

Бовенг П.Л., Зил Х.Л., МакКлинток Б.Т., Кэмерон М.Ф.

Состояние тела тюленей в период быстрых изменений окружающей среды в Беринговом море и на Алеутских островах, Аляска

Лаборатория морских млекопитающих, Национальное управление океанических и атмосферных исследований (NOAA), Научный центр рыболовства Аляски, Сиэтл, США

Потепление климата вызвало быстрые физические изменения в окружающей среде Арктики, особенно в Беринговом море. Биологические изменения также все более очевидны в Беринговом море и прилегающих водах. Экологические последствия были глубокими и относительно хорошо задокументированы для рыб и более низких трофических уровней. Однако высшие трофические хищники, такие как морские млекопитающие, недостаточно представлены в экосистемных обзорах, моделях и усилиях по практике экосистемного подхода к управлению рыболовством. Мы использовали множественную линейную регрессию для моделирования состояния тела (масса/длина) в зависимости от вида, возрастного класса, пола и года для крылатки и ларги в Беринговом море и обыкновенных тюленей на Алеутских островах с 2007 по 2018 гг. для поиска свидетельств недавних тенденций, которые могут отражать трофические или восходящие изменения в экосистеме. Усредненные по модели коэффициенты (в кг/см по отношению к общему среднему значению) показали, что состояние тела было хуже у неполовозрелых особей (-0,063; 95% CI: -0,074 - -0,051) и детенышей (-0,120; 95% CI: -0,129 - -0,112), чем у взрослых животных (0,183, отрицательная сумма коэффициентов неполовозрелых особей и детенышей). Состояние тела у самцов (0,010; 95% CI: 0,002–0,019) было лучше, чем у самок (-0,010). В целом, состояние тела ежегодно ухудшалось (-0,014 в год; 95% CI: -0,025 - -0,004), и наблюдалось дополнительное ежегодное снижение состояния тела детенышей тюленя всех видов и полов (-0,020; 95% CI: -0,030 - -0,011). Кумулятивное ежегодное улучшение физического состояния ларги всех полов и возрастных классов (0,013; 95% CI: 0,004–0,022) смягчило ежегодное снижение численности этого вида. Таким образом, усредненные по модели оценочные значения указывают на ежегодное ухудшение физического состояния крылатки и обыкновенных тюленей всех половозрастных классов, а также детенышей ларги. Мы связываем это ухудшение с тенденцией к сокращению площади ледового покрова Берингова моря, недавними быстрыми изменениями, вызванными значительной морской тепловой волной в северо-восточной части Тихого океана в 2014–2016 годах и ее долгосрочными последствиями в 2018 и 2019 годах. Результаты показывают, что эти обычно устойчивые, долгоживущие, универсальные хищники могут быть подвержены негативному влиянию восходящих эффектов.

Boveng P.L., Ziel H.L., McClintock B.T., Cameron M.F.

Body condition of phocid seals during a period of rapid environmental change in the Bering Sea and Aleutian Islands, Alaska

Marine Mammal Laboratory, Alaska Fisheries Science Center, National Marine Fisheries Service, NOAA, Seattle, WA, USA

A warming climate has driven rapid physical changes in the Arctic environment, particularly in the Bering Sea. Biological changes are also increasingly evident in the Bering Sea and adjacent waters. The ecological results have been profound and relatively well documented for fishes and lower trophic levels. Upper trophic predators such as marine mammals, however, have been underrepresented in ecosystem surveys, models, and efforts to practice ecosystem-based fisheries management. We used multiple linear regression to model body condition (mass/length) as a function of species, age class, sex and year for ribbon and spotted seals in the Bering Sea, and harbor seals in the Aleutian Islands, from 2007 to 2018, for evidence of recent trends that might reflect trophic or bottom-up changes in the ecosystem. Model-averaged coefficients (in kg/cm, relative to the overall mean) indicated that body condition was lower for subadults (-0.063; 95% CI: -0.074 – -0.051) and pups (-0.120; 95% CI: -0.129 – -0.112) than for adults (0.183, the negative sum of the subadults and pups coefficients). Body condition for males (0.010; 95% CI: 0.002–0.019) was higher than for females (-0.010). Overall, body condition declined annually (-0.014 per year;

95% CI: -0.025 – -0.004), and there was an additive annual decline in body condition of seal pups across all species and sexes (-0.020; 95% CI: -0.030 – -0.011). An additive annual increase in body condition of spotted seals across all sexes and age classes (0.013; 95% CI: 0.004–0.022) mitigated the annual declines for this species. Model-averaged fitted values therefore indicated annual declines in body condition for ribbon and harbor seals of all sex and age classes, and for spotted seal pups. We relate these declines to the trend in Bering Sea ice extent and to recent, rapid changes brought on by the significant Northeast Pacific marine heat wave of 2014–2016 and its lingering effects through 2018 and 2019. The results indicate that these typically resilient, long-lived, generalist predators can be impacted by bottom-up forcing.