

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИВУЧАМИ АНТРОПОГЕННОГО ЛАНДШАФТА ПЕТРОПАВЛОВСКА-КАМЧАТСКОГО НА ЗИМОВКАХ В АВАЧИНСКОЙ БУХТЕ В 2020–2025 ГОДЫ

Е.С. Васюков^{1, 2*}, П.П. Снегур³

¹Молодежная лаборатория исследования антропогенной динамики экосистем, Камчатский государственный университет им. Витуса Беринга», г. Петропавловск-Камчатский, Россия;

²Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток, Россия;

³Лаборатория экологии животных, Камчатский филиал Тихоокеанского института географии ДВО РАН, г. Петропавловск-Камчатский, Россия.

*Эл. почта: egor.vasyukov@list.ru

Статья поступила в редакцию 24.08.2025; принята к печати 25.10.2025

История освоения портовых зон Петропавловска-Камчатского сивучами берет начало с 1970-х годов. В настоящее время существует три лежбища в черте города: пирс МРКЗ, мыс Чавыча и морской порт. Выяснение особенностей залегания и поведения сивучей на нетипичных антропогенно измененных ландшафтах при воздействии некоторых экологических факторов поможет расширить знания об интеграции сивуча в антропогенную среду. Рассчитав плотность залегания и особенности распределения сивучей, мы выявили, что наиболее благоприятным для залегания является мыс Чавыча, где находятся сивучи всех половозрастных категорий. Наиболее уязвимые – самки и молодые звери – придерживаются центральных участков, взрослые самцы распределены равномерно. На лежбищах пирса МРКЗ и морского порта преобладают смешанные и техногенные ландшафты и залегают на них преимущественно взрослые самцы. Наблюдения за поведением меченых сивучей показали, что агрессия и тревожность чаще встречается на смешанных и техногенных ландшафтах в связи с возможностью получения подкормки. Агрессия на естественных ландшафтах возникает при большой плотности взрослых самцов. Структурообразующие факторы среды – это ландшафт, подкормка и беспокойство, причём последнее оказывало значимое влияние только в сезон 2021-2022 годов при постоянном и длительном беспокойстве. В целом наблюдается адаптация к неблагоприятным факторам, когда сивучи не покидают Авачинскую бухту, а перераспределяются внутри лежбища или переходят на другое место.

Ключевые слова: ландшафт, залегание, адаптация, сивуч, беспокойство

THE USE OF THE ANTHROPOGENIC LANDSCAPE OF PETROPAVLOVSK-KAMCHATSKY BY STELLER SEA LIONS AT WINTERING GROUNDS IN AVACHA BAY IN 2020-2025

Ye.S. Vasiukov^{1, 2*}, P.P. Snegur³

¹Kamchatka State University named after Vitus Bering, Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia;

²Pacific Institute of Geography, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia;

³Kamchatka Branch of Pacific Institute of Geography, Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia.

*E-mail: egor.vasyukov@list.ru

The history of the development of the port areas of Petropavlovsk-Kamchatsky by Steller sea lions dates back to the 1970s. Currently, there are three houl-outs within the city: the MRKZ Pier, Cape Chavicha and the seaport. Clarifying the features of the occurrence and behavior of sea lions in atypical anthropogenically altered landscapes under the influence of certain environmental factors will help expand knowledge about integration of sea lions into the anthropogenic environment. Having calculated the density of occurrence and its distribution features, we found that Cape Chavicha is the most favorable site for sea lions of all sex and age categories. The most vulnerable females and juveniles stick to the central areas, while adult males are evenly distributed. The houl-outs of the MRKZ pier and the seaport are dominated by mixed and manmade landscapes and are inhabited mainly by adult males. Based on observations of the behavior of tagged sea lions, it was revealed that aggression and anxiety are more common in mixed and manmade landscapes, due to the possibility of obtaining top dressing. Aggression in natural landscapes occurs when the density of adult males is high. The structural factors of the environment are landscape, extra feeding, and anxiety, the latter having a significant impact only in the season 2021-2022 upon constant and prolonged anxiety. In general, sea lions are able to adapt to unfavorable factors and thus not to leave Avacha Bay, but to redistribute inside the houl-out or move to another one.

Keywords: landscape, occurrence, adaptation, Steller sea lion, disturbance

Введение

Сивуч (*Eumetopias jubatus*) является эндемиком северной части Тихого океана. С 1994 года этот вид занесен в Красную Книгу и международный список охраны природы (МСОП) [4]. Для залегания в естественной среде обитания сивучи предпочитают открытые защищённые пляжи с твёрдым субстратом или закрытые скалистые участки, омываемые волнами, которые зачастую не являются частью непрерывной береговой линии. Тип субстрата скально-плитный, либо каменистый, гравийный, реже песчаный пляж [14-16]. Сивучи могут использовать для своего временного залегания и рукотворные сооружения в черте населенных пунктов. Это могут быть как объекты, отрезанные от береговой линии, такие как навигационные буи и лодки, так и крупные береговые объекты – пирс, волнолом и др. [19].

В 1970-х годах в Авачинской бухте наблюдались первые взрослые самцы сивучей, которые подкармливались отходами переработки рыбы, сбрасываемыми в бухту в порту Петропавловска-Камчатского (данный способ питания сивуча далее будет обозначаться как «подкормка»). Вероятно, наличие доступной подкормки в зимнее время стимулировало сивучей проводить в бухте больше времени. К 1991–1992 годам сивучи образовали первое береговое лежбище на разрушенном пирсе Моховского рыбоконсервного завода (МРКЗ), используя его как место отдыха в перерывах между поиском пищи [7]. Численность сивучей на этом участке к 2007 году превысила 200 особей [9]. Вместе с тем увеличилось число случаев намеренного беспокойства со стороны человека. Предполагаем, что возросшая численность на небольшом участке, стресс и открытие новых мест сдачи рыбы побудили сивучей искать новые места отдыха. Большая часть зверей стала залегать на мыс Чавыча [2]. До 2019 года береговые залежки претерпевали значительные изменения, которые были связаны в большей степени с изменением мест сдачи рыбного улова, а также с намеренным беспокойством от человека. Сивучи встречались на воде в районах п. Авача, ЗАО Акрос, колхоза им. Ленина, жестяно-баночной фабрики (ЖБФ) [10]. Основными лежбищами являлись по-прежнему пирс МРКЗ, мыс Чавыча и разные участки мыса Сигнального. Изменения коснулись и морского порта. До 2021 года сивучи встречались там на Угольном причале и мысе Сигнальном напротив входа в ковш порта, а также изредка выбирались на пирсы [8, 11]. В 2021 году сивучи стали выходить на берег вдоль ул. Красинцев [5] напротив рыбообрабатывающего предприятия «КМП Холод ЛТД».

Существующие публикации о зимующих сивучах Авачинской бухты достаточно подробно описывают историю освоения городских лежбищ, динамику численности и половозрастной состав поголовья [2, 7, 8, 9, 11]. Также отмечалось влияние беспокойства со

стороны человека и наличие подкормки, исходящей от деятельности рыбообрабатывающих предприятий, на численность сивучей в местах их залегания [8, 9, 11]. При этом роль окружающего ландшафта в формировании поведения и структуры размещения данных лаастоногих не раскрывается или упоминается кратко [2, 8, 9], хотя известно, что сивучи в естественной среде предпочитают образовывать лежбища на определенных типах ландшафта [15].

Цель нашей работы – определить особенности использования сивучами антропогенного ландшафта портовых зон города Петропавловск-Камчатский.

