

Список использованных источников / References

- Чучукало В. И. 2006. Питание и пищевые отношения nekтона и nekтобентоса в дальневосточных морях. Владивосток: ТИНРО-Центр. 484 с.
- Шунтов В. П. 2001. Биология дальневосточных морей России. Т. 1. Владивосток: ТИНРО-Центр. 580 с.
- Шунтов В. П., Волков А. Ф., Темных О. С., Дулепова Е. П. 1993. Минтай в экосистемах дальневосточных морей. Владивосток: ТИНРО. 426 с.
- Шунтов В. П., Темных О. С. 2008. Тихоокеанские лососи в морских и океанических экосистемах. Т. 1. Владивосток: ТИНРО-Центр. 481 с.
- Шунтов В. П., Темных О. С. 2011. Тихоокеанские лососи в морских и океанических экосистемах. Т. 2. Владивосток: ТИНРО-Центр. 473 с.
- Шунтов В. П., Темных О. С. 2013. Иллюзии и реалии экосистемного подхода к изучению и управлению морскими и океаническими биологическими ресурсами. Изв. ТИНРО. Т. 173. С. 3–29.
- Trites A. W., Christensen V., Pauly D. 1997. Competition Between Fisheries and Marine Mammals for Prey and Primary Production in the Pacific Ocean. *J. Northw. Atl. Fish. Sci.*. Vol. 22: 173–187.
- Morishita J. 2001. Whales eat four times world catch. *Fish. N. Inter. July*. pp. 6–7.
- Tamura T. 2003. Competition for food in the ocean: man and other apical predators. Responsible fisheries in the marine ecosystem. CAB International, Wallingford M. Sinclair and G. Valdimarsson (eds.). p. 143–170.
- Tamura T., Ohsumi S. 1999. Estimation of Total Food Consumption by Cetaceans in the World's Oceans. *Inst. of Cetacean Res. Tokyo*. 16pp.
- Tamura T., Ohsumi S. 2000. Regional assessments of prey consumption by marine cetaceans in the world. Paper SC/52/E6 presented to the IWC Scientific Committee, June 2000 (unpublished). 42pp.

Состояние белых медведей в баренцевом море и необходимость переоценки их численности

Магнус Андерсен и Джон Аарс
Норвежский полярный институт, Фрам Центр, N-9296, Тромсё, Норвегия

Status of polar bears in the Barents Sea area and the need for a new population estimate

Andersen M., Aars J.
Norwegian Polar Institute, Fram Center, N-9296 Tromsø, Norway

Популяция белого медведя в Баренцевом море распределяется между Норвегией и Россией (Мауритцен и др., 2002). Охота на этот вид запрещена в России с 1956 года, а в Норвегии — с 1974 года (Преструд и Стерлинг, 1994).

Мауритцен и др. (2002) изучили пространственную структуру популяции в арктическом регионе Норвегии и в Западной Арктической зоне Российской Федерации, и утверждают, что четыре популяционные единицы обитают в данном районе (Шпицберген, Баренцево море, северная и южная части Карское моря) (рис 1). Они обнаружили, что популяционные единицы Шпицбергена и Баренцева моря перекрываются в большей степени, чем другие. Ученые также предполагают, что между этими единицами можно ожидать большего потока генов по сравнению с другими. Это предположение соответствует результатам генетического исследования, согласно которым в распределении частоты

The Barents Sea polar bear population is shared between Norway and Russia (Mauritzen et al. 2002), and has been protected against hunting since 1956 in Russia and 1973 in Norway (Prestrud and Stirling 1994).

Mauritzen et al. (2002) studied spatial population structure in the Norwegian and western Russian Arctic, and argued that four population units within one continuous exist in the region (Svalbard, Barents Sea, Northern and Southern Kara Seas) (Figure 1). They found that within these the Svalbard and Barents Sea units overlapped to a greater extent than the others, and suggested that greater gene flow between these two units can be expected, compared to the other units. This agrees well with findings in a genetic study where no significant differences in allele frequency

аллелей у белых медведей Шпицбергена, Земли Франца-Иосифа и Новой Земли не было обнаружено существенных различий.

