

Результаты учета каланов (*Enhydra lutris L.*) на Курильских островах в 2012 г.

Овсяникова Е.Н.^{1,2}

1. Gateway Antarctica, Кентерберийский Университет, Крайстчерч, Новая Зеландия

2. Совет по Морским Млекопитающим, Москва, Россия

Results of the 2012 Kuril Island sea otter (*Enhydra lutris lutris*.) survey

Ovsyanikova E.N.^{1,2}

1. Gateway Antarctica, University of Canterbury, Christchurch, New Zealand

2. Marine Mammal Council, Moscow, Russia

Азиатский подвид калана (*Enhydra lutris lutris*) обитают в водах Дальнего Востока России вдоль побережья Камчатки, Курильских и Командорских островов. Самая многочисленная популяция обитает в районе Курильских островов и Камчатки. Особенно высокой плотностью отличаются районы Северных Курильских островов и острова Уруп. Вокруг Командорских островов также обитает стабильная популяция калана (Загребельный 2010, Корнев 2010b).

Каланы были объектом обширного промысла в XVIII–XIX веках, что привело вид на грань исчезновения (Барабаш-Никифоров 1947, Vodkin and Monson 2003). После нескольких десятилетий охраны, к 1980-м гг. российские популяции, как считалось, в значительной степени восстановились после губительного воздействия промысла (Никулин *et al.* 2008, Корнев 2010b). Однако они не достигли предполагаемой допромысловой численности (Корнев 2010b).

В последние годы динамика численности популяции на Курильских островах вызывает беспокойство, так как начиная с 2007 г. наблюдается резкое снижение численности, причины которого не ясны (Корнев 2010a). В 2003 г. была зарегистрирована рекордная численность в районе Северных Курильских островов и южной оконечности п-ова Камчатка — более 17000 каланов, из которых более 13000 были сконцентрированы вокруг острова Шумшу (Корнев and Корнева 2006). Последующие учеты показали резкое падение численности, до 70% в течение пяти лет. Последние доступные до 2012 г. данные показали, что численность каланов вокруг Северных Курильских островов упала до 5300 особей (Корнев 2010b). С 2003 г. южнее о. Парамушир учеты не проводились. Каланы, как вид, уже сталкивались с резким падением численности, когда в период с 1965 по 2000 гг. численность Алеутской популяции северного подвида калана (*E. lutris kenyoni*) сократилась на 75% за 35 лет (Estes *et al.* 1998, Doroff *et al.* 2003). Столь существенное падение численности без очевидной причины привлекло внимание исследователей. После проведения ряда исследований, было сделано заключение, что наиболее вероятная причина демографического кризиса — хищничество косаток (*Orcinus orca L.*) (Estes *et al.* 1998, Hatfield 1998). Несмотря на достаточно основательные подтверждения, эта теория, тем не менее, вызвала некоторую критику (Kuker and Barrett-Lennard 2010).

Однако, маловероятно, что снижение численности каланов на Курильских островах происходит из-за воздействия

Asian subspecies of sea otters (*Enhydra lutris lutris*) inhabits the waters of the Russian Far East along the coast of the Kuril Islands, the Kamchatka Peninsula and the Commander Islands. The largest part of the population lives around the Kuril Islands, particularly around the Northern Kurils and Urup Island (see Fig.2). The Commander Islands also support a stable population (Загребельный 2010, Корнев 2010b).

Sea otters were brought to the brink of extinction by extensive harvesting in the 18th and 19th centuries (Барабаш-Никифоров 1947, Vodkin and Monson 2003). After decades of full protection, the populations in Russian waters were thought to have largely recovered by the 1980s (Никулин *et al.* 2008, Корнев 2010b). However, numbers never reached what is believed to have been pre-harvesting abundance (Корнев 2010b).

In recent years (since 2007), sea otter abundance around the Kuril Islands appears to have declined rapidly, which raises concerns for this population (Корнев 2010a). In 2003 record numbers for the northern Kurils and southern Kamchatka were observed at — over 17,000 otters, with over 13,000 around Shumshu Island alone (Корнев and Корнева 2006). Subsequent surveys showed a steep decline in that area, up to 70% in five years. The latest available data prior to 2012 showed that numbers around Northern Kurils had dropped to about 5,300 animals (Корнев 2010b). No surveys have been carried out around the islands to the south of Paramushir Island since 2003.