Поставлены следующие задачи:

- выявить предпочтительность залегания на участках для разных половозрастных групп с учетом окружающего ландшафта;
- рассмотреть влияние абиотических (погодные условия, уровень воды, рельеф), биотических (половозрастной состав) и антропогенных (беспокойство, подкормка) факторов на характер залегания сивучей.
- описать особенности поведения сивучей на разных типах ландшафта.

Материалы и методы

Места и сроки исследования

Исследования проводились в черте г. Петропавловск-Камчатский в период с 14 сентября 2020 года по 25 апреля 2025 года с возвышенности или береговой линии, в светлое время суток, преимущественно в интервале 10:00–16:00 на следующих береговых лежбищах: пирс МРКЗ; мыс Чавыча; Морской порт (берег морского порта и причал №7) (Рис.1). Сивучи ежегодно наблюдаются в Авачинской бухте с сентября по май. Этот срок мы называем зимовкой. Таким образом, наблюдения охватывают пять сезонов зимовок.

На пирсе МРКЗ было проведено 129 обследований, на мысе Чавыча – 137, в Морском порту – 138. Иных мест залегания сивучей на берегу в черте Петропавловска-Камчатского нами не зарегистрировано.

Описание и измерение участков

Береговые лежбища разделялись на участки с учетом географических особенностей и по визуальному охвату всех присутствующих зверей.

На участках выделялись зоны по степени вовлеченности ландшафтов в антропогенные процессы:

- визуально не измененные антропогенной деятельностью;
- частично измененные или имеющие следы хозяйственной деятельности человека;
- полностью рукотворные техногенные ландшафты.

Для разграничения мы загружали полученные снимки, имеющие географическую привязку от аэрофотосъемки в программу «AgisoftPhotoScan» (Agisoft) и склеивали снимки в единый ортофотоплан, на

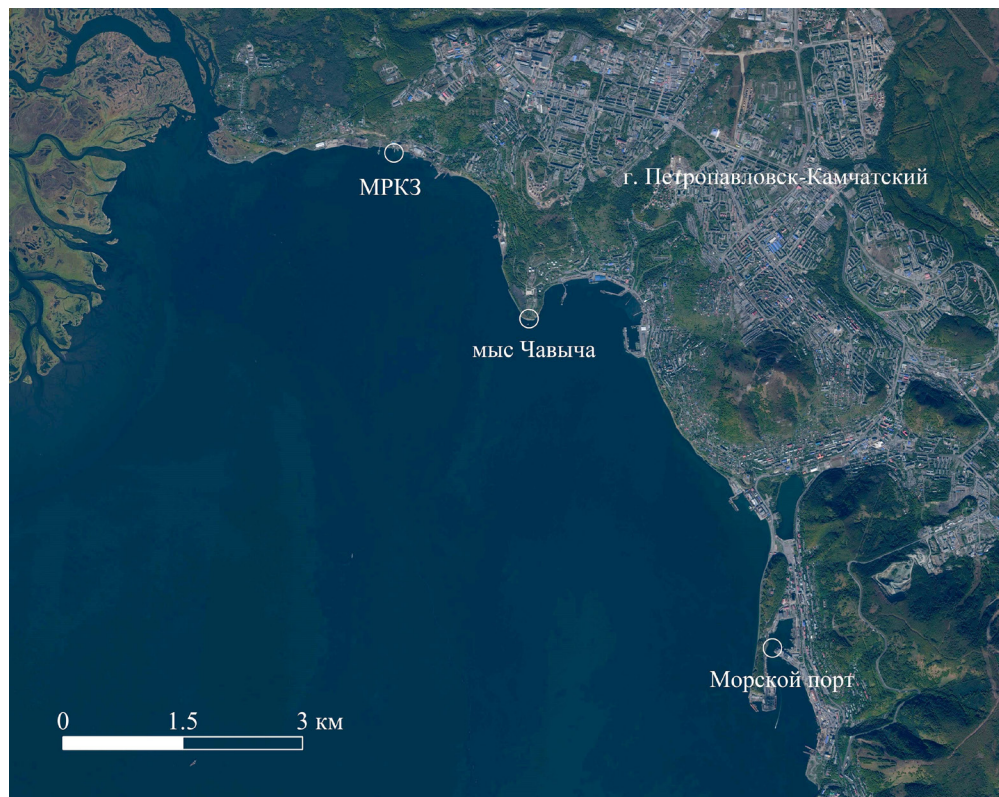


Рис. 1. Карта Авачинской бухты с указанием исследуемых лежищ сивуча

котором в отдельных векторных слоях обрисовывались полигоны, соответствующие границам участков, а также зонам ландшафта. Поскольку на каждом участке действуют приливно-отливные процессы, то для определения крайней береговой границы лежищ мы брали минимальный уровень воды за период наблюдения (-2 м). Для определения площади, доступной для залегания, мы использовали встроенную в «Agisoft» функцию «расчет площади полигона» для каждого участка в отдельности.

Подсчет численности

Подсчет сивучей проводили по снимкам или визуально отдельно на каждом участке по половозрастным категориям, которые легко определяются визуально (табл. 1).

После подсчета животных по всем категориям они суммировались. Мы решили исключить из учетов зверей, находящихся в воде, так как они могли бы повлиять на расчеты плотности залегания на участках. Поэтому считалось, что звери находятся на лежище, если используют субстрат как опору, а не находятся на плаву.

Для оценки связи численности между разными половозрастными группами и между погодными условиями и численностью использовали коэффициент

корреляции Спирмэна. Для определения достоверности различий в численности между сезонами использовали U-тест Манна-Уитни с поправкой Бонферрони.

Регистрация таврѐных особей и наблюдения за их поведением

В ходе обследования каждого участка всех сивучей осматривали в бинокль на наличие меток на левом боку. После обнаружения меченого зверя делали серию снимков с целью дальнейшего прочтения номера тавро. В полевой дневник заносили номер меченого животного, его расположение на участке, особенности поведения (отдых, пищевое поведение, территориальное поведение, агрессия, игровое поведение, почесывание, проявление тревоги). При аэрофотосъемке поиск меченых осуществляли в процессе просмотра готовых снимков, которые обрабатывали в компьютерной программе «PhotoCount 3v.». Каждое тавро имеет точную информацию о поле и возрасте зверя, и месте рождения. Наблюдения за мечеными сивучами использовали для описания встречаемости разных типов поведения на различных ландшафтах.

На пирсе в морском порту не было отмечено ни одного меченого сивуча, поэтому зверей идентифицировали по приметным индивидуальным особенностям на теле, таким как шрамы, травмы, особенности окраса и др.

Табл. 1

Половозрастные категории сивучей

Категория	Описание
Секач (AN)	Взрослый самец 8 лет и старше
Полусекач (Sa)	Молодой самец 4-7 лет
Самка (F)	Взрослая самка от 4 лет
Щенок (P)	Молодое животное этого года рождения
Молодой (J)	Молодое животное, пол по внешнему виду не определяется, 1–3 года
Не определен (U)	Категория не определена, зверь виден не полностью

Результаты исследования и обсуждение

Физико-географическое описание береговых лежбищ

Пирс МРКЗ. Примыкает к берегу на северной части бухты Моховая (53.06302 с.ш. 158.56683 в.д.). Лежбище полностью располагается на бетонном пирсе и не имеет зон естественных ландшафтов. Делится на старую аварийную часть пирса, представленную размытым бревенчатым каркасом на каменистой насыпи с обломками бетонных плит, которые соединены стальной арматурой, и новую реконструированную часть пирса, которая возвышается над старой частью примерно на 1–1,5 м и является практически ровной забетонированной площадкой. Учитывая разницу в целостности покрытия и высоты, мы разделили старую и новую часть пирса как 1-ый и 2-й участок соответственно (Рис. 2). Оба участка соединены между собой железобетонной открытой лестницей. Площадь первого участка 331 м², второго 339 м².

