

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ СИВУЧА НА РЕПРОДУКТИВНОМ ЛЕЖБИЩЕ У М. КОЗЛОВА (ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА)

И. А. Усатов*, **А. В. Алтухов****, *******, **В. Н. Бурканов****, ********

**Вятская государственная сельскохозяйственная академия, Киров*

***Камчатский филиал ФГБУН Тихоокеанский институт географии
(КФ ТИГ) ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский*

****Университет штата Аляска, Фербенкс, США*

*****Национальная лаборатория по изучению морских млекопитающих
Национальной службы морского рыболовства, Сиэтл, США*

SEASONAL CHANGES IN ABUNDANCE OF STELLER SEA LION AT CAPE KOZLOVA ROOKERY (EASTERN KAMCHATKA)

I. A. Usatov*, **A. V. Altukhov****, *******, **V. N. Burkanov****, ********

**Vyatka State Agricultural Academy, Kirov*

***Kamchatka Branch of the Pacific Geographical Institute
(KB PGI) FEB RAS, Petropavlovsk-Kamchatsky*

****University of Alaska, Fairbanks, USA*

*****National Marine Mammal Laboratory, Alaska Fisheries
Science Center, National Marine Fisheries Service, National Oceanic
and Atmospheric Administration, Seattle, USA*

Сивуч *Eumetopias jubatus* обладает самым большим ареалом обитания среди всех представителей морских львов (Berta, 2009). Однако распределение вида по ареалу крайне неравномерно (Гептнер и др., 1976). Высокая плотность вблизи лежбищ чередуется с огромными акваториями с отсутствием или единицами особей. На пространственное распределение особей сильное влияние оказывает сезон года. В период размножения большинство сивучей концентрируется в районах репродуктивных лежбищ, а осенью широко рассредотачивается вдоль побережья, ведя кочевой образ жизни (Гептнер и др., 1976, и др.). Таким образом, получение полной круглогодичной информации об интенсивности использования тех или иных лежбищ важно для понимания сезонных особенностей использования сивучем ареала.

Лежбище у м. Козлова расположено у восточного побережья Камчатки на Кроноцком полуострове в охранной зоне Кроноцкого заповедника (рис. 1). Это единственное из трех исторически известных репродуктивных лежбищ сивуча на Камчатке, которое сохранилось и действует в настоящее время (Burkanov, Loughlin, 2005). В пик репродуктивного

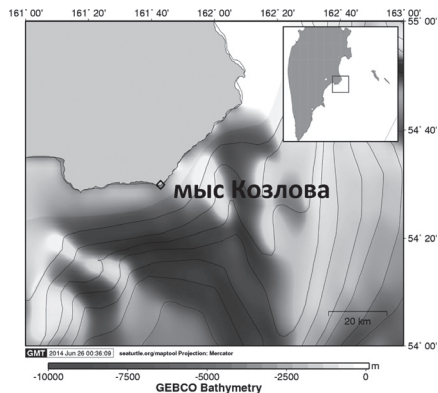


Рис 1. Место исследования

периода там насчитывается менее 350 особей. Численность вида на Камчатке в настоящее время находится на угрожающе низком уровне.

Данные по численности сивуча, используемые в работе, были собраны различными методами – прямые визуальные учеты зверей на берегу, дистанционные наблюдения с помощью системы видеомониторинга и подсчеты зверей по фотографиям, полученным с помощью серии автономных и автоматических фотокамер, снимающих территорию лежбища через определенные интервалы времени (Бурдин и др., 2002, Алтухов и др., 2011). Большинство учетов были выполнены в середине дня. Количество доступных для анализа данных представлено в таблице.

Количество учетов сивучей на лежбище у м. Козлова в период 2005–2013 гг.

Год/месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Тип сбора данных
2005						7	17	6					СДВН*
2006					1	9	8	5					СДВН*
2007					1	7	4						СДВН*
2009					1	9	7						ВН**
2010						11	8	6	1				САФМ***
2011						34	41	22	1	9	11	10	САФМ***
2012	3	6	1	4	31	38	39	22					САФМ***
2013					9	29	29	9					САФМ***
Учетов за месяц всего	3	6	1	4	43	144	153	70	2	9	11	10	

СДВН* – система дистанционного видеонаблюдения; ВН** – визуальные наблюдения; САФМ*** – система автономного фотомониторинга

В анализе были использованы данные учетов численности всех особей в возрасте 1+. Для оценки динамики населения на стадии повышения численности использовали модель на основе логистической функции (Шитиков, Розенберг, 2013):

где y это численность особей в момент времени x , A – предел роста

$$y = \frac{A}{1 + \exp(4 * \frac{m}{A}(h - x))}$$

численности, m – максимальная скорость роста численности, h – момент времени достижения половины от предела роста численности. Для оценки динамики населения на стадии снижения численности использовали логистическое уравнение, приведенное выше, в инвертированном виде. Качество моделей оценивали по критерию AIC.

Все статистические построения выполнены в среде R с применением подключаемого пакета обработки данных nls2 (R development core team 2013). На рисунке 2 представлены результаты работы моделей роста, снижения численности и реальные данные.

Сивучи присутствуют на лежбище у м. Козлова в течение всех сезонов года. В период с 20 сентября по 30 марта на лежбище насчитываются лишь единицы особей. С 20–30 апреля лежбище начинает интенсивно заполняться животными. Оцененная моделью максимальная скорость роста составила 9 особей в сутки. К 2 июня на лежбище присутствует половина от максимальной численности. Начиная с 15 июня скорость роста замедляется, а 24 июня модель роста пересекается с моделью снижения, формируя таким образом теоретический центр максимальной численности. Предел роста численности составил 343 особи, однако теоретическое насыщение модели роста достигается лишь к 25 июля, когда по модели снижения численности уже происходит интенсивное покидание лежбища сивучами. Скорость покидания лежбища также составляет 9 особей в сутки. К 17 июля от максимальной численности остается половина количества животных. С 1 августа скорость снижения численности замедляется, и к началу сентября на лежбище снова насчитываются лишь единицы сивучей.

Высокая сезонная и пространственная вариабельность плотности распределения сивуча по ареалу является следствием ряда биологических особенностей вида. Наиболее существенными из них являются постоянство или консерватизм к местам отдыха и размножения и ограниченные физиологические возможности к ведению пелагического образа жизни (Loughlin et al., 2003, и др.). Характер и интенсивность

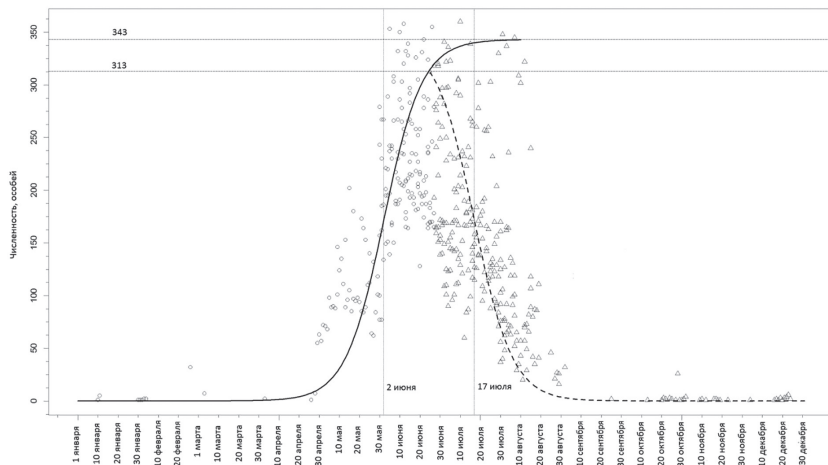


Рис. 2. Численность сивучей (возраст 1+) на лежбище у м. Козлова (2005–2013 гг.). Сплошная линия – модель роста численности. Прерывистая линия – модель снижения. Вертикальными линиями отмечены даты половины максимальной численности. Горизонтальными линиями отмечена разность между пределом насыщения роста и точкой пересечения моделей роста и снижения (теоретический центр)