The northern subspecies of sea otter (*E. lutris kenyoni*) in the Aleutian Islands declined by 75% between 1965 and 2000 (Estes *et al.* 1998, Doroff *et al.* 2003). While direct evidence or the cause (s) of mortality has never been obtained, a governing hypothesis for the decline was predation by killer whales (*Orcinus orca*) whose diet has changed in the wake of falling populations of larger mammal prey species (Estes *et al.* 1998, Hatfield 1998). This theory has also been criticized (Kuker and Barrett-Lennard 2010), but little or no evidence exists to support alternate hypotheses.

Around the Kuril Islands, the decline is less likely to be attributable to killer whales, as the most com-

косаток. Наиболее часто встречающийся экотип косаток вокруг Курильских островов — рыбадный («резидентный»), а для косаток северной части Тихого океана была показана жесткая пищевая специализация (Ford *et al.* 1998, Burdin *et al.* 2005, Tarasyan *et al.* 2005, Ovsyanikova and Tsidulko 2014). Также не было зарегистрировано увеличения числа атак косаток на каланов в районе Курильских островов, или изменения поведения уцелевших каланов. Корнев (2010a) предполагает, что данное падение численности является естественным процессом, связанным с избыточной плотностью и истощением кормовой базы. Такое объяснение возможно, однако, на Командорских островах подобного процесса не наблюдается, хотя считается, что популяция там достигла предельного состояния в 1980-х гг. и с тех пор демонстрирует только незначительные колебания, чего и следует ожидать от популяции в сбалансированной экосистеме (Никулин *et al.* 2008, Загребельный 2010, Корнев 2010b). Резкое снижение численности также не наблюдается и на юго-востоке Аляски, где плотность каланов очень высока и оказывает существенный пресс на кормовую базу, что вызывает конфликты с интересами отрасли коммерческой добычи морских беспозвоночных (Johnson 1982, Esslinger and Bodkin 2009). Таким образом, причины и степень падения численности каланов на Курильских островах остается невыясненными, как и факторы, влияющие на распределение каланов вдоль береговой линии архипелага.

Северные Курильские о-ва — Парамушир и Шумшу — а также южная оконечность полуострова Камчатка и остров Уруп из группы Южных Курильских островов всегда являлись участками наибольшей плотности Курило-Камчатской популяции калана (Шитиков 1971, Корнев 2010b). Резкое снижение численности в этих районах, с учетом неясной динамики численности на прочих частях ареала, может привести к губительным последствиям для всей популяции.

В мае и сентябре 2012 г. мы провели комплексный учет каланов вдоль всей Курильской гряды при поддержке туристической компании Heritage Expeditions и частной спонсорской поддержки.

Учет был проведен на случайно выбранных отрезках побережья островов из каждого региона, с целью собрать данные о характере распределения и в дальнейшем, на их основе, провести с помощью моделирования оценку численности.

Учет проводился двумя лодками, идущими параллельно берегу, с несколькими наблюдателями в каждой. Внутренняя лодка шла на расстоянии около 100 м от берега (в зависимости от распределения полей бурых водорослей) и наблюдатели учитывали животных только между лодкой и берегом; вторая лодка шла курсом параллельным первой, на 200 м мористее, учитывая животных между двумя лодками и мористее от нее. Использование такого метода позволило увеличить вероятность обнаружения животных по-

monly observed killer whale ecotype around Kuril Islands is the fish-eating resident type, and killer whales in the North Pacific have been shown to be strict dietary specialists (Ford *et al.* 1998, Burdin *et al.* 2005, Tarasyan *et al.* 2005, Ovsyanikova and Tsidulko 2014). Nor have there been any records of increased numbers of attacks or changes in sea otter behavior. It has been suggested by Kornev (2010a) that the decline is natural and occurred due to the previous overpopulation and depletion of the resource base. While this might be a valid explanation, the Commander Islands sea otter population has never shown such a tendency, even as the population reached presumed carrying capacity in the 1980s. Instead, the population fluctuated moderately, as would be predicted by a regular population model in a balanced ecosystem (Никулин *et al.* 2008, Загребельный 2010, Корнев 2010b). An abrupt decline has also not been observed in Southeast Alaska, where sea otters are presently at high densities and have been implicated in resource-depletion conflicts with local commercial fisheries (Johnson 1982, Esslinger and Bodkin 2009). Thus, the causes and extent of the decline of sea otters on northern Kuril Islands are yet to be identified, along with the factors that influence their distribution along the islands of the archipelago.

