

Конн П.Б.(1), Черноок В.И.(2), Мореланд Э.Э.(1), Труханова И.С.(3,4),
Регир Э.В.(5), Васильев А.Н.(6), Уилсон Р.Р.(7), Беликов С.Е.(8), Бовенг П.Л.(1)

Моделирование численности белого медведя в Чукотском море по результатам совместных американско-российских авиаучетов

(1) *Национальная Администрация по Атмосфере и Океану, Научный центр Рыбного хозяйства Аляски, Сиэтл, Вашингтон, США*

(2) *АНО Экофактор, Санкт-Петербург, Россия*

(3) *МБОО «Биологи за охрану природы», Санкт-Петербург, Россия*

(4) *Консалтинговая компания по дикой природе Северной Пацифики, Сиэтл, США*

(5) *Университ Вашингтона, Сиэтл, США*

(6) *Национальная служба рыбы и дичи, Анкоридж, США*

(7) *ВНИИ Экология ФГБУ, Москва, Россия*

Белые медведи представляют собой международную проблему сохранения из-за изменения климата, но их трудно изучать из-за низкой плотности и обширного циркумполярного распространения. Весной 2016 года в рамках совместных американско-российских работ мы использовали аэрофотосъемку для обнаружения и оценки численности белых медведей на морском льду в Чукотском море. В наших исследованиях использовались инфракрасная съемка, цифровая фотография и визуальные наблюдения. Используя пространственно-временные статистические модели, которые связывали плотности распределения медведей и их следов с физиографическими и биологическими параметрами (например, площадь морского льда, функции выбора ресурсов, полученные по спутниковым меткам), мы спрогнозировали численность и пространственное распределение медведей по всей территории нашего исследования. Оценки численности в 2016 г. (N^*) варьировали от 3555 (95% CI: 2382-5305) до 5623 (95% CI: 3761-8408) в зависимости от доли медведей, которые, как предполагается, были пропущены на средней линии трансекты во время российских съемок ($g(0)$). Наши оценки больше, но схожи по величине с недавней оценкой, полученной на период 2008-2016 гг. ($N^* = 2\,937$; 95% CI 1 522-5 944), полученной на основе интегрированной популяционной модели, примененной к немного меньшей территории. Хотя верхняя граница размера популяции крайне неточна из-за неизвестных значений $g(0)$, оценка устанавливает полезную нижнюю границу численности и предполагает высокую плотность распределения белых медведей весной на морском льду в российских водах. С учетом будущих улучшений методики, мы предполагаем, что весенние аэрофотосъемки могут стать надежным средством изучения численности и распределения белых медведей на больших удаленных территориях.

Conn P.B.(1), Chernook V.I.(2), Moreland E.E.(1), Trukhanova I.S.(3,4), Regehr E.V.(5),
Vasiliev A.N.(2), Wilson R.R.(6), Belikov S.E.(7), Boveng P.L.(1)

Modeling Chukchi Sea polar bear abundance from joint U.S.-Russia aerial surveys

(1) *Marine Mammal Laboratory, Alaska Fisheries Science Center, National Marine Fisheries Service, NOAA, Seattle, WA, USA*

(2) *AGO "ECOFACOR", St. Petersburg, Russia*

(3) *ICPO "Biologists for Nature Conservation", St. Petersburg, Russia*

(4) *North Pacific Wildlife Consulting, LLC, Seattle, USA*

(5) *University of Washington, Seattle, USA*

(6) *U.S. Fish and Wildlife Service, Anchorage, USA*

(7) *All-Russian Research Institute for Environment Protection, Moscow, Russia*

Polar bears are of international conservation concern due to climate change but are difficult to study because of low densities and an expansive, circumpolar distribution. In a collaborative American-Russian effort in spring of 2016, we used aerial surveys to detect and estimate the abundance of polar bears on sea ice in the Chukchi Sea. Our surveys used a combination of thermal imagery, digital photography, and human observations. Using spatio-temporal statistical models that related bear and track densities to physiographic

and biological covariates (e.g., sea ice extent, resource selection functions derived from satellite tags), we predicted abundance and spatial distribution throughout our study area. Estimates of 2016 abundance (N^*) ranged from 3,555 (95% CI: 2,382-5,305) to 5,623 (95% CI: 3,761-8,408) depending on the proportion of bears assumed to be missed on the transect line during Russian surveys ($g(0)$). Our estimates are larger than, but of similar magnitude to, a recent estimate for the period 2008-2016 ($N^* = 2,937$; 95% CI 1,522-5,944) derived from an integrated population model applied to a slightly smaller area. Although the upper bound of population size is extremely imprecise because of unknown $g(0)$ values, it establishes a useful lower bound for abundance, and suggests high spring polar bear densities on sea ice in Russian waters. With future improvements, we suggest that springtime aerial surveys may represent a plausible avenue for studying abundance and distribution of polar bears over large, remote areas.