Мыс Чавыча (53.04621 с.ш. 158.59415 в.д.). Граничит с бухтой Моховая с запада и бухтой Сероглазка с востока. С северной стороны пляж ограничен береговыми обрывами в виде скальных образований высотой от 5 до 15,1 м, покрытых рыхлыми отложениями с редкими пологими склонами, которые были образованы в результате оползней [12].

Береговая линия ровная, слегка загибается к северу с двух сторон. Субстрат преимущественно каменистый (Рис. 3А), с выступающими местами скалами и булыжниками разного размера по краям лежбища (Рис. 3В).

Длина всего лежбища с запада на восток составляет 163 м. Участки для наблюдений выбраны с учётом особенностей рельефа (Рис. 4).

Участок № 1. Берег сильно прижат к отвесной скале и огибаёт её по дуге, по сути является непропуском (участок береговой линии, на котором пеший проход по урезу воды не возможен). Субстрат состоит преимущественно из булыжников и выступающих скальных пород.

Участок № 2. Представляет собой «карман», окруженный отвесными скальными выступами. При силь-

ном приливе фактически отрезан от других участков по суше. Берег каменистый с небольшими булыжниками.

Участок № 3. Северная часть граничит со скальным выступом, который к западу сглаживается оползневыми процессами. Берег каменистый, без крупных включений. Граничит со сливной трубой очистных сооружений, в связи с чем имеет зону видоизмененного ландшафта в виде искусственно выровненных пород, бетонных и металлических конструкций.

Участок № 4. Полностью техногенный, состоит из двух бетонных коробов, через которые проходят сливные трубы очистных сооружений.

Участок № 5. На восточной границе имеет небольшую зону искусственного сглаживания скальных пород и рыхлых грунтов в месте входа одной из сливных труб в почву на оползневом склоне. Берег ровный, мелко-каменистый.

Участок № 6. С востока частично ограничен скальным выступом, с запада сильно-выступающим непропуском. Берег каменистый с крупными булыжниками.

Участок № 7. Ограничен с обеих сторон отвесными непропусками, берег ровный, каменистый, с редкими булыжниками.

Было несколько случаев выхода одного самца сивуча к востоку от границ участка № 1. Мы условно назвали его «нулевой участок», но не включали в учёт, так как эти выходы были единичными. К югу он отрезан от основного лежбища, а к северу не ограничивается скалами, что делает его незащищённым. Поэтому использование данного участка маловероятно.

Общая площадь доступная для залегания на лежбище составляет 1993 м².

Морской порт. Часть лежбища расположена на береговой линии с восточной стороны сопки Сигнальная (53.01386 с.ш. 158.64326 в.д.), вдоль автомобильной дороги по ул. Красинцев (Рис. 5). Лежбище отделяется от дороги грунтовой насыпью высотой 1,5–2 м. С северной стороны ограничено бетонно-металлическими ограждениями портовой инфраструктуры. С южной стороны береговая полоса полностью уходит в дорожную насыпь. Изначально субстрат представлял собой мелко-каменистый пляж, который был укре-



Рис. 2. Разграничение участков на пирсе МРКЗ (фото Е.С. Васюкова). Цифры обозначают номера участков



Рис. 3. А – каменистый субстрат; В – каменисто-булыжный субстрат (фото Е.С. Васюкова)

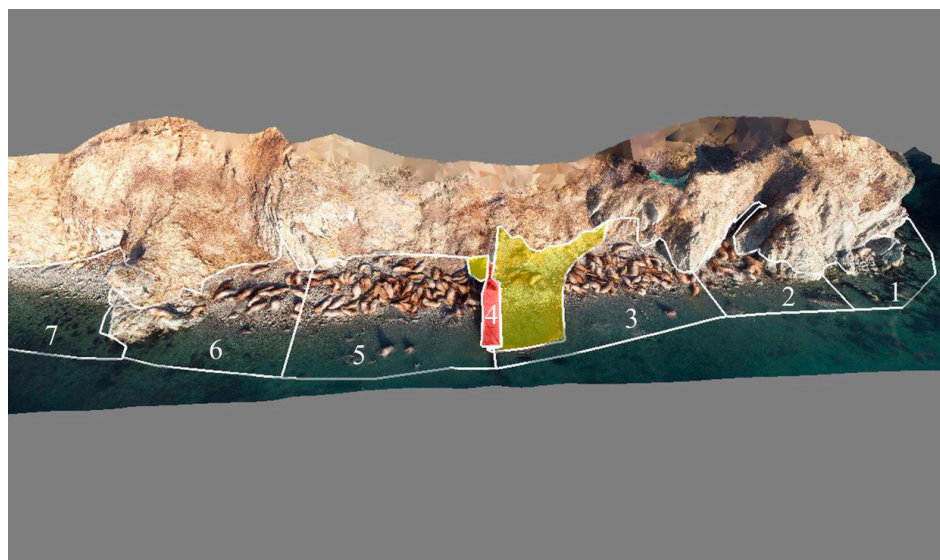


Рис. 4. Трехмерная модель лежбища на мысе Чавыча с разграничением участков (цифрами обозначены номера участков) и зон ландшафтов (красный – техногенный; жёлтый – видоизмененный) (смоделировано в «Agisoft» по аэрофотоснимкам Васюкова Е.С.)

плен фрагментами бетонных плит и металлическими конструкциями, препятствующими размыванию проходящей рядом дороги. Помимо этого, на берегу находится большое количество антропогенного мусора. Имеется небольшой плавучий деревянный понтон. Площадь всего лежбища 725 м².

Также сивучи выходят на бетонный пирс №7 (53.01321 с.ш. 158.6449 в.д.) расположенный у «КМП Холод ЛТД», протяженностью 97 м (Рис. 6).

Пирс служит местом стоянки и ремонта судов и сдачи улова, является полностью техногенным ландшафтом. Сивучи используют для передвижения практически весь причал, однако залегают только у кромки. Общая используемая площадь составляет приблизительно 120 м² или 1/10 от общей площади причала.

Оба участка в Морском порту разделены водной преградой. Прямое кратчайшее расстояние между ними достигает 118 м.

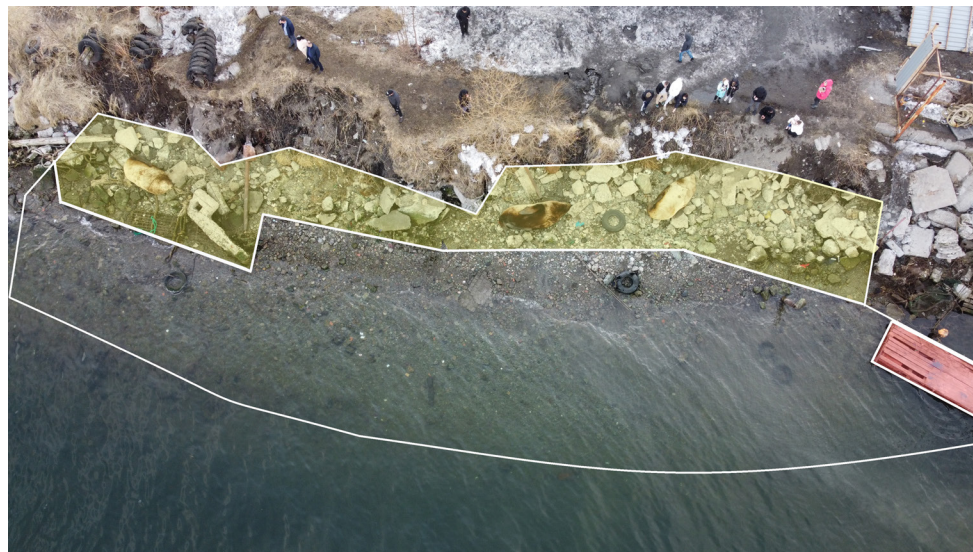


Рис. 5. Разграничение лежбища на берегу морского порта по ландшафтам (красный – техногенный; жёлтый – видоизмененный) (фото Васюкова Е.С.)