The northern Kuril Islands — Paramushir and Shumshu — along with area at the tip of the Kamchatka Peninsula and Urup Island in the southern Kuril Islands, have always been identified as the main areas of concentration of the Kuril-Kamchatka sea otter population (Шитиков 1971, Корнев 2010b). An abrupt decline in one of these areas and uncertain prospects in another might represent a threat for the whole population.

In May and September 2012, we conducted a survey along the entire Kuril Islands chain with the support of the expedition cruise company Heritage Expeditions and private sponsorship.

We performed random transects along stretches of the coastline of islands from each geographical region. Counts were conducted using two inflatable boats with multiple observers traveling parallel to the shore. The first boat followed a course about 100 m offshore (depending on the kelp extent) and counted only inshore. The second boat followed a course about 200m further offshore and parallel to that of the first boat, counting seaward and between the two boats. This method ensured maximum coverage and increased capacity to spot animals further offshore.

For the purposes of our analysis, we divided the archipelago into four regions. The Southern Kurils included the Lesser Kuril Chain, Kunashir, and Itu-

сравнению с учетами одной лодкой, особенно находящихся на удалении от берега.,

Для анализа мы разделили Курильский архипелаг на условные регионы: Южные Курильские острова (Кунашир, Итуруп и Малая Курильская Гряда); остров Уруп (выделен отдельно, так как, хотя он и относится географически к Южным Курильским островам, мы имели существенно большее количество данных по нему); Средние Курилы (острова между Урупом и Парамуширом); Северные Курилы (Парамушир, Шумшу и прилегающие небольшие острова и скалы). Из-за недостаточности наших данных по Малой Курильской гряде и Южным Курилам они были исключены из анализа, те не менее для итоговой оценки численности мы использовали литературные данные.

Как было показано различными исследователями, средняя глубина, на которой каланы добывают корм не превышает 50 м. Это связано с тем, что каланы зависят от распределения пищевых ресурсов и их основным кормом являются морские бентосные беспозвоночные, такие как моллюски рода *Modiolus* sp., морские ежи *Strongylocentrotus* sp., и мелкая рыба (Шитиков 1971, Корнева 2008). Популяционные параметры обычно рассчитывают как показатель плотности животных на квадратный километр продуктивной зоны мелководья (до 50 м изобаты) (Bodkin *et al.* 2004, Корнев and Корнева 2006). Таким образом, нивелируется эффект протяженной зоны мелководья на линейный километр береговой линии для разных островов.

Мы оценивали плотность каланов на мелководье и, используя допущение, что сбор данных шел в случайном порядке, смоделировали в программе R распределение плотности относительно широты для других участков побережья при помощи функции локальной регрессии (LOESS).

Средняя плотность варьировала от 0,12 до 9,56 каланов на квадратный километр мелководья, с самым низким показателем у острова Кетой, и самым высоким во Втором Курильском проливе, соответственно. Средняя плотность по регионам была: Южные Курилы (из наших данных) 1,19 каланов/км²; о. Уруп — 4,6; Средние Курилы — 0,77; Северные Курилы — 5,17.

Основная концентрация каланов (72,56%) была сосредоточена вокруг северной части острова Парамушир (Второй Курильский пролив) и острова Шумшу; 11,7% было сосредоточено вокруг острова Уруп, что, вместе с равномерно высокой плотностью вокруг острова, делает его вторым по важности участком ареала калана на Курильских островах, а также единственным ключевым участком к югу от Второго Курильского пролива.

Распределение соответствовало известному ранее из литературы (рис. 1).

Затем на основании этой функции плотности мы провели оценку численности и доверительных интервалов.

В результате моделирования мы получили следующие показатели численности для выделенных регионов: остров

Уруп. Urup Island was assessed separately, because we had sufficient data to conduct the analysis, although geographically it belongs to the southern Kurils. The Central Kurils included all islands between Urup and Paramushir. The Northern Kurils included Paramushir, Shumshu, and nearby small islands. Due to the small area of coverage, Southern Kurils (Kunashir, Iturup and Lesser Kuril islands) were excluded from the calculations, and available literature data were used for the final estimate.