Ларсен (1986) предположил, что в начале 1980-х годов в Баренцевом море насчитывалось 3 000–6 700 особей белого медведя (в зависимости от границ популяции). Предположение основывалось на данных, полученных из различных источников, включая результаты подсчета берлог и авиаучета на определенной территории в неслучайном порядке, которые затем были экстраполированы на более крупные территории. Таким образом, изучение всей рассматриваемой в данной статье территории ни разу не проводилось до 2004 г. (Аарс и др., 2009 г.) (рис. 2). Оно показало, что в августе 2004 г. популяция медведей Баренцева моря составляла около 2 650 особей (доверительный интервал — 95%, 1 900–3 600). Аарс и др. (2009) обнаружили существенную географическую изменчивость в плотности популяции медведей на изучаемой территории по всем типам среды обитания. Плотность на припае и паковом льду на восток от российских регионов намного выше (> 2 особей/100 км²), чем на западных норвежских территориях (0,4–1 особь/100 км²). Тем не менее, показатель средней плотности популяции белого медведя по всему региону был близок к показателям других арктических территорий (Тейлор и Ли, 1995; Эванс и др., 2003). Пространственная структура популяции белого медведя варьирует как по сезонам, так и по годам. Некоторые особи в районах Баренцева моря демонстрируют высокую степень сезонной привязанности к определенной территории (Мауритцен и др., 2001). Многие медведи, располагающиеся на островах Шпицбергена весной, в августе распределяются вдоль кромки льда на северо-востоке российского региона, а также в районе Земли Франца-Иосифа. Исследование 2004 г. показало, что в российских северных районах Баренцева моря было в три раза больше медведей, чем в норвежском регионе (Аарс и др., 2009).

В период с 1909 по 1970 г. на Шпицбергене и прилегающих территориях в среднем добывали 320 особей белого медведя (Лёне, 1970). При условии, что соотношение полов в отлове составило 1:1, устойчивый уровень добычи для закрытой популяции белого медведя в оптимальных условиях равна 3,2% (Тейлор и др., 1987). Это означает, что согласно зафиксированной добыче, численность популяции в Баренцевом море должна была составлять около 10 000 особей. Естественно, результат данной оценке численности не соответствует, однако расчет указывает на то, что историческая численность популяции была значительно выше современной. Следует отметить существенную разницу между этим числом и верхним доверительным пределом (3 600 особей) в наших расчетах по результатам авиаучета 2004 г., появившуюся после 40 лет охраны данного вида. Ларсен (1986) отмечает, что за более чем десять лет после запрета на добычу белых медведей в Норвегии в 1973 г. популяция практически удвоилась, и предположил, что в 1980 г. на территории

distribution were found in polar bear samples from Svalbard, Franz Josef Land and Novaya Zemlja.

Larsen (1986) suggested that there were between 3000 and 6700 polar bears (depending on the population borders) in the Barents Sea in the beginning of the 1980s. This was based on data from multiple sources including den counts and spatially restricted non-random aerial surveys, which were extrapolated to larger areas. No study covering the whole area in question was available prior to the survey conducted in 2004 (Aars et al. 2009) (Figure 2), which concluded that the Barents Sea population had approximately 2,650 (95% CI approximately 1,900–3,600) bears in August 2004. Aars et al. (2009) found significant geographic variability in densities of bears across different types of habitats in the study area. The density of bears on land-fast ice and pack ice in the Russian areas to the east were much higher (> 2 bears/100 km²) than farther west in the Norwegian territories (0.4–1 bears/100 km²). The mean density of polar bears across the whole region was however, close to the densities described elsewhere in the Arctic (Taylor and Lee 1995; Evans et al. 2003). Polar bear spatial patterns are known to vary with both season and year. Individual polar bears in the Barents Sea show high seasonal fidelity to specific areas (Mauritzen et al. 2001). Many of the polar bears that are distributed around the islands of Svalbard in spring, are distributed along the ice edge further north-east in the Russian area and around Franz Josef Land in August. During the survey in 2004 there were three times as many bears in the Russian parts of the northern Barents Sea compared to the Norwegian area (Aars et al. 2009).