Рис. 6. Пирс №7 (фото Васюкова Е.С.)

Предпочтительность участков для залегания и особенности распределения

Прежде всего следует учесть, что численность животных на лежбище Чавыча ежегодно на порядки превосходит численность на Моховой и в порту (табл. 2). Численности животных на двух последних лежбищах сравнимы.

Для расчета предпочтительности мы взяли не показатель численности, а плотность залегания (особи/м²) так как все участки имеют разную площадь. Мы исходим из того, что чем выше плотность, тем более предпочтительным для сивучей является данный участок.

На мысе Чавыча распределение животных по участкам неравномерное (Рис. 7). Наибольшую наполняе-

мость имеют участки № 3 и № 5. Соседние с ними № 2, № 4, № 6 используются меньше, а на крайние участки № 1 и № 7 сивучи выходят весьма редко.

На мысе Чавыча залегают животные всех половозрастных групп (Рис. 8). Доля секачей на всех участках примерно одинаковая: 44–69% от общего числа. Это самая многочисленная группа. Секачи располагаются по всему пляжу, иногда невысоко забираясь на скалы. В линии прибоя находятся только в жаркие дни. Секачи – самые конкурентоспособные особи, и их залегание не зависит от других категорий. Вторые по численности – это полусекачи (26–41%), они также занимают все участки. Иногда наблюдаются конфликты с секачами, которые пытаются прогнать более молодых от себя. Однако число секачей положительно коррелиру-

Табл. 2.

Среднее число сивучей, фиксируемое на разных лежбищах, особей (M±m)

Лежбище	Зимовка				
	2020-2021	2021-2022	2022-2023	2023-2024	2024-2025
Пирс МРКЗ	2,7±0,4	2,4±0,5	1,2±0,4	0,8±0,4	1,6±0,3
Мыс Чавыча	62,2±7,2	66,0±8,7	61,1±9,6	65,0±11,3	94,5±14,3
Морской порт	0	1,2±0,5	3,1±1,3	2,7±1,2	0,4±0,2

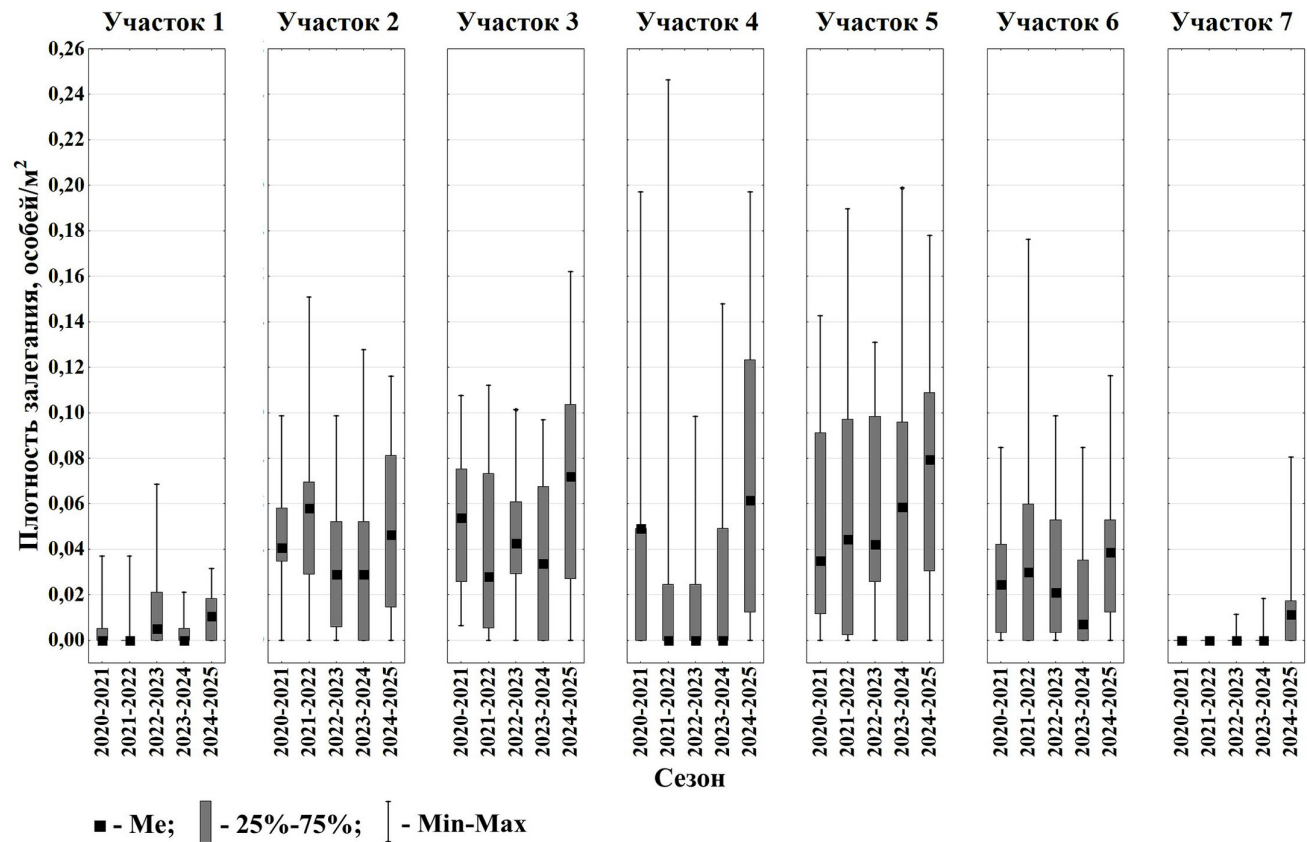


Рис. 7. Плотность залегания сивучей по участкам на мысе Чавыча за пять сезонов зимовки

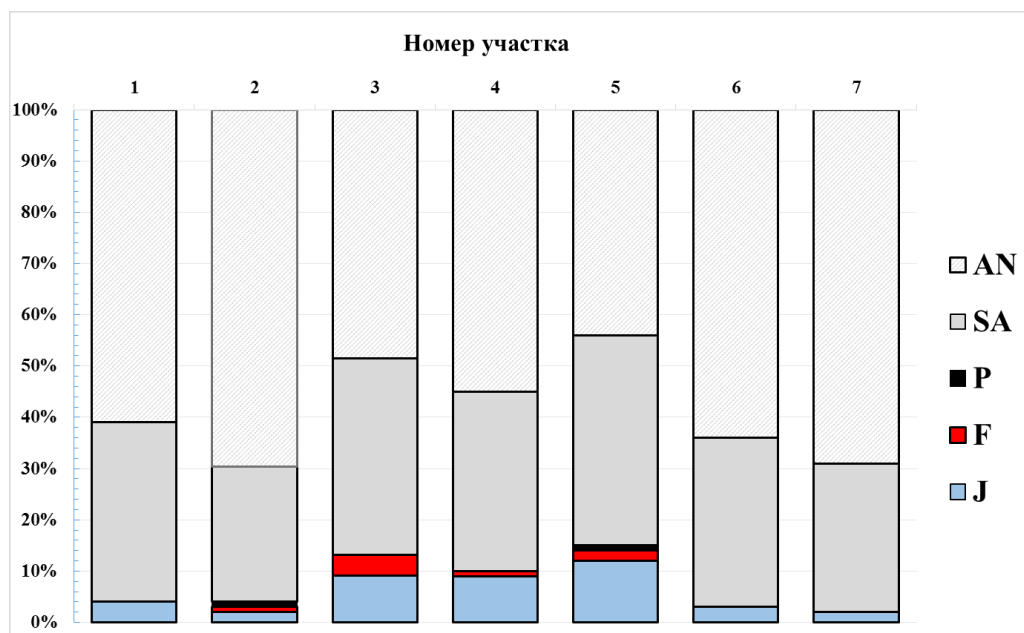


Рис. 8. Соотношения половозрастных категорий в среднем по участкам на мысе Чавыча за 2020–2025 годах