We estimated the density of animals per potentially productive shallow water area (inshore of 50-m isobath) (Bodkin *et al.* 2004, Корнев and Корнева 2006). This is a standard approach that is consistent with sea otters depending heavily on benthic invertebrates (mollusks *Modiolus* spp., sea urchins *Strongylocentrotus* spp. etc.) and small fish (Шитиков 1971, Корнева 2008), with depths typically not exceeding 50m. This approach equalizes the effect of an extended shallow area per linear kilometer of coastline between the islands.

We estimated density of sea otters per km² of shelf area — defined at within the 50m bathymetry. We modeled the log of the estimated densities against latitude, using a local regression (LOESS) weighted by number of observations. All analyses were performed in R.

Mean density varied from 0.12 to 9.56 otters/km² for Ketoy Island and the Second Kuril strait, respectively. Mean density (otters/km²) by region was as follows: Southern Kurils (per our data), 1.19; Urup Island, 4.6; Central Kurils, 0.77; Northern Kurils, 5.17.

The largest concentration (72.56%) of sea otters was around northern Paramushir and Shumshu Islands (Second Kuril Strait); 11.7% were observed around Urup Island, which together with consistently high density around the entire island made it the second most important area for sea otters in the Kuril Island archipelago, and the single most valuable location for the part of the population south of the Second Kuril Strait. In terms of distribution, the population showed similar patterns to ones described previously in the literature (see Figure 1.).

The abundance estimates based on a LOESS latitude-dependent function were as follows: Urup Island, 867 otters; Central Kurils, 619 otters; Northern Kurils, 5388 otters. Adding the most recent estimation of the population around the the Southern Kurils from the literature (Неведомская 2007), 550 otters, we get a total population estimate of approximately 7425 otters (not including Southern Kamchatka) (fig. 2). It should be noted that as we do not have data for Southern Kamchatka, this number represents not the

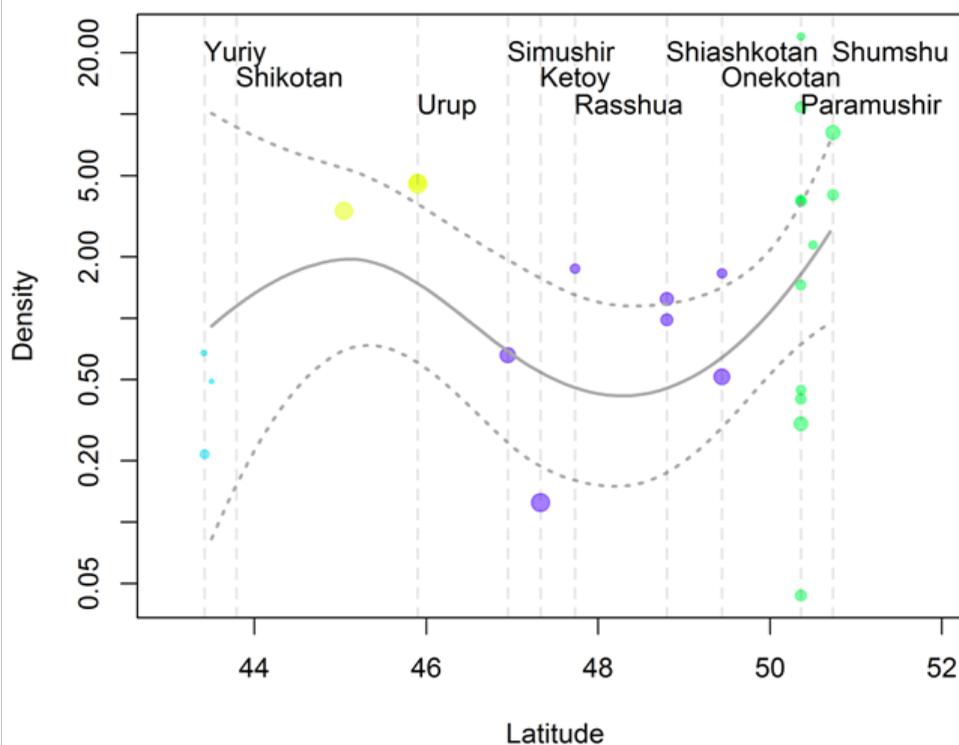


Рис. 1. Смоделированная плотность популяции калана вдоль Курильской гряды. Светло-зеленый — Северные Курилы; фиолетовый — Средние Курилы; желтый — Южные Курилы; голубой — Малая Курильская гряда.

