже по сравнению с 1980-1990 гг., разрушение – на 17 дней раньше, а безледовый период увеличился на 71 день (Рис. 1А-В).

В сравниваемые периоды времени были также проанализированы изображения, показывающие образование на суше устойчивого снежного покрова, из которого при сильных ветрах формируются достаточно глубокие для

conditions around Wrangel Island as well as surface snow cover on the island for two 11-year long periods: from 1980 to 1990 and from 2006 to 2016. The analysis was carried based on processing of satellite images from materials of the National Snow and Ice Data Center (Brodzik, Armstrong, 2017). Sea ice data derived from several passive microwave instruments. Each image shows averaged data for the seven-day period. The image consists of cells 25x25 km in size; the cell was considered to be covered with sea ice when the sea ice concentration in it exceeded 15%. Snow cover data were obtained as a result of processing visible-band satellite data.

For each year, we estimated the average timelines of formation and thawing of the sea ice cover around the island, number of ice-free days around the island, and average timelines of a stable snow cover formation on the island. The sea ice cover was considered as melted when more than 80% of the coastline of the island was free of ice. The sea ice cover considered as formed when more than 50% of the coastline of the island was covered by ice. Snow cover considered stable if most of the island was covered with snow and on subsequent dates this snow did not melt.

We also used meteorological data on formation of the stable snow cover around the polar station (Ushakovskoe settlement, south coast of Wrangel Is.) Data on the snow cover were available only since 1984, therefore, we compared the two series for 1984-1990 and 2006-2016. Despite a shorter time period in the first block it was possible to calculate a trend in the data.

A comparative analysis of satellite data on dynamics of the sea ice cover, starting from 1980 showed that significant differences in the formation and thawing of the ice cover take place. Namely, the climate warming is associated with increasingly earlier sea ice thawing and later sea ice emergence periods along the coast of Wrangel Island. Within 2006-2016 the formation of sea ice cover occurred on average by 42 days later vs 1980-1990, while thawing of sea ice was happening by 17 days earlier. At that, the ice-free period got increased by 71 days (Fig. 1A-B).

During the periods under comparison, we also analyzed the images reflecting formation of the stable snow cover on land of the island. This stable snow cover enables the strong wind to form snowbanks that are sufficiently deep for the construction of maternity dens. We did not identify significant differences in timing of such stable snow cover formation across the