ет ($r = 0,74$) с количеством полусекачей на участках. Это говорит о том, что последние способны находить достаточное пространство для отдыха между секачами. Также найдена выраженная положительная связь между числом полусекачей и молодых зверей ($r = 0,62$), поскольку они комфортно сосуществуют вместе, играют и чаще остальных проявляют большую подвижность на берегу. Молодые особи предпочитают находиться в относительно незанятой линии прибоа.

Самки составляют всего 1–4% от общего числа и занимают только участки в центре (с участка № 2 до участка № 5). Их выбор не определяется преобладанием каких-либо половозрастных категорий (из-за их малой численности трудно оценить объективно уровень корреляций с другими группами). Число наблюдений щенков также крайне мало для того, чтобы искать статистические зависимости, однако ясно, что в таком возрасте (4–8 месяцев) они кормятся молоком матери и приходят совместно с ними. Если мы не обнаружили рядом с щенком самку, то скорее всего она ушла кормиться.

На основании данных, указанных на рис. 6 и 7, мы можем сделать вывод, что наиболее благоприятными являются участки со 2-го по 5-й: на них наибольшая плотность залегания и там присутствуют все половозрастные группы, в том числе чувствительные к стрессу самки и щенки. Субстрат на этих предпочтительных участках каменисто-булыжный, а ширина пляжа по максимальному отливу (0,5 м) составляет 20 м, что позволяет отползти в случае изменения уровня воды. Крутизна скальных склонов видимо решающего значения не имеет, поскольку и 3-й, и 5-й

участки окружаются как обрывистыми скалами, так и сглаженными оползнями. Однако если рассматривать максимальные высоты, то благоприятные участки пляжа образуют «получашу», окружённую наиболее высоким рельефом (Рис. 9).

Бетонные короба очистных труб являются по сути искусственным препятствием между благополучными 3-м и 5-м участками, и звери активно используют и его, поскольку он находится между ними.

Мы регистрировали два случая кормления матерями годовиков (18 и 22 февраля 2022 года) на участке № 3 (Рис. 10), что говорит о высокой степени благоприятности этого места для самой уязвимой части стада. При этом очевидно, что случаи кормления происходят чаще, поскольку зависимых от матери молодых особей первого года жизни и щенков мы регистрировали гораздо чаще.

На участке № 3 также было зафиксировано 9 января 2021 года что-то, напоминающее гаремное поведение. Два секача охраняли по одной самке, удерживая вокруг себя территорию. При этом рядом на лежбище в структуре залегания и поведении зверей изменений не отмечалось. Попыток спаривания также не наблюдали. Однако случаи территориального поведения у сивучей вне репродуктивных лежбищ встречаются, и они давно описаны [18]. Непосредственно на мысе Чавыча нет источников подкормки, однако вблизи него с двух сторон находятся рыбообрабатывающие предприятия, которые сбрасывают рыбные отходы в бухту. Центральное положение лежбища делает его удобным местом отдыха для сивучей, уходящих на подкормку.

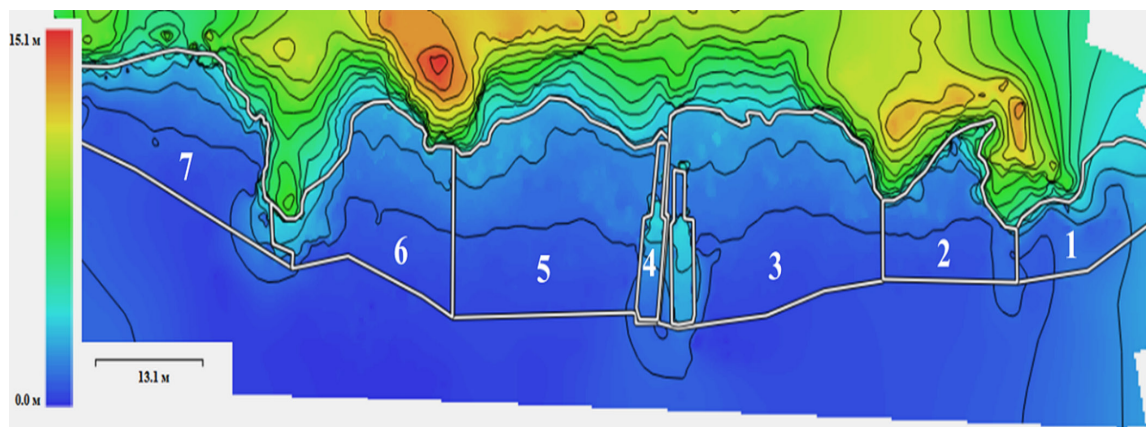


Рис. 9. Карта высот берегового рельефа мыса Чавыча с границами участков (цифры) (смоделировано в «Agisoft» по аэрофотоснимкам Васюкова Е.С.)



Рис. 10. В центре фотографии на 3 участке самка кормит годовика (фото Васюкова Е.С.)

На пирсе МРКЗ значительно активнее используется первый участок, на котором максимальная плотность составила 0,03 особей/м². На втором участке - 0,008 особей/м². Первый участок частично прикрыт от берега вторым, более возвышенным, и имеет прямой доступ к воде. Совокупность этих условий может давать сивучам чувство защищенности на этом месте. На пирсе встречаются только секачи и полусекачи, и число вторых в определённой мере зависит от первых ($r = 0,43$), поскольку секачи наименее подвержены стрессу и охотнее используют полностью техногенный ландшафт (такой, как пирс). Полусекачи же выходят, только если на пирсе присутствует какое-то число секачей. Соотношение полусекачей к секачам 1:6 и одинаково для обоих участков. На данном лежбище у сивучей нет возможности подкормиться, одна-

ко рядом с ним имеется смотровая площадка, на которой до осени 2021 года туристы могли подкормить сивучей свежей и замороженной рыбой. Также рядом находятся два предприятия сбрасывающие отходы.

В Морском порту на береговом участке плотность залегания может достигать 0,03 особи/м². Однако распределение здесь крайне неравномерное. Большая часть берега имеет резкий уклон, что даже при незначительном приливе сильно сокращает его площадь. При повышении уровня воды более крупные секачи занимают искусственную насыпь, а менее зрелые молодые самцы вынуждены находится наполовину в воде. К тому же секачи почти не боятся людей, которые подходят к насыпи практически вплотную. Из-за конкуренции за удобную насыпь и значительного беспокойства со стороны человека, большая часть залега-



А



В

Рис. 11. А – Секач ожидает разгрузки рыбы, не пугаясь ни работы крана, ни собак, ни людей. **В** – Полусекач залез на кранец и нервно озирается по сторонам, на пирс вылезать опасается (фото Е.С. Васюкова)

ющих здесь сивучей – секачи. Соотношение секачей к полусекачам 7:1.