Between 1909 and 1970 an average of 320 polar bears were harvested annually in Svalbard and adjacent areas (Lønø 1970). Assuming an even sex ratio in the harvest, the sustainable take of a closed polar bear population under optimal conditions is considered to be 3.2% (Taylor et al. 1987). This implies that the Barents Sea population should have numbered some 10,000+ polar bears to have sustained the recorded harvest. The harvest obviously was not sustainable, but the calculation still indicates that the historical population size must have been significantly higher than the current size. The large difference between this number and the upper confidence limit (3,600) of our estimate in 2004, after 40 years of protection is noteworthy. Larsen (1986) indicated that the population approximately doubled in size over a decade after protection in 1973, and suggested that there were close to 2,000 bears in the Svalbard area, and 3,000–6,700 in the area between East Greenland and Franz Josef Land in 1980. The growth rate from then and up



Рис. 1. Территориальное распределение популяционных единиц белых медведей Шпицбергена, Баренцева моря, Северного и Южного Карского моря, выявленных на основании группировки по размеру индивидуальной территории и среднестатистического сезонного положения, а также территориальное распределение трех особей, не включенных в группировку и отнесенных к единице Моря Лаптевых. Популяционные единицы разграничены на основании расчетной базовой плотности вероятности по всем наблюдениям каждой подсовкупности, где полигоны показывают 60%, 70% и 80% плотности вероятности. Из материалов Мауритцена и др. (2002 г.) .

Fig. 1. Spatial distribution of the Svalbard, Barents Sea, Northern and Southern Kara Seas polar bear population units identified using cluster analyses on home-range size and seasonal mean positions, and the spatial distribution of the three individuals excluded from the cluster analyses as outliers and assigned to a Laptev Sea unit. Population units were delineated using estimated kernel probability densities on all observations received within each subpopulation, where polygons indicate 60%, 70% and 80% probability densities. From Mauritzen et al. (2002).

Шпицбергена обитало около 2 000 медведей, а в районе между Туну и Землей Франца-Иосифа — 3 000–6 700 особей. Скорость роста популяции с того времени по 2004 г. неизвестна. Изменения в возрастной структуре популяции указывают на положительный прирост, однако скорость роста значительно ниже, чем ранее (Дерошер, 2005). Возможной причиной большой разницы между расчетной численностью 2004 г. и теоретической численностью прошлых лет (10 000) может быть иммиграция с соседних территорий с более низким уровнем охоты. Однако расхождения между нашим расчетным значением и прошлыми уровнями отлова настолько высоки, что миграция вряд ли является единственным объяснением такой разницы. Дерошер (2005) предполагает, что либо современная численность популяции далека от емкости местообитаний, либо изменилась сама емкость. Дерошер и др. (2003) и Дерошер (2005) полагают, что после запрета на добычу восстановление популяции проходило медленно ввиду

to 2004 is unknown. Changes in population age structure suggest that population growth has been positive, but also that the growth rate today is much lower than earlier (Derocher 2005). One possible explanation for the large difference in the estimated size in 2004 and the theoretical historical size (10,000) could be a significant immigration from less hunted neighbouring areas. However, the discrepancy between our recent estimate and the historical harvest levels are so significant that it is not likely that migration alone can explain the difference. Derocher (2005) speculate that either the population size today is far from the carrying capacity of the region, or the carrying capacity has changed. Derocher et al. (2003) and Derocher (2005) suggested that the population recovery may have been slow after protection due to high levels of organic pollutants (see for example Andersen et al. 2001) in polar