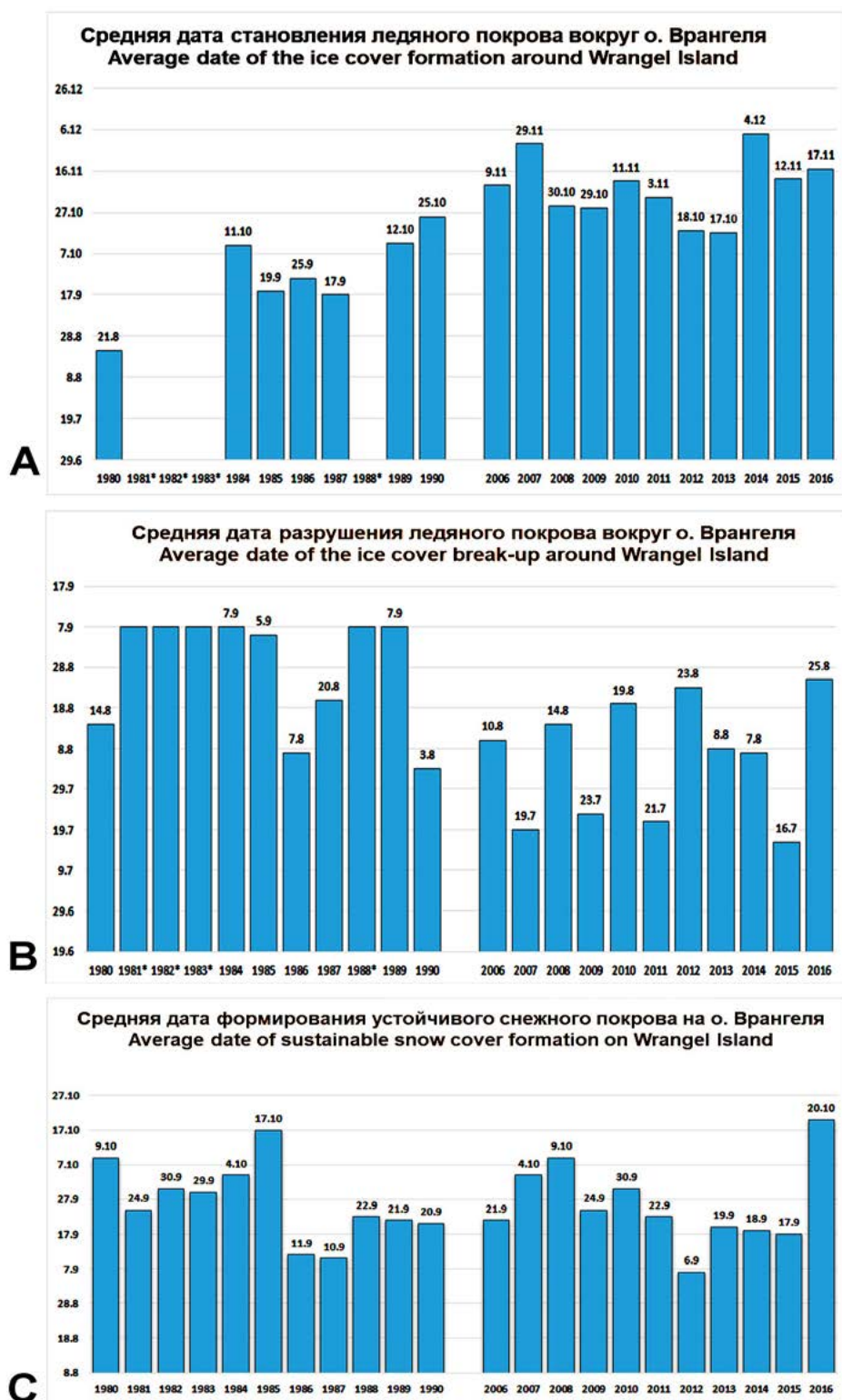


Рис. 1. Динамика ледяного и снежного покровов в районе о. Врангеля по данным изображений, полученных при обработке спутниковых снимков

Fig. 1. Dynamics of the sea ice and snow cover in the area of Wrangel Island according to the images based on processing satellite images

устройства родовых берлог снежные наносы. Значительных различий в сроках их формирования в целом по острову не выявлено (Рис. 1С). В период 1980-1990 гг. средняя дата становления устойчивого снежного покрова варьировала с 10 сентября по 17 октября, а в 2006-2016 гг. – с 6 сентября по 20 октября.

Беременные самки белого медведя почти повсеместно в Арктике залегают в берлоги на суше, используя для этого образовавшиеся осенью снежные наносы. Исключение составляют размножающиеся самки на западном побережье Гудзонова залива, Канада (Stirling, 2011). В конце сентября-октябре они начинают искать подходящее место для залегания в берлогу. Это весьма непросто, так как снега в это время еще нет или его очень мало, а местность представляет собой плоскую заболоченную лесотундру, мало пригодную для образования достаточно глубоких снежных наносов. Тем не менее, некоторым самкам удается найти покинутую старую находящуюся в торфянике берлогу и залечь в нее. Позже такие временные убежища заносятся снегом и превращаются в торфяно-снежные родовые берлоги.

Еще одно исключение – регион, включающий восточную часть Чукотского моря и море Бофорта. В 1985-1994 гг. в этом регионе 62.3% размножающихся самок устраивали берлоги на дрейфующем льду; в 1997-2004 гг. их доля уменьшилась до 37.1% (Fishbach et al., 2007). По мнению авторов, основным фактором, приведшим к перераспределению размножающихся самок, является изменение ряда характеристик дрейфующего льда вследствие потепления климата. Лед в общем стал менее стабильным и, следовательно, менее пригодным для самок, готовящихся к залеганию в родовые берлоги.