На пирс в порту выходят только секачи (рис. 11А). Они способны выдерживать колоссальное антропогенное воздействие в поисках подкормки. Полусекачи иногда (4 зарегистрированных случая) пытаются подражать секачам и предпринимают попытки забраться на пирс (рис. 11В), но быстро пугаются и сходят в воду.

Соотношение секачей к полусекачам и в порту, и на МРКЗ приблизительно одинаковое. Мы объясняем это схожестью условий. Оба лежбища находятся в портовых зонах в непосредственной близости от активной производственной деятельности человека. Оба лежбища образованы по причине близости сдачи улова рыболовецкими судами, а значит вследствие доступной подкормки. При этом за секачами следует только часть полусекачей – более старшего возраста, близкого к наступлению полной физической зрелости.

Существует несколько работ, описывающих залегание сивучей на других лежбищах. В Северо-Курильске [8], по-видимому, ситуация схожа с тем, что мы видим в Петропавловске-Камчатском. Взрослые самцы сопровождают рыболовные суда и иногда выходят на пирсы для попрошайничества и воровства улова. В Южно-Курильске сивучи также наблюдаются в порту, но выходят на отдых на естественный мыс на удалении [3]. В Невельске (Сахалинская область) [6] и Отару [17] сивучи искусственно не подкармливаются и используют волноломы для отдыха в период миграций. В Сент-Бремор о. Угамак [21] сивучи кормятся в рыбном порту, но залегают на безопасном плавучем понтоне в отдалении.

Таким образом, сивучи способны быстро осваивать нетипичные места для залегания, в том числе созданные человеком. Определяет их использование защищенность от беспокойства и наличие доступной пищи.

Зависимость поведения от типа ландшафта

На всех типах ландшафтов преобладал отдых (табл. 3). Пищевое поведение (попрошайничество, воровство рыбных отходов) наблюдается только в морском порту (17%). Оно же и является причиной агрессивных действий (1,3%) по отношению к человеку или собакам, что проявляется в демонстрационных позах, коротких атакующих выпадах, фырканием и покачиванием головой с рычанием. Такими действиями сивучи пытаются прогнать людей или собак при их приближении. Также взрослые самцы сивучей прогоняют друг друга от баков с рыбными отходами. На естественном ландшафте сивучи проявляют заметно меньше агрессии к сородичам (0,5%), которая происходит только между секачами на мысе Чавыча при значительном увеличении плотности. Мы не наблюдали серьезных драк между самцами. Все стычки заканчивались демонстрацией силы или единичными укусами, после чего конфликт исчерпывался. Но чаще зверь младшего возраста уступал старшему. Это описано как иерархия доминирования или возрастная иерархия [20].

Тревожное поведение наблюдается в основном на техногенном и видоизмененном ландшафте, так как на них сивучи чаще контактируют с человеком. На условно неизменном (естественном) ландшафте тревога проявляется только при намеренном беспокойстве со стороны людей. Значительные перемещения на техногенном ландшафте (7%) объясняются беспокойством со стороны человека, на естественном – внутривидовым взаимодействием (15,5%), которое затем переходит в игровое, агрессивное и другие формы. Комфортное поведение проявлялось в принятии характерных поз в состоянии бодрствования либо в почесывании (На техногенном ландшафте сивучи часто использовали для этого острые предметы, такие как арматура или бетонные обломки). Видоизмененный и техноген-

Табл. 3.

Встречаемость типов поведения на разных ландшафтах, %

Тип поведения	Тип ландшафта		
	Техногенный	Видоизмененный	Естественный
Агрессия	1,3	0,0	0,5
Тревога	8,0	5,5	1,0
Игровое	0,0	0,0	1,0
Перемещение	7,0	0,0	15,5
Отдых	64,7	94,5	81,0
Комфортное	1,7	0,0	0,5
Половое/территориальное	0,0	0,0	0,5
Пищевое	17,3	0,0	0,0

ный ландшафт связан с чуть более высоким уровнем беспокойства – деятельность человека провоцирует повышенный уровень агрессии и вынужденные перемещения у сивучей.

В целом можно сказать, что поведение на условно-измененном ландшафте вблизи антропогенной среды ничем не отличается от поведения на естественном [1].

Влияние факторов среды

Возможность подкормки, судя по всему, является первопричиной пребывания сивучей на зимовке и образования лежбищ в черте города. Она определяет современные места залегания на суше и скоплений на воде.

Вторым по значимости является беспокойство со стороны человеческой деятельности. Ярким примером может служить следующая ситуация. На Чавыче в сентябре 2021 году начались работы по реконструкции сливной трубы очистных сооружений, и они длились до начала января 2022 года. Работа тяжёлой техники, подъёмного крана и людей на лежбище повлекли значительные изменения, как в структуре размещения внутри самого лежбища, так и в распределении животных по Авачинской бухте. Работы велись в основном на участках № 3 и № 4, что приводило к регулярному сгону с них большей части зверей. При этом плотность соразмерно увеличивалась на участках № 2, № 5 и № 6 (Рис. 7).

В ноябре на Чавыче проводились самые интенсивные работы, и в это же время начинается освоение сивучами береговой части в морском порту. Вероятно, именно значительное беспокойство вынудило часть зверей отдыхать в порту сразу после подкормки, не уходя на мыс Чавыча. В дальнейшем сивучи в морском порту наблюдались до начала декабря 2024 года и прекратили посещать это лежбище после закрытия рыбообрабатывающего предприятия.

Реконструкция трубы – это длительное и серьёзное беспокойство, которое оказало заметное влияние на численность и распределение в отдельный промежуток сезона 2021-2022 ($r = -0,450$; $P \leq 0,05$). Во все остальные периоды наблюдений случаи беспокойства

также встречались, но были непродолжительными и не оказали воздействия на общую численность. Но нами установлено, что в целом ни в указанный сезон, ни в последующие две зимовки в общей численности сивучей на мысе Чавыча по сравнению с первым сезоном наблюдений статистически достоверных изменений не происходило (Рис. 12). И только в сезон 2024-2025 годов наблюдалось значительное увеличение показателя ($P \leq 0,04$), которое объясняется общим увеличением зимующей в бухте группировки.

Таким образом, даже при сильном локальном беспокойстве, как в описанном случае, звери не уходили из городской акватории полностью, а перераспределялись на участках внутри одного лежбища или в незначительном числе размещались на соседних. Также вероятно, многие звери пережидали неблагоприятные условия на плаву, и поэтому не попадали в результаты наземного учёта.

Мы рассчитывали влияние абиотических факторов среды только на мысе Чавыча. Значимое воздействие может оказывать температура и давление (табл. 4). Чем выше была температура, тем больше сивучей сходило в воду, очевидно для охлаждения. Мы не выявили статистически достоверного влияния уровня заплеска и высоты прилива на численность сивучей на берегу, поскольку даже при максимальном приливе животным хватало места на данном лежбище, чтобы отодвинуться от линии прибоя. Однако на пирсе МРКЗ, очевидно, этот фактор имеет значение, так как происходит затопление более удобного первого участка. А в морском порту, напротив, низкий уровень воды ограничивал возможность сивучей выходить на пирс. На двух последних лежбищах из-за ограниченного объёма данных делать выводы, основанные на статистических расчетах, считаем нецелесообразным.