Fig. 1. Modelled densities of otters along the Kuril Archipelago. Light green — Northern Kurils; Purple — Central Kurils; Yellow — Southern Kurils; Light Blue — Lesser Kurils.

Уруп — 867 каланов; Средние Курилы — 619 каланов; Северные Курилы — 5388 каланов. Для Южных Курил мы взяли данные литературные данные наиболее недавней оценки численности — 550 особей (Неведомская 2007). Таким образом, общая численность каланов, обитающих на Курильских островах (не считая побережья Камчатки) составила 7425 особей (Рис. 2). Следует заметить, что, так как у нас нет данных по южной Камчатке, эта численность не отражает полноценную оценку всей Курило-Камчатской популяции, а только той ее части, которая обитает к югу от Второго Курильского пролива. Однако, за последние десять лет, учеты каланов у побережья Камчатки показывали численность не более 1500 животных (Корнев 2010b), так что наша оценка недалеко от общей потенциальной численности.

Есть также другие факторы, влияющие на численность и распределение каланов, например географические параметры береговой линии. Каланы предпочитают наличие рифов, скал, небольших островов, бухт с каменистым дном и зарослями бурых водорослей — то есть более изрезанный профиль береговой линии (Барабаш-Никифоров 1947, Шитиков 1971). Сочетание трофического и географического факторов влияет на степень пригодности местообитаний для калана.

С целью попытки оценить влияние различных параметров на распределение каланов, мы рассмотрели возможность связи базовых физических параметров к распределению плотности каланов.

Мы создали Индекс Базовых Физических Параметров (BPPI), включающий в себя длину береговой линии, площадь

total Kuril-Kamchatka abundance, but that of the otters south of the Second Kuril Strait. However, in the past decade the part of the population that occupies waters around South Kamchatka has not numbered more than 1500 animals (Корнев 2010b), so our estimation is not far from the total number.

There are other factors that influence the distribution and abundance of the animals, such as geographic features of the coast. Sea otters prefer areas with complex coastline, such as reefs, rocky outcrops and islands, and secluded bays with rocky bottom and kelp growth (Барабаш-Никифоров 1947, Шитиков 1971). A combination of trophic and geographic features contributes to the suitability of the habitat.

To try to make a preliminary evaluation of the influence of different parameters on the distribution of sea otters, we looked at the possibility of linking basic geographic parameters to the distribution of densities. Length of coastline, island size, and area of shallow water above the 50-m isobath were combined into a Basic Physical Parameter Index (BPPI). On the assumption that the optimum parameters for sea otters would be an island a) reasonably large to provide shelter; b) with a longer coastline, as an indicator of the more complex coastline; c) with large area of shal-

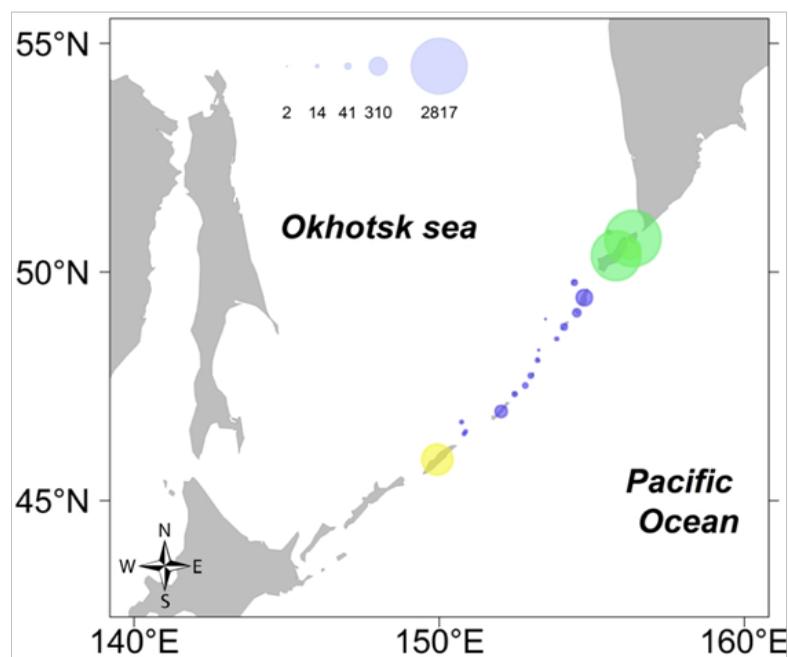


Рис. 2. Оценка численности и распределения каланов вдоль Курильской гряды по нашим данным (2012 г.) и данным из литературы (Неведомская 2007) для Южных Курил.