На о. Врангеля типичные места устройства родовых берлог – невысокие горы и плато высотой до 300-400 м и крутизной 15°-40° (Кишинский, Успенский, 1973; Беликов, 1977). Иногда самки залегают в берлоги в снежных надувах по крутым речным и морским берегам; отмечалось также использование беременными самками сохранившихся после лета снежников-перелетков (Луцок, 1978), но это явление наблюдалось не ежегодно (О.Б. Луцок, личн. сообщ.). Так, в 1975 г., отличавшемся особенно холодным летом, в северо-восточной части Восточного плато длина отдельных снежников достигала 2-2.5 км. В некоторых из них сохранились не растаявшие летом берлоги, которые самки использовали, но на сколько продолжительный срок – неизвестно. В 1977 г., напротив, отмечалось очень теплое лето, небольшие снежники-перелетки сохранились здесь только в трех местах, и не растаявшие прошлогодние берлоги в них не были обнаружены.

entire island (Fig. 1C). Within the period 1980-1990 the average dates of the stable snow cover formation ranged from September, 10 to October, 17, and within 2006-2016 – from September, 6 to October, 20.

Pregnant polar bear females almost everywhere in the Arctic make dens on land using snowbanks formed in the fall. The exceptions are the reproductive females on the west coast of Hudson Bay, Canada (Stirling, 2011). At the end of September and in October they begin to look for a suitable place for denning. This is rather challenging task for them, since there is still no snow at all or very little snow at this time, and the terrain is a flat boggy forest-tundra, which is not suitable for the formation of sufficiently deep snowbanks. Nevertheless, some polar bear females manage to find abandoned old dens located in a peat bog and enter it. Later, such temporary shelters are getting covered by snow and turned into peat-snow maternity dens.

Another exception is the region encompassing the eastern part of the Chukchi Sea and the Beaufort Sea. Within 1985-1994 in this particular region 62.3% of the reproductive polar bear females constructed their dens on drifting sea ice; in 1997-2004 the share of such females decreased down to 37.1% (Fishbach et al., 2007). According to the authors, the main factor causing the redistribution of reproductive females is a change in a number of drifting sea ice's characteristics that occurred due to the climate warming. In general, the sea ice has become less stable and therefore less suitable for females preparing for entering their maternity dens.

On Wrangel Island the typical places for construction of maternity dens are the following: low-height mountains and plateaus up to 300-400 m high and steepness of 15-40° (Kishchinsky, Uspensky, 1973; Belikov, 1977). Sometimes females enter dens in snow-drifts formed by wind along the steep river and sea shores. Also, it was noticed that pregnant females use snow-patches preserved after the previous summer (Lutsyuk, 1978), however, such phenomenon was not observed every year (O. Lutsyuk, pers. comm.). Thus, in 1975, which was a year with a particularly cold summer, in the northeastern part of the Eastern Plateau, the length of individual snow-patches sometimes reached 2-2.5 km. Some of them preserved the not-melted dens in the summer, which were used by females, but it is not known for how long. In 1977, on the contrary, was a very warm summer, and small snow-patches were preserved here only in three places, and no not-melted last year's dens were found in them.

Прибывшие или оставшиеся на лето на острове беременные самки осенью начинают искать подходящее место для берлоги. Им необходимы снежные наносы, которые образуются после становления устойчивого снежного покрова и сильных ветров. Глубина и, по-видимому, плотность снега играют решающую роль при выборе самкой места для берлоги (Беликов, 1973). В разных частях острова это явление происходит одновременно в зависимости от погоды. Наиболее теплые районы расположены в центральной части острова, защищенной горными хребтами от приходящих с севера холодных воздушных масс. Более холодная погода наблюдается в прибрежных районах, она находится под влиянием местных ветров. Эти различия сказываются и на сроках формирования устойчивого снежного покрова. Как правило, раньше он образуется в прибрежных районах. Однако, по нашим наблюдениям, последние 15-20 лет именно эти районы более интенсивно подвергаются изменениям вследствие потепления климата, исходя из чего, тенденция к более позднему становлению устойчивого снежного покрова здесь становится заметной. В начале 1970-х гг. одним из авторов данной публикации проводились попутные наблюдения за формированием осенью снежного покрова в горном массиве Дрем-Хед (прибрежная область на северо-западе острова). В период наблюдений самое раннее установление устойчивого снежного покрова пришлось на последнюю декаду августа, а самое позднее – на первую декаду октября (Беликов и др., 1977). Данные полярной станции в пос. Ушаковское (южное побережье острова) по становлению снежного покрова за 1984-1990 гг. близки к тому, что наблюдалось в семидесятые годы. В это время еще продолжался очередной цикл похолодания климата в Арктике, начавшийся в конце пятидесятых годов (Иванов и др., 2013). Данные же этой станции за 2006-2016 гг. показывают, что становление устойчивого снежного покрова происходило в более поздние сроки по сравнению с 1984-1990 гг. (Рис. 2).