Несмотря на отсутствие в наших наблюдениях значимой зависимости, ледовая обстановка в бухте может точно влиять на численность при большом проценте оледенения. В таком случае льды иногда используются сивучами как субстрат для отдыха. Также толстый обширный лёд способен затруднять перемещение, так как сивучам сложно его пробить, чтобы сделать лунку для

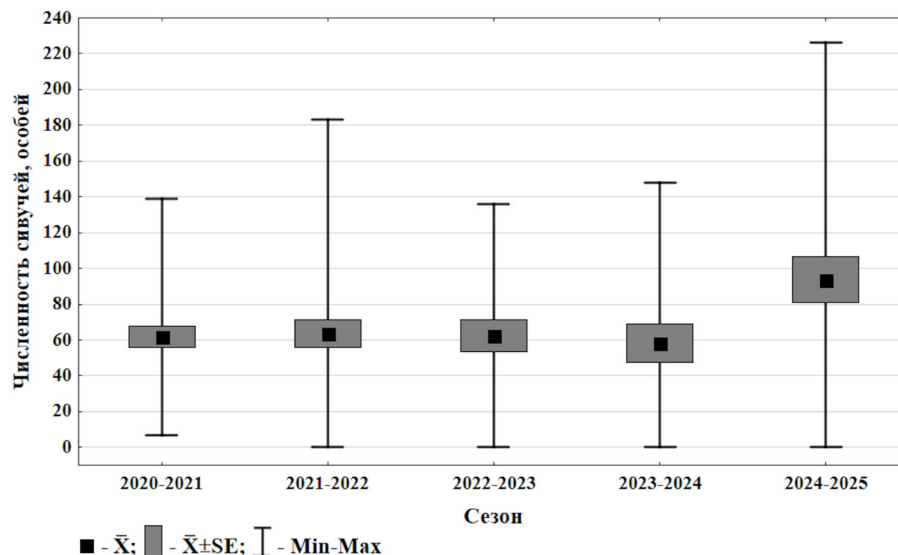


Рис. 12. Общая численность сивучей на мысе Чавыча в течение зимовок с осени 2020 до весны 2025 года

Табл. 4.

Коэффициенты корреляции Спирмэна между числом залегающих на лежбище Чавыча сивучей и некоторыми факторами среды (полужирным шрифтом выделены показатели со значимостью $p < 0,05$)

Факторы	Зимовки				
	2020-2021	2021-2022	2022-2023	2023-2024	2024-2025
Температура	-0,39	-0,47	-0,32	-0,65	-0,56
Давление	-0,51	-0,41	-0,16	-0,10	-0,02
Осадки	-0,19	0,12	0,03	-0,19	-0,38
Заплеск	-0,26	Оледенение отсутствовало	0,02	0,13	0,01
Оледенение	-0,01	-0,03	-0,06	0,18	Оледенение отсутствовало
Высота прилива	0,14	0,28	0,28	0,19	-0,23

дыхания. Тогда более молодые сивучи стараются избегать обширного льда. Следует отметить, что в результате наблюдений и их анализа мы не сталкивались с фактами, указывающими на то, что происходящие процессы восстановления биоты Авачинской губы после замора в результате «красного прилива» осенью 2020 года могли напрямую влиять на численность и распределение зимующих сивучей в этой акватории [13].

Заключение

На лежбищах Авачинской бухты встречаются сивучи всех половозрастных категорий. Распределение их крайне неравномерное. Самки и молодые звери составляют небольшую долю от всех животных и залегают только на мысе Чавыча, поскольку это место редко посещается людьми, имеет удобный для залегания глубокий пляж, защищённый со стороны суши возвышенным рельефом. Самцы составляют абсолютное большинство в бухте, в том числе, на мысе Чавыча, и в силу своей высокой толерантности к стрессу только

их можно встретить рядом с портовыми сооружениями, где они получают подкормку.

Различия в поведении, проявляющиеся в увеличении межвидовой и внутривидовой агрессии, вынужденных перемещениях и тревожности, обусловлены не самим ландшафтом, а необходимостью взаимодействия с человеком в портовых зонах для получения подкормки, в то время как на мысе Чавыча поведение вполне соответствует естественному в нерепродуктивный период. Несмотря на значительное беспокойство и периодический сгон сивучей на отдельных лежбищах, животные выработали стратегию перераспределения по участкам или ухода на соседние лежбища. В подобных случаях они стремятся не покидать Авачинскую бухту, что подтверждается отсутствием достоверных различий по численности между зимовками.

Абиотические условия в основном не оказывают значимого влияния на численность залегающих сивучей. Исключением является температура воздуха — чем она выше, тем меньше сивучей остается на берегу.

Благодарности. Результаты исследований, представленные в настоящей публикации, получены в рамках государственного задания Минобрнауки России FZSS-2025-0006, реализуемой ФГБОУ ВО «КамГУ им. Витуса Беринга». Также частично в рамках государственного задания КФ ТИГ ДВО РАН по теме «Структурно-функциональная организация, динами-

ка и продуктивность наземных и прибрежных экосистем на Дальнем Востоке РФ. Разработка научных основ и экономических инструментов устойчивого природопользования» (№ ЕГИСУ 124012700496-4) и по теме «Исследование и сохранение уникального морского биоразнообразия Камчатки» (№ ЕГИСУ 124093000049-8).

Литература

Список русскоязычной литературы

1. Алтухов АВ. Репродуктивное поведение сивуча (*Eumetopias jubatus* Shreber 1776) (диссертация). Москва: МГУ им. Ломоносова; 2005.
2. Баянов АЮ, Корнев СИ. Образование нового берегового лежбища сивучей (*Eumetopias jubatus*) в г. Петропавловске-Камчатском. В кн.: Морские млекопитающие Голарктики. Одесса; 2008. С. 62-4.
3. Бородавкина МВ, Бобырь ИГ, Карпенко СЕ. Зимующие сивучи (*Eumetopias jubatus*) у островов Кунашир и Шикотан. В кн.: Сборник научных трудов по материалам IX международной научной конференции «Морские млекопитающие Голарктики»; 31 октября-5 ноября 2016. Астрахань-Москва; 2018; С. 90-4.
4. Бурканов ВН. Сивуч *Eumetopias jubatus* (Schreber, 1776). В кн. Бурканов ВН, ред. Красная книга Российской Федерации. Москва: Научно-исследовательский институт экологии; 2021. С. 1001-2.
5. Васюков ЕС, Кириллова АД, Бурканов ВН. Краткие сведения о наблюдениях за зимующими в Авачинской бухте сивучами в сезоны 2020/2021 и 2021/2022 гг. В кн.: Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Петропавловск-Камчатский; 2022. С.153-6.
6. Васюков ЕС, Кириллова АД, Любаченко СВ, Бурканов ВН. Лежбище сивучей (*Eumetopias jubatus*) на волноломе порта Невельск в условиях антропогенного воздействия. Биосфера. 2025;17(2):108-123.
7. Вертянкин ВВ, Никулин ВС. Залужка сивучей (*Eumetopias jubatus*) в черте города Петропавловска-Камчатского. В кн.: Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Петропавловск-Камчатский; 2005. С. 23-33.
8. Корнев СИ. Синантропизация сивуча (*Eumetopias jubatus*, Schreber, 1776) на Камчатке в черте г. Петропавловска-Камчатского (Итоги 20-летнего мониторинга). Вестник КамчатГТУ. 2022;60:98-122.