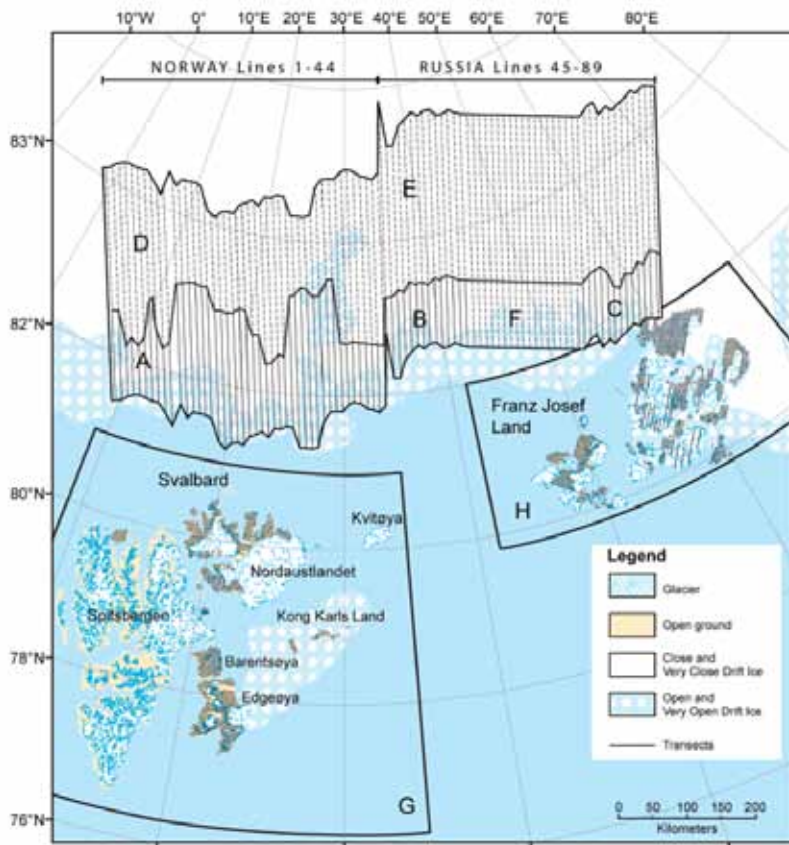


Fig. 2. Study area during the aerial survey of polar bears in Svalbard and Franz Josef Land in 2004. Line transects are marked with solid lines. The seven strata used in distance sampling analyses were: (1) Glacier and (2) Land in Norway (area G), (3) Glacier, (4) Land and (5) Sea ice in Russia (area H), and (6) Pack Ice in Norway (area A) and in (7) Russia (areas B + C). Dotted lines show planned survey lines not covered or extensions of these lines north to 336 km from the ice edge, in areas where telemetry fixes from collared bears were used to estimate bear densities (areas D + E + F). From Aars et al. (2009).

Рис. 2. Площадь исследования при авиаучете белых медведей в Шпицбергене и Земле Франца-Иосифа в 2004 году. Линейные трансекты обозначены сплошной линией. Группы, использованные при дистанционной выборке: 1) ледник; 2) суша на территории Норвегии (область G); 3) ледник; 4) суша; 5) морской лед на территории России (область H); 6) паковый лед на территории Норвегии (область A) и 7) России (области B и C). Пунктирной линией обозначены запланированные, но не охваченные районы исследования, или продолжение этих линий до 336 км на север от кромки льда в областях, где для определения плотности популяции были использованы телеметрические точки маркированных медведей (области D, E и F). Из материалов Аарса и др. (2009 г.).

высокого уровня органических загрязняющих веществ (см. Андерсен и др., 2001) в организме белых медведей на данной территории и что это оказало негативное влияние на уровни выживаемости и размножения (Дерошер, 2005). Существует явная связь между состоянием популяции и современными антропогенными угрозами, исходя из которой можно предположить, что совокупность нескольких стрессовых факторов имеет значительное отрицательное влияние на белых медведей. При этом происходящие процессы и их влияние на уровень популяции не до конца понятны.

Белые медведи зависят от наличия морского льда, являющегося платформой для охоты на пагофильных тюленей

bears in the area, having a negative effect on survival and reproductive rates (Derocher 2005). There are clear linkages between population biology and current anthropogenic threats, and it is reason to believe that the combination of several stressors have significant negative effects on polar bears. It seems clear, however, that the processes involved and the population level effects are not well understood.

Polar bears depend on sea ice as a platform for hunting ice-associated seals (Stirling and Archibald 1977; Smith 1980; Derocher et al. 2002; Thiemann et al. 2008). Sea ice is also a platform for mating and

(Стирлинг и Арчибальд, 1977; Смит, 1980; Дерошер и др., 2002; Тиёманн и др., 2008). Морской лед — это также платформа для спаривания и перемещения в наземные районы для залегания в берлоги и родов (см. Вииг и др., 2008; Дерошер и др., 2011). В Северной Канаде и в море Бофорта на Аляске зафиксировано ухудшение физического состояния белых медведей, снижение их репродуктивной успешности, выживаемости и численности, предположительно вызванное ухудшением питания в связи с таянием льда (Стирлинг и др., 1999; Регер и др., 2007; Регер и др., 2010 г.; Роде и др., 2010 г.; Стерлинг и Дерошер, 2012 г.). Для того, чтобы спрогнозировать будущее влияние климатических изменений, необходимо изучить среду обитания белых медведей и определить предпочитаемые местообитания. Предполагается, что территория местообитаний белых медведей в Шпицбергене и Баренцевом море значительно уменьшится в размерах в ближайшие десятилетия и, как следствие, снизится численность популяции (Амструп и др., 2008 г.; Дурнер и др., 2009 г.).

Международная экспертная группа по белому медведю разрабатывает Циркумполярный план действий по сохранению белого медведя, а также предложила комплексную программу мониторинга, направленную на определение влияния многочисленных стрессовых факторов. Норвегия и Россия обязаны контролировать популяцию в Баренцевом море на основании существующих научных данных, как оговорено в статье VII Соглашения о сохранении белых медведей 1973 г., и потому должны соблюдать рекомендации группы. Усовершенствование контроля над видом требует проведения соответствующих исследований и наблюдений посредством активизации научной работы в отношении популяции Баренцева моря.

Для определения статуса популяции и тренда ее численности крайне необходимо провести новый авиаучет и сравнить его результаты с результатами 2014 года. Большинство учетов численности белых медведей было произведено методом двойного охвата (напр., ДеМастер и др., 1980 г.; Тейлор и др., 2005 г.). Получение достаточного объема выборки требует много времени и средств (Вииг и Дерошер, 1999 г.), однако данный метод предоставляет ценные данные об особях для множества других исследований в области популяционной экологии. За последнее десятилетие метод дистанционной выборки стал одним из наиболее используемых для оценки численности популяции животных (Бакленд и др., 2004 г.), и на сегодняшний день считается эффективнее метода двойного охвата в части точности (Борхерс и др., 2002 г.) результатов, в частности, в случаях низкой плотности популяции на большой территории, как, например, популяция белого медведя в Баренцевом море. В 2010 году рабочая группа Арктического совета по сохранению арктической флоры и фауны (САФФ) взяла на себя инициативу по разработке плана приполярного мониторинга за белыми медведями. В результате была разработана концепция мониторинга

travelling to and from terrestrial maternity denning areas (see Wiig et al. 2008; Derocher et al. 2011). Evidence of declines in polar bear body condition, reproductive success, survival and abundance have been documented in the Canadian Arctic and Beaufort Sea in Alaska, and are thought to be caused by nutritional limitations imposed by declining sea ice (Stirling et al. 1999; Regehr et al. 2007; Regehr et al. 2010; Rode et al. 2010; Stirling and Derocher 2012). It is essential to describe polar bear habitat use and identify especially important habitats to be able to make predictions regarding the future impacts of climate change. It is believed that polar bear habitat in Svalbard and the Barents Sea will be significantly reduced during the coming decades, and it has been suggested that the population will decrease as a consequence (Amstrup et al. 2008, 2010; Durner et al. 2009).

An international Action Plan for polar bears is under construction and a comprehensive monitoring program that aims to understand the consequences of multiple stressors, has been recommended by an international expert group. Both Norway and Russia are obliged to manage the Barents Sea population based on the best available scientific data, as stated by Article VII of the Agreement, and thus should follow the advice given by the group. Improving future management of the species requires relevant research and monitoring through increased scientific effort in the Barents Sea population.

For determining population status and trend in this population a new aerial survey, comparable to the survey conducted in 2004, is vital. Most population estimates for polar bears have been derived using capture-recapture methods (e.g., DeMaster et al. 1980; Taylor et al. 2005). But, obtaining sufficiently large sample sizes is time consuming and expensive (Wiig and Derocher 1999), but on the other hand the method yields valuable data on individuals for a range of other population ecology studies. Recent statistical developments have made distance sampling one of the most widely used methods for estimating animal abundance in the last decade (Buckland et al. 2004), and is today regarded as being more cost efficient than capture-recapture to achieve high levels of precision (Borchers et al. 2002), in particular for populations occurring at low densities over large areas, such as the Barents Sea polar bear population. In 2010, an initiative was taken under the auspices of the Arctic Council working group Conservation of Arctic Flora and Fauna (CAFF) to develop a circumpolar monitoring plan for polar bears. A circumpolar monitoring framework has been developed from this (Vongraven et al. in

га (Вонгравен и др., 2012 г.), определившая несколько угроз и стрессоров для популяции белого медведя, а также предоставившая рекомендации по заполнению пробелов в знаниях и улучшению системы мониторинга. Концепция рекомендует использовать авиаучет для расчета популяции, который необходимо проводить каждые 5 лет. С момента расчета численности популяции белого медведя совместными российско-норвежскими силами прошло уже 10 лет, и пришло время провести новое исследование.