использования конкретного лежбища в пространстве ареала зависит от назначения лежбища (репродуктивное или нет) и таких ресурсов, как территория (площадь, пригодная для залегания), наличие скоплений пищи вблизи лежбища, защитных условий на лежбище (от хищников и штормов) и других. Таким образом, пространственно-временное перераспределение особей по ареалу, вероятно, обусловлено этими факторами или их сочетаниями.

Следовательно, прослеживается хорошо выраженная сезонность динамики населения животных на лежбище у м. Козлова. Сивучи интенсивно использовали его только в период с 20 апреля по начало сентября. Весной с приближением репродуктивного периода численность круто возрастала, а после 24 июня так же резко снижалась. Зимой сивучи редко и в небольшом количестве посещали это лежбище.

Можно предположить, что в зимнее время данное лежбище не может предоставить хорошие условия обитания по сравнению с летним сезоном года. Это может быть связано с плохими защитными условиями (от холода, ветра и пр.) или отсутствием достаточных кормовых ресурсов в прилегающей к лежбищу акватории.

Работа была выполнена на территории Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника. Авторы благодарны всем участникам проекта по изучению сивуча, которые в разные годы принимали участие в сборе данных на лежбище у м. Козлова. Работа выполнена при поддержке Национальной Лаборатории США по изучению морских млекопитающих (National Marine Mammal Laboratory Alaska Fisheries Science Center, National Marine Fisheries Service, NOAA), Аляскинского центра изучения моря (Alaska SeaLife Center) и компании North Pacific Wildlife Consulting, LLC.

ЛИТЕРАТУРА

Бурдин А. М., Лисицина Т. Ю., Бурканов В. Н., Замс Д., Калкинс Д., Атkinson III. 2002. Исследование биологии сивуча (*Eumetopias jubatus*) на м. Козлова (Кроноцкий заповедник, Камчатка) с использованием дистанционной видеосистемы в 2001 г. // Морск. млекопитающие Голарктики : сб. науч. тр. по матер. II межд. конф. (Байкал, Россия 10–15 сентября 2002 г.). М. С. 53.

Гептнер Г., Чапский К. К., Арсеньев В. А., Соколов В. Е. 1976. Млекопитающие Советского Союза. Т. 2. Ч. 3.: Ластоногие и зубатые киты. М. 718 с.

Гороховский К. Ю., Усатов И. А., Алтухов А. В., Бурканов В. Н. 2011. Опыт использования удаленной системы фоновое фотовидеомониторинга на репродуктивном лежбище сивучей на мысе Козлова, Камчатка, в 2010 г. // Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство : матер. 4-й межд. науч.-практич. конф. М. : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева. С. 256–259.

Шутиков В. К., Розенберг Г. С. 2013. Рандомизация и бутстреп: статистический анализ в биологии и экологии с использованием R. Тольятти : «Кассандра». 305 с.

Berta A. 2009. Pinnipedia, overview. Encyclopedia of Marine Mammals. Second edition. W. F. Perrin, B. Wursig & J. G. M. Thewissen (eds.). Academic Press, San Diego, CA. P. 878–885.

Burkanov V. N., Loughlin T. R. 2005. Distribution and Abundance of Steller Sea Lions on the Asian Coast, 1720's – 2005 // Mar. Fish. Rev. Vol. 67. № 2. P. 1–62.

Loughlin T. R., Sterling J., Merrick R. L., Sease J. L., York A. E. 2003. Diving behavior of Immature Steller Sea Lions // Fish. Bull. Vol. 101. P. 566–582.