Таким образом, в XXI столетии сроки залегания беременных самок в берлоги на о. Врангеля, скорее всего, смещаются на более позднее время по сравнению с 1970-1980 гг. из-за отсутствия достаточно глубоких снежных наносов или снежников-перелетков. Особенно это стало заметно в последние годы. В 2017 г. первые залегшие в берлоги самки были замечены участниками российско-американской экспедиции в конце сентября и только в горах Дрем-Хед. В 2018 г. после аномально теплого лета снежники-перелетки на острове в конце сентября встречались очень редко, и в них берлоги замечены не были; образование нового устойчивого снежного покрова началось только во второй половине октября.

Pregnant polar bear females that either arrived or stayed for the summer on the island, in the fall begin to look for a suitable place for entering dens. They need snowbanks that are formed after the formation of a stable snow cover and strong winds. The depth and, apparently, density of snow play a pivotal role while a female polar bear chooses a place for denning (Belikov, 1973). In different parts of the island, this phenomenon occurs at different times depending on weather conditions. The warmest areas are located in the central part of the island which is protected by mountain ranges from the cold air masses coming from the North. Colder weather is observed in coastal areas, and influenced by the local winds. These differences also impact the timing of a stable snow cover formation. Normally, it is formed earlier in the coastal areas. However, according to our observations in the past 15-20 years, it is these areas that are more intensively exposed to the climate warming, as a result of which the tendency to a later formation of a stable snow cover becomes noticeable. In the beginning of 1970s one of the authors of current work, conducted observations on formation of a snow cover in the Dream-Head mountain range (coastal area on the northwest coast of the island). During that period the earliest time of a snow cover formation happened at the last ten-day period of August, and the latest – first ten-day period of October (Belikov et al., 1977). The data from the polar station in Ushakovskoe settlement (south coast of the island) on the timing of a snow cover formation for 1984-1990 period are close to those collected in 1970s. That period was still a part of one of the regular cooling cycle of Arctic climate, which began in the late 50s (Ivanov et al., 2013). Observation data from the station for 2006-2016 showed that a stable formation of a snow cover was happening later compare to 1984-1990 period (Fig.2).

In this manner, in the XXI century, the timing when pregnant females enter maternity dens on Wrangel Island is likely to shift to a later periods vs 1970-1980 due to lack of sufficiently deep snowbanks or permanent snow patches. This has become especially noticeable in the recent years. In 2017, the first females who entered maternity dens were witnessed by the participants of the Russian-American expedition at the end of September and in the Dream-Head mountains only. In 2018, after an abnormally warm summer, the permanent snow patches on the island at the end of September were very rare and no dens were found in them; the formation of a new stable snow cover began only in the second half of October.

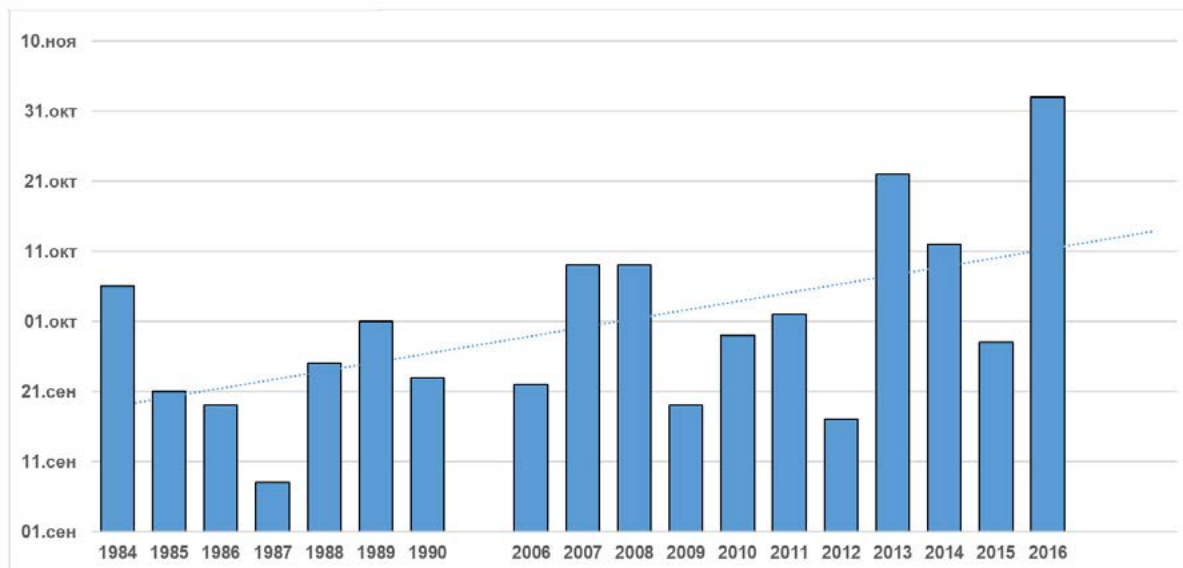


Рис. 2. Даты формирования устойчивого снежного покрова на о. Врангеля (по данным метеостанции в пос. Ушаковское)

Fig. 2. Data of sustainable snow cover formation on Wrangel Island (according to the data of meteorological station in the Ushakovskoe settlement)

Задержка с залеганием беременных самок в берлоги приводит к тому, что они вынуждены довольно длительный срок находиться на суше, подвергаясь воздействию ветра и все более низких температур воздуха. При этом интенсивно происходит потеря накопленных жировых запасов при отсутствии возможности их восполнить, продолжив охоту на льду. Воздействие этих факторов нивелируется, когда самка находится в берлоге, где температура, как правило, колеблется около 0° C и нет ветра (Беликов, Пестина, 2016).

Таким образом, продолжающееся потепление климата в Арктике все чаще сопровождается задержкой в становлении у побережья о. Врангеля ледяного покрова и формировании снежного покрова, пригодного для залегания беременных самок в берлоги. В результате воздействия этих факторов самки лишены возможности вовремя залечь в родовые берлоги, где условия более благоприятны для рождения и успешного выращивания медвежат. В конечном счете, это может негативно сказаться на воспроизводстве чукотско-аляскинской популяции белого медведя.

The delay in the denning of pregnant females causes them to stay on land for quite a long time while being exposed to wind and increasingly lower air temperatures. Meanwhile they intensely consume their accumulated fat reserves without opportunity to restore them by foraging on the sea ice. The impact of these factors is diffused when a polar bear female is inside a den where the temperature usually fluctuates around 0° C and there is no wind (Belikov, Pestina, 2016).

In this way, the continuing warming of the climate in the Arctic is increasingly accompanied by a delay in the sea ice cover formation around Wrangel Island as well as the formation of snow cover suitable for the denning of pregnant females. Due to impact of these factors, polar bear females are deprived of the opportunity to timely enter their maternity dens where conditions are more favorable for the birth and successful growth of cubs. Ultimately, this may adversely impact the reproduction of the entire Alaska-Chukotka polar bear population.

Список использованных источников / References

Беликов С.Е. 1973. Материалы по залеганию самок белого медведя в берлоги на о. Врангеля. В: Экология и морфология белого медведя, М.: Наука, с. 28-36 [Belikov S.E. 1973. Materials on the female polar bear denning on the Wrangel Island. Ecology and morphology of the polar bear. M.: Nauka, p. 28-36. IN RUSSIAN]