2012), and it identifies several threats and stressors on polar bear populations and corresponding recommendations on how to fill knowledge gaps and improve monitoring. The framework recommends using aerial survey for population estimation, and that an estimate should be made every 5th year. It is now 10 years since the joint Norwegian-Russian polar bear population was estimated and it is due time to conduct a new survey.

Список использованных источников / References

- Аарс Дж., Макрес Т. А., Андерсен М., Болтунов А., Вииг Ё. 2009 г. Расчет численности популяции белого медведя в Баренцевом море. Наука о морских млекопитающих, № 25: с. 35–52.
- Амштруп С. К., Маркот Б. Г., Дуглас Д. К. 2008 г. Метод Байесовской сети в прогнозировании глобального положения белых медведей в 21 столетии. Материал: Таяние арктических льдов: наблюдения, проекции, механизмы и возможные последствия. ДеВивер Е. Т., Битц К. М., Тремблей Л. Б. (ред.). Американский геофизический союз, Вашингтон, округ Колумбия, с. 213–268.
- Андерсен М., Ли Е., Дерохер А. Е., Беликов С. Е., Бернхофт А., Болтунов А. Н., Гарнер Г. В., Скааре Дж. У., Вииг Ё. 2001 г. Географическая изменчивость ПХБ-соединений у белых медведей (*Ursus maritimus*) от Шпицбергена до Чукотского моря. Полярная биология, № 24: с. 231–238.
- Борхерс Д. Л., Бакленд С. Т., Цуккини В. 2002 г. Оценка численности популяции животных. Закрытые популяции. Springer-Verlag, Лондон.
- Бакленд С. Т., Андерсон Д. Р., Бурнэм К. П., Лааке Дж. Л., Борхерс Д. Л., Томас Л., (ред.). 2004 г. Развитие метода дистанционной выборки. Издательство Оксфордского университета, Оксфорд.
- ДеМастер Д. П., Кингсли М. К. П., Стерлинг И. 1980 г. Применение метода маркировки и повторного отлова при расчете популяции белого медведя. Канадский зоологический журнал, № 58: с. 633–638.
- Дерохер А. Е. 2005 г. Популяционная экология белых медведей в Шпицбергене, Норвегия. Популяционная экология, № 47: с. 267–275.
- Дерохер А. Е., Вииг Ё., Андерсен М. 2002 г. Пищевой рацион белых медведей в Шпицбергене и в западной части Баренцева моря. Полярная биология, № 25: с. 448–452.
- Дерохер А. Е., Андерсен М., Вииг Ё., Аарс Дж., Хансен Е., Биюв М. 2011 г. Морской лед и экология лежбищ белых медведей на Острове Надежды, Шпицберген. Развитие морской экологии, № 441: с. 273–279.
- Дерохер А. Е., Волкерс Х., Колборн Т., Шлабах М., Ларсен Т. С., Вииг Ё. 2003 г. Загрязняющие вещества, найденные в организме белых медведей и документируемые с 1967 года, и их возможное влияние на уровень популяции. Наука всей окружающей среды, № 301: с. 163–174.
- Дурнер Г. М., Дуглас Д. К., Нильсон Р. М., Амштруп С. К., Макдональд Т. Л., Стерлинг И., Мауритцен М., Борн Е. В., Вииг Ё., ДеВивер Е., Серрез М. К., Беликов С. Е., Холланд М. М., Масланик Дж., Аарс Дж., Бейли Д. А., Дерохер А. Е. 2009 г. Прогноз распределения местообитания белых медведей в 21 столетии на основании глобальных климатических моделей. Экологические монографии, № 79, с. 25–58.
- Эванс Т. Дж., Фишбах А., Шлибе С., Манли Б., Кальксдорфф С., Йорк Г. 2003 г. Авиаучет полярных медведей в восточной части Чукотского моря: первое исследование. Арктика, № 56: с. 359–366.
- Ларсен Т. 1986 г. Популяционная биология белого медведя (*Ursus maritimus*) в Шпицбергене. Норвежский полярный институт, Skrifter, № 184: с. 1–55.
- Лёнё О. Белый медведь (*Ursus maritimus* Phipps) в Шпицбергене. Норвежский полярный институт, Skrifter, № 149: с. 1–115.
- Мауритцен М., Дерохер А. Е., Вииг Ё. 2001 г. Стратегии по использованию пространства для самок белого медведя в среде обитания с динамичным морским льдом. Канадский зоологический журнал, № 79: с. 1704–1713.
- Мауритцен М., Дерохер А. Е., Вииг Ё., Беликов С. Е., Болтунов А., Хансен Е., Гарнер Г. В. 2002 г. Использование спутниковой телеметрии для определения структуры популяции белого медведя в арктическом регионе Норвегии и в Западной Арктической зоне Российской Федерации. Журнал прикладной экологии, № 39: с. 79–90.