9. Никулин ВС, Корнев СИ, Бурканов ВН. Особенности зимовки сивучей *Eumetopias jubatus* в Авачинской бухте в сезон 2014/2015 гг. В кн.: Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Петропавловск-Камчатский; 2015. С. 200-3.
10. Никулин ВС, Корнев СИ, Вертянкин ВВ, Есина ВП, Бурканов ВН. Результаты мониторинга сивучей (*Eumetopias jubatus*), зимовавших в Авачинской бухте в 2001–2012 гг. Исследование водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. 2013;28:17-35.
11. Никулин ВС, Корнев СИ, Есина ВП, Бурканов ВН. Новые сведения о сивучах *Eumetopias jubatus*, зимовавших в Авачинской бухте в сезоне 2012/13 г. В кн.: Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Петропавловск-Камчатский; 2013. С. 246-9.
12. Павлова ВЮ, Делемень ИФ. Применение метода георадиолокации на Камчатке. Москва: Академия Естествознания; 2024; С. 144.
13. Токранов АМ, Данилин ДД, Жигадлова ГГ, Санамян КЭ, Санамян НП, Усатов ИА. Оценка воздействия возникшей осенью 2020 г. у берегов Камчатки неблагоприятной экологической обстановки на представителей различных групп гидробионтов. Труды X Международной научно-практической конференции «Морские исследования и образование (MARESEDU-2021)»; 2021 окт 25–29; Москва, Тверь: ПолиПРЕСС; 2021. С.93-6.

Общий список литературы/Reference List

1. Altukhov AV. [Reproductive Behavior of the Sea Lion (*Eumetopias jubatus* Schreber 1776)]. PhD Dissertation. Moscow: Moscow State University; 2005. (In Russ.)
2. Bayanov AY, Kornev SI. [Formation of a new coastal rookery of sea lions (*Eumetopias jubatus*) in Petropavlovsk-Kamchatsky]. In: Moskiye Mleko-pitayuschiye Golarktiki [Marine Mammals of the Holarctic]. Odessa-Moscow; 2008: P. 62-4. (In Russ.)

3. Borodavkina MV, Bobyr IG, Karpenko SYe. [Wintering Steller sea-lions (*Eumetopias jubatus*) near Kunashir and Shikotan Islands]. In: Moskiye Mlekopitayuschiye Golarkтики [Marine Mammals of the Holarctic]. Astrakhan-Moscow; 2018; P. 90-4. (In Russ.)
4. Burkanov VN. [Sea lion *Eumetopias jubatus* (Schreber, 1776)]. In: Burkanov VN, ed. Krasnaya Kniga Rossiyskoy Federatsii [Red Book of the Russian Federation]. Moscow: Nauchno-Issledovatel'skiy Institut Ekologii; 2021. P. 1001-2. (In Russ.)
5. Vasyukov YeS, Kirillova AD, Burkanov VN. [Brief information on observations of sea lions wintering in Avacha Bay in the seasons 2020/2021 and 2021/2022]. In: Sokhraneniye Bioraznoobraziya Kamchatki i Prilegayuschikh Morey [Conservation of Biodiversity of Kamchatka and Adjacent Seas]. Petropavlovsk-Kamchatsky; KB PGI FEB RAS; 2022. P.153-6. (In Russ.)
6. Vasyukov YeS, Kirillova AD, Liubachenko SV, Burkanov VN. [A Haul-out of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*) located on the mole of Nevel'sk port under anthropogenic impact]. Biosfera. 2025; 17(2):108-123.
7. Vertiankin VV, Nikulin VS. [Sea lion (*Eumetopias jubatus*) haulout in the Petropavlovsk-Kamchatskiy city]. In: Sokhraneniye Bioraznoobraziya Kamchatki i Prilegayuschikh Morey [Conservation of Biodiversity of Kamchatka and Adjacent Seas]. Petropavlovsk-Kamchatsky; KB PGI FEB RAS; 2004. P. 23-33. (In Russ.)
8. Kornev SI. [Synanthropization of the sea lion (*Eumetopias jubatus*, Schreber, 1776) in Kamchatka within the city of Petropavlovsk-Kamchatsky (Results of 20-year monitoring)]. Bulletin of KamchatSTU. 2022;60:98-122. (In Russ.)
9. Nikulin VS, Kornev SI, Vertyankin VV, Yesina VP, Burkanov VN. [Monitoring results of sea lions (*Eumetopias jubatus*) wintering in Avacha Bay in 2001-2012]. Issledovaniye Vodnykh Biologicheskikh Resursov Kamchatki i Severo-Zapadnoy Chasti Tikhogo Okeana [Research of the Aquatic Biological Resources of Kamchatka and the North-West Part of the Pacific Ocean]. 2013;28:17-35. (In Russ.)
10. Nikulin VS, Kornev SI, Yesina VP, Burkanov VN. [New information about sea lions *Eumetopias jubatus* wintering in Avacha Bay in the 2012/13 season]. In: Sokhraneniye Bioraznoobraziya Kamchatki i Prilegayuschikh Morey [Conservation of Biodiversity of Kamchatka and Adjacent Seas]. Petropavlovsk-Kamchatsky; 2013. P. 246-9. (In Russ.)
11. Nikulin VS, Kornev SV, Burkanov VN. [Features of wintering of sea lions *Eumetopias jubatus* in Avacha Bay in the 2014/2015 season]. In: Sokhraneniye Bioraznoobraziya Kamchatki i Prilegayuschikh Morey. [Conservation of Biodiversity of Kamchatka and Adjacent Seas]. Petropavlovsk-Kamchatsky; KB PGI FEB RAS; 2015. P. 200-3. (In Russ.)
12. Pavlova VYu, Delemen IF. Primeneniye Metoda Georadiolokatsii na Kamchatke [Application of the Georadiolocation Method in Kamchatka]. Moscow: Akademiya Yestestvennykh Nauk; 2024. P. 144. (In Russ.)
13. Tokranov AM, Danilin DD, Zhigadlova GG, Sanamyan KE, Sanamyan NP, Usatov IA. [Evaluation of the effect of negative ecological situation arisen near coasts of Kamchatka in autumn 2020 on different groups of hydrobionts]. In: Trudy X Mezhdunrodnoy Nauchno-Prakticheskoy Konferentsii "Morskiye Issledovaniya i Obrazovaniye (MARESEDU-2021)" [Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference "Marine Research and Education (MARESEDU-2021)"]; 2021 Oct 25-29; Moscow, Tver: poliPRESS; 2021. P. 93-6. (In Russ.)
14. Ban SS. Modelling and characterization of Steller sea lion haulouts and rookeries using oceanographic and shoreline type data. PhD Dissertation. University of British Columbia; 2005.
15. Ban SS, Trites AW. Quantification of terrestrial haul-out and rookery characteristics of Steller sea lions. Marine Mammal Sci.. 2007;23(3):496-507.
16. Call KA, Loughlin TR. An ecological classification of Alaskan Steller sea lion (*Eumetopias jubatus*) rookeries. Fisheries Oceanography. 2005;14(1):212-22.
17. Chayahara Y, Nakanowataru Y, Abe S, Kurosawa R, Suma S, Murasato N, Oyamada R, Ebashi N, Tsunokawa M, Sakurama M, Kooriyama T. Human impact on the twenty-four-hour patterns of Steller sea lions' use of a haulout in Hokkaido, Japan. Animals. 2024;14(9):1312.
18. Harestad AS, Fisher HD. Social behavior in a non-pupping colony of Steller sea lions (*Eumetopias jubata*). Can J Zool. 1975;53:1596-613.
19. Jefferson TA, Smultea MA, Ward EJ. Distribution and abundance of California (*Zalophus californianus*) and Steller (*Eumetopias jubatus*) sea lions in the Inshore Waters of Washington. Aquat Mammals. 2023;49(4):366-81.
20. Le Boeuf BJ, Peterson RS. Social status and mating activity in elephant seals. Science. 1969;163(3862):91-3.
21. National Marine Fisheries Service. Endangered Species Act Section 7(a) (2) Biological Opinion: Biorka Island Dock Replacement Project, Sitka, Alaska. Retrieved from NOAA Repository; 2017.