- Беликов С.Е. 1977. Численность, распределение и особенности строения берлог самок белого медведя на модельном участке на о. Врангеля. В: Белый медведь и его охрана в Советской Арктике, М.: Центральная лаборатория охраны природы, с. 19-33. [Belikov S.E. 1977. Number, distribution and peculiarities of polar bear females' den on the model plot on the Wrangel Island. Polar bear and its conservation efforts in the Soviet Arctic. M.: Central Nature Conservation Lab, p.19-33. IN RUSSIAN]
- Беликов С.Е., Сташкевич Л.Ф., Гаев В.А. 1986. Экология белого медведя на острове Врангеля. В: Биологические проблемы Севера. Животные острова Врангеля (под ред. Чернова Ю.И., Чернявского Ф.Б.), Владивосток, с. 127-134 [Belikov S.E., Stashkevich L.F., Gaev V.A. 1986. Ecology of the polar bear on the Wrangel Island. Pp. 127-134 In Biological Problems of the North. Animals of Wrangel Island (Chernov, Yu.I. and Chernyavski, F.B. eds.), Vladivostok, p. 127-134. IN RUSSIAN]
- Беликов С.Е., Пестина П.В. 2016. Возможное воздействие потепления климата в Арктике на успех размножения белого медведя. В: Морские млекопитающие Голарктики. Сб.тр., IX междунар. конф. М.: CMM, 1: 58-64. [Belikov S.E., Pestina P.V. Possible impacts of climate warming in the Arctic on polar bear breeding success. In: Marine Mammals of the Holarctic. Collection of works of the X Intl. conf., M.: MMC, 1:58-64]
- Беликов С.Е., Успенский С.М., Куприянов А.Г. 1977. Экология белого медведя на о. Врангеля в берложный период. В: Белый медведь и его охрана в Советской Арктике, М.: Центральная лаборатория охраны природы, с. 7-18. [Belikov S.E., Uspensky S.M., Kupriyanov A.G. 1977. Ecology of polar bear at Wrangel Island during denning period. In: Polar bear and its conservation efforts in the Soviet Arctic, M.: Central Nature Conservation Lab, p.7-18. IN RUSSIAN]
- Иванов В.В., Алексеев В.А., Алексеева Т.А., Колдунов Н.В., Репина И.А., Смирнов А.В. 2013. Арктический ледяной покров становится сезонным? В: Исследования Земли из космоса, №4, с. 50-65. [Ivanov V.V., Alekseev V.A., Alekseeva T.A., Koldunov N.V., Repina I.A., Smirnov A.V. 2013. The Arctic ice cover becomes seasonal? In: Earth Research from the Space, №4, p. 50-65. IN RUSSIAN]
- Кишинский А.А., Успенский С.М. 1972. Данные по зимней экологии белого медведя на острове Врангеля. В: Экология, морфология, охрана и использование медведей, М.: Наука, с. 44. [Kischinsky A.A., Uspensky S.M. Recent data concerning winter ecology of polar bear on the Wrangel Island. In: Ecology and morphology of polar bear, M.: Nauka, p.44. IN RUSSIAN]
- Кишинский А.А., Успенский С.М. 1973. Новые данные по зимней экологии белого медведя на о. Врангеля. В: Экология и морфология белого медведя, М.: Наука, с. 10-28. [Kischinsky A.A., Uspensky S.M. 1973. New details on winter polar bear ecology at Wrangel Island. In: Polar bear ecology and morphology, M.: Nauka, p. 10-28. IN RUSSIAN]
- Луцук О.Б. 1978. К биологии белого медведя (*Ursus maritimus*) на острове Врангеля в летне-осенний период. Зоол. журн. 57 (4): 597-603. [Lucyuk O.B. 1978. To the biology of the polar bear (*Ursus maritimus*) on Wrangel Island in the summer-autumn period. Journal of Zoology, 57(4): 597-603. IN RUSSIAN]
- Минеев А.И. 1935. Белый медведь (остров Врангеля). Сов. Арктика, (5): 33-44. [Mineev A.I. 1935. Polar bear (Wrangel Island) // Soviet Arctic, (5): 33-44. IN RUSSIAN]
- Стишов М.С. 1991. Размещение и численность родовых берлог белого медведя на о-вах Врангеля и Геральд в 1985-1989 годах. В: Популяции и сообщества животных острова Врангеля, М.: ЦНИЛ Главохоты, с. 91-115. [Stishov M.S. 1991. Distribution and number of polar bear maternity dens on the Wrangel and Herald islands in 1985-1989. In: Population and Communities of Mammals on Wrangel Island, M.: CNIL Glavokhoty, p.91-115. IN RUSSIAN]
- Успенский С.М., Чернявский Ф.Б. 1964. "Родильный дом белых медведей". Природа, (4): 81-86. [Uspensky S.M., Chernyavsky F.B. 1964 "Polar's bears maternity home". Nature, (4): 81-86. IN RUSSIAN]
- Челинцев Н.Г. 1977. Определение абсолютной численности берлог на основании выборочных учетов. В: Белый медведь и его охрана в Советской Арктике, М.: Центральная лаборатория охраны природы, с. 66-85. [Chelintsev N.G. 1977. Determination of the absolute dens number on the basis of sample counts. In: Polar bear and its conservation efforts in the Soviet Arctic. M.: Central Nature Conservation Lab, p. 66-85. IN RUSSIAN]
- Brodzik, M. J., Armstrong R. 2017. Northern Hemisphere EASE-Grid 2.0 Weekly Snow Cover and Sea Ice Extent, Version 4. [Indicate subset used]. Boulder, Colorado USA. NASA National Snow and Ice Data Center Distributed Active Archive Center. doi: <https://doi.org/10.5067/P7O0HGJLYUQU>. [Date Accessed].

Fischbach, A.S., Amstrup, S.C., D.C. Douglas. 2007. Landward and eastward shift of Alaskan polar bear denning associated with recent sea ice changes. *Polar biology*. *Polar Biology*, 30(11), 1395-1405.

Harington C.R. 1968. Denning habits of the polar bear (*Ursus maritimus* Phipps). *Canad. Wildlife Serv. Rept. Series-N5*, 32 p.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). *Climate change 2013: The physical science basis*. Working Group, I 31 contribution to the IPCC Fifth Assessment Report. 2013. Eds. By T.F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley. Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, New York, U.S.A., 1535 pp.

Lono, O. 1970. The polar bear (*Ursus maritimus* Phipps) in the Svalbard area. *Norsk Polarinstittut*, Oslo, 103 p.

Stirling I. 2011. *Polar bears: the Natural History of a Threatened Species*. Fitzhentry and Whiteside, 352 p

Михалёв Ю.А.

Пренатальный рост южных гладких китов

Институт морской биологии Национальной академии наук Украины, Одесса, Украина

Mikhalev Y.A.

Prenatal growth of southern right whales

Institute of marine biology of the National Academy of Sciences of Ukraine, Odessa, Ukraine

DOI: 10.35267/978-5-9904294-0-6-2019-1-216-223

В Южном ледовитом океане (Антарктике) и прилегающих водах умеренных широт из семейства гладких китов (*Balaenidae* Gray, 1821) обитает лишь один вид – южный, или австралийский гладкий кит (*Eubalaena glacialis australis* Desmoulins, 1822). Из-за больших размеров, толстого слоя жира и относительно малой скорости плавания эти киты были сравнительно легкой добычей китобоев. В результате активного хищнического промысла запасы южных гладких китов сократились до минимума и уже в 19-м и начале 20-го века составляли в китовом промысле лишь незначительную долю.

С 1935 года гладкие киты были взяты под охрану и их добыча запрещена во всем Мировом океане. Однако, с запретом промысла резко сократились и исследовательские возможности. Наиболее желанный в промысловом отношении вид оказался малоизученным. В настоящее время нет достоверных данных о распределении, запасах, популяционной структуре вида. Плохо изучены и миграционные пути. Нет достоверных данных о размере и возрастном составе, а также о воспроизводительной способности гладких китов. Без знания этих вопросов невозможно определить надежные действия по восстановлению запасов.

The southern right whale (*Eubalaena glacialis australis* Desmoulins, 1822) is the only species from the family *Balaenidae* (Gray, 1821) inhabiting the Southern (Antarctic) Ocean and adjacent waters of temperate latitudes. Due to their large size, the thick layer of fat, and the relatively slow traveling speed, these whales were easy targets for whalers. As a result of the intense unlimited whaling, the stocks of southern right whales were depleted to a minimum, and as early as in the 19th and early 20th centuries they made up only a small fraction of the total catches of whales.

Since 1935, right whales have been protected, and the hunt of this species is now prohibited throughout the World Ocean. However, with the ban on whaling, research opportunities drastically reduced. The most commercially valuable species has proven to be poorly studied. Currently, there is no reliable data on the distribution, numbers, and population structure of the species. Its migration routes are also poorly understood. Also, there is a lack of reliable data on the size and age structure, as well as on the reproductive capacity of right whales. Without a knowledge of these