Список использованных источников / References

Преструд П., Стерлинг И. 1994 г. Международное соглашение об охране белых медведей и текущее положение белых медведей. Водные млекопитающие, № 20: с. 1–12.

Регер Е. В., Хантер С. М., Касвелл Х., Амштруп С. К., Стерлинг И. 2010 г. Выживаемость и размножение белых медведей в южных районах моря Бофорта по сравнению с районами с морским льдом. Журнал экологии животных, № 79: с. 117–127.

Регер Е. В., Лунн Н. Дж., Амштруп С. К., Стерлинг И. 2007 г. Влияние раннего таяния морского льда на выживаемость и численность популяции белого медведя в Западном Гудзоновом заливе. Журнал охраны природы, № 71: с. 2673–2683.

Роде К. Д., Амштруп С. К., Регер Е. В. 2010 г. Меньший размер тела и уровень рождаемости детенышей у полярных медведей в связи с таянием морского льда. Прикладная экология, № 20: с. 768–782.

Смит Т. Г. 1980 г. Истребление белыми медведями кольчатых нерп и морских зайцев в местах обитания на припае. Канадский зоологический журнал, № 58: с. 2201–2209.

Стерлинг И., Арчибальд В. Р. 1977 г. Аспекты истребления тюленей белыми медведями. Журнал Научно-исследовательского совета Канады по рыболовству, № 34: с. 1126–1129.

Стерлинг И., Дерохер А. Е. 1993 г. Возможное влияние потепления климата на численность белых медведей. Арктика, № 46: с. 240–245.

Стерлинг И., Лунн Н. Дж., Иакоцца Дж. 1999 г. Долгосрочные тренды в экологии популяции белого медведя в Западном Гудзоновом заливе в связи с климатическими изменениями. Арктика, № 52: с. 294–306.

Тейлор М. К., Лааке Дж., МакЛафлин П. Д., Борн Е. В., Клафф Х. Д., Фергюсон С. Х., Розинг-Асвид А., Швайнсберг Р., Мессье Ф. 2005 г. Демография и жизнеспособность незащищенной от охоты популяции белого медведя. Арктика, № 58: с. 203–214.

Тейлор М. К., Ли Л. Дж. 1995 г. Распределение и плотность популяций белого медведя в Канаде с точки зрения управления. Арктика, № 48: с. 147–154.

Тейлор М. К., Демастер Д. П., Буннел Ф. Л., Швайнсберг Р. Е. 1987 г. Моделирование устойчивого отлова самок белого медведя. Журнал охраны природы, № 51: с. 811–820.

Тиemanн Г. В., Иверсон С. Дж., Стерлинг И. 2008 г. Рацион белых медведей и арктическая морская пищевая сеть: наблюдения на основе анализа жирных кислот. Экологические монографии, № 78, с. 591–613.

Фонгравен Д., Аарс Дж., Амштруп С. К., Аткинсон С. Н., Беликов С. Е., Борн Е. В., ДеБруйн Т. Д., Дерохер А. Е., Дурнер Г., Гилл М., Лунн Н., Оббард М. Е., Омелак Дж., Овсяников Н., Пикок Е., Ричардсон Е., Саханатиен В., Стерлинг И., Вииг Ё. 2012 г. Концепция приполярного наблюдения за белыми медведями. Серия монографий о медведях, № 5, 2012 г.

Вииг Ё., Аарс Дж., Борн Е. В. 2008 г. Влияние климатических изменений на численность белых медведей. Научный прогресс, № 91: с. 151–173.

Вииг Ё., Дерохер А. 1999 г. Применение методов авиаучета к белым медведям Баренцева моря. Страницы 27–36 в статье Гарнера и др. (ред.). Методы изучения и оценки морских млекопитающих. Балкема, Роттердам.