Fig. 2. Abundance estimates and distribution for the Kuril Island part of the population based on the materials of 2012 survey.

острова и площадь мелководья (до 50 м изобаты) в акватории острова. Исходя из предположения, что оптимальным местообитанием для каланов будет остров а) достаточно большой, чтобы предоставить укрытие от погодных воздействий; б) с длинной береговой линией, что является показателем ее изрезанности; в) имеющий большую площадь прилегающих мелководий, на которых каланы могут кормиться; мы составили формулу следующего вида:

$$\frac{L * A_{50}}{A * 100}$$

где L — длина береговой линии; A_{50} — площадь мелководья (до 50 м изобаты); A — площадь острова и «100» — константа.

Мы совместили параметр плотности для тех островов, откуда мы имели непосредственные данные и BPPI на графике (рис. 3).

Очевидно, что даже простой анализ физических параметров показывает связь с распределением плотности.

Различные авторы приводят разные показатели оптимальной плотности для популяций каланов (калан/км²): 3,4±1 (Корнев and Корнева 2006), 3,9–5,8 (Kenyon 1969) и 5,05–5,15 для каменистых и 0,95–1,13 для песчаных местообитаний (Laidre *et al.* 2001).

Наши данные показывают, что плотности, близкие к оптимальным, наблюдаются только в узко локализованных частях ареала — в северной части Северных Курильских островов и у о. Уруп.

Оценка численности исходя из наших данных представлена совместно с историческими данными в табл. 1.

low water to provide feeding grounds; the formula was used,

$$\frac{L * A_{50}}{A * 100}$$

where L = length of the coastline, A_{50} = area of the shallow water (to the 50-m isobath); A = area of the island, and 100 is a constant.

Density parameters and BPPI for all the islands for which density was calculated directly in this study (i.e. based on sector counts, rather than modeling) were plotted against each other (Figure 3).

It is clear that even our basic physical parameter analysis shows some correlation and should be explored further.

Different authors estimate the following optimum density parameters for sea otter populations (otters/km²): 3.4±1 (Корнев and Корнева 2006), 3.9–5.8 (Kenyon 1969), and 5.05–5.15 in rocky habitat and 0.95–1.13 for sandy habitat (Laidre *et al.* 2001).

Our data show that densities approaching those considered to be optimal are only approached in localized areas in the northern part of the Kuril Islands and around Urup Island.

Our abundance estimates can be compared with the historic data available for these islands (tab. 1).

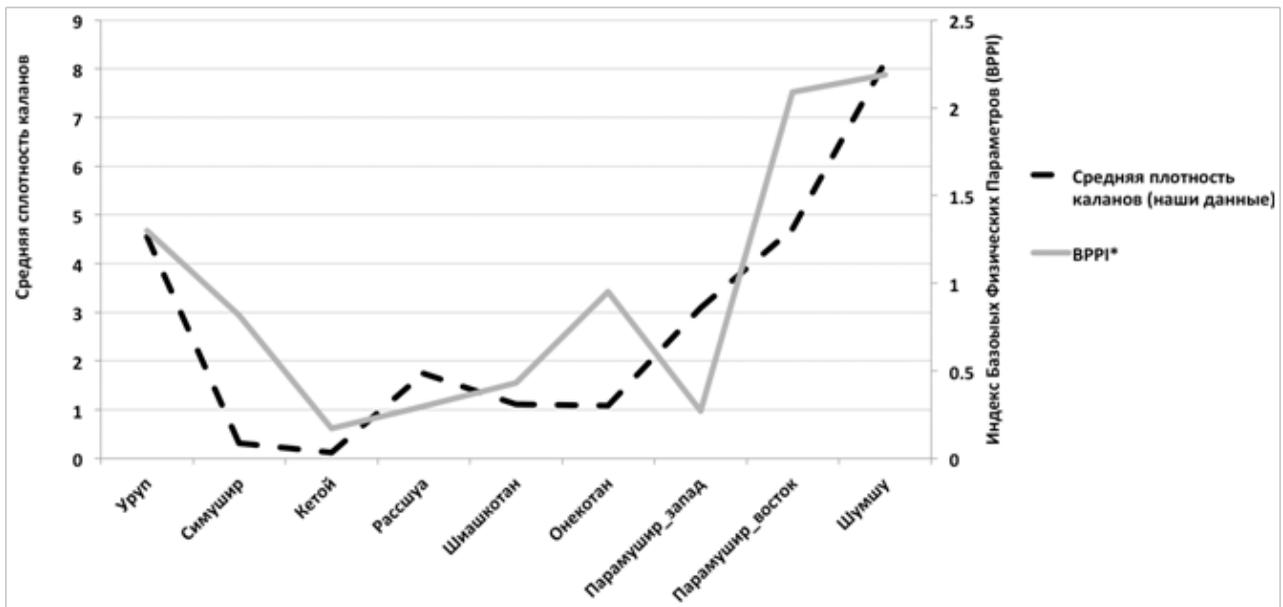


Рис. 3. Соотношение между Индексом Базовых Физических Параметров (BPPI) и наблюдаемой плотностью каланов для конкретных островов.

Fig. 3. Correlation between Basic Physical Parameters Index (BPPI) and observed density for the certain islands.

Благодаря относительно высокой скорости воспроизведения, каланы как вид имеют довольно высокую пластичность, что подтверждается их последовательным восстановлением в российской части ареала после прекращения промысла. Тем не менее, они очень чувствительны к условиям окружающей среды, в особенности, к загрязнению и беспокойству. Если одна часть популяции претерпевает снижение численности, чрезвычайно важно установить причины этого спада и утвердить охранные меры для важных участков местообитания и островов, чтобы позволить виду восстановиться естественным путем.

Остров Уруп всегда описывали, как ключевое местообитание для калана и был региональным заповедником с 1958 по 2003 г. Несмотря на планы по восстановлению заповедного режима на территории острова и прилегающей акватории к 2018 г., с 2013 г. там были развернуты добыча и переработка золотой руды. Используемые технологии предполагают обработку руды растворами жидких цианидов для выделения золота (кучное выщелачивание). В сейсмически нестабильных и подверженных высокой влажности и частому воздействию циклонов условиях Курильских островов, подобные разработки могут нанести непоправимый вред морской экосистеме, в том числе и морским млекопитающим (Ferguson *et al.* 2011). Также беспокойство, вызванное многократно выросшим в прибрежных водах судоходством и ассоциированной с золотодобычей антропогенной активностью, будет существенным фактором, который несомненно окажет воздействие на каланов, а также прочих морских млекопитающих, обитающих в водах острова.

Так как о. Уруп является важнейшим рефугиумом для Курило-Камчатской популяции калана, необходимо установить на

Due to their relatively fast reproductive rate, sea otter populations can be resilient, which is demonstrated by their relatively straightforward recovery in Russian waters after the ban on harvesting. However, they are also vulnerable to the conditions of the environment, particularly pollution and disturbance. If some part of the population is undergoing a decline, it is crucial to establish the causes of it. Ultimately, the protection of its habitat will be needed to allow the species to re-establish itself fully.

Urup Island has always been recognized as an important habitat for sea otters and was a Regional Nature Reserve from 1958 to 2003. Despite announced plans to re-establish a protected area there by 2018, a gold-mining operation has been established on the island in 2013. Explosives are used to extract the ore, and liquid cyanides are used to extract the gold. In the seismically unstable and highly humid conditions of the Kuril Islands, mining can cause severe damage to the wildlife and marine environment. (Ferguson *et al.* 2011). Disturbance caused by the heavy traffic and human activity associated with production are likely to negatively affect sea otters and other marine mammals around the island. As the key refugium for the Kuril-Kamchatka population of sea otters, Urup Island should be recognized as a critical habitat for the Red book species and require designation of strict protected area.

Табл. 1. Сравнение данных по численности Курило-Камчатской популяции в разные годы.

Tab. 1. Comparison of sea otters numbers for Kuril-Kamchatka population from various years.

	1960-1970	1980-1990	ранние 2000-е early 2000-s	2008	2012 (наши данные) 2012 (our data)
Камчатка Kamchatka	800	2500-3000	около 2500 about 2500	около 1200 about 1200	—
Северные Курилы Northern Kurils	1700 (Парамушир) (Paramushir)	1791-2686 (Парамушир) (Paramushir)	16417	5367	5388
Средние Курилы Central Kurils	около 600 about 600	около 500 about 500	около 400 about 400	400-600	620
о.Уруп Urup	2300	2500	2010	—	868
Южные Курилы Southern Kurils	238-365	1052	1054	3500 (включая о.Уруп) (incl. Urup)	550*
Малая Курильская Гряда Small Kurils	отдельные встречи solitary sightings	—	31-44	—	
ВСЕГО TOTAL	4100+	около 9500 about 9500	около 22000 about 22000	около 10600 about 10600	около 7500 about 7500

его территории и акватории заповедный режим и остановить разрушительную хозяйственную деятельность.

Для успешного сохранения Курило-Камчатской популяции необходимо проведение дальнейшего изучения факторов, влияющих на современное распределение калана вдоль Курильской гряды, а так же мешающих, несмотря на наличие ресурсов и пригодных местообитаний, дальнейшему освоению побережья островов. Также необходимо проводить регулярный мониторинг популяции и выявить причины резкого снижения численности в северной части ареала.

Наши данные демонстрируют, что плотность и общая численность каланов в исследованных участках Курильской гряды ниже, чем в предыдущие годы. В случае продолжающегося снижения численности, отсутствие полностью охраняемых значительных по размеру акваторий, гарантирующих устойчивое воспроизводство каланов, может привести к серьезному урону для всей Курило-Камчатской популяции калана.

Благодарности:

Мы хотим выразить глубокую признательность компании Heritage Expeditions за помощь в реализации проекта и спонсорской поддержке. Мы также хотели бы поблагодарить Родни Рассу, Вадима Шевченко, Леонида Котенко, экспедиционную команду и экипаж судна Профессор Хромов, а также всех, кто помогал нам в сборе данных.

More research is needed to further investigate factors determining the current day distribution of sea otters along the Kuril Chain and their lack of dispersal into the areas with apparent availability of necessary resources. It is also important to monitor the population and to identify the causes of the observed rapid decline in the northern part of the range. Our data indicate that the average density and overall abundance of surveyed areas of the Kuril Islands is lower than reported in previous years.

If the decline was to continue, lack of fully protected areas that would allow sea otters to recover without disturbance and resource depletion may compromise the well being of the entire Kuril-Kamchatka population.

Acknowledgements:

We would like to sincerely thank Heritage Expeditions for the realization and sponsorship of the project. We would also like to thank Rodney Russ, Vadim Shevchenko, Leonid Kotenko, expedition team and crew of M/V Professor Khromov and everyone who helped in data collection.

Список использованных источников / References

- Bodkin, J. L., G. G. Esslinger and D. H. Monson. 2004. Foraging depths of sea otters and implications to coastal marine communities. *Marine Mammal Science*, 20 (2), 305–321.
- Bodkin, J. L. and D.H. Monson. 2003. Sea otter population structure and ecology in Alaska. *Arctic Research of the United States*, 16, 31–35.
- Burdin, A. M., E. Hoyt, H. Sato, K. K. Tarasyan and O. A. Filatova. 2005. Resident and transient-type Killer whales, *Orcinus orca*, in Southeast Kamchatka, Russia IWC Report SC/56/SM15.
- Doroff, A. M., J. A. Estes, M. T. Tinker, D. M. Burn and T. J. Evans. 2003. Sea otter population declines in the Aleutian archipelago. *Journal of Mammalogy*, 84 (1), 55–64.
- Esslinger, G. G. and J. L. Bodkin. 2009. Status and Trends of Sea Otter Populations in Southeast Alaska, 1969–2003 Scientific Investigations Report 2009–5045 U. S. Geological Survey, Reston, Virginia: 2009.
- Estes, J. A., M. T. Tinker, T. M. Williams and D. F. Doak. 1998. Killer whale predation on sea otters linking oceanic and nearshore ecosystems. *Science (New York, N.Y.)*, 282 (5388), 473–476.
- Ferguson, P. R., C. Wels and M. Fawcett. 2011. Current Groundwater Quality Conditions at the Historic Rum Jungle Mine Site, Northern Australia.. Paper presented at the Tailings and Mine Waste 2011: Vancouver, BC. November 6 to 9, 2011.
- Ford, J. K. B., G. M. Ellis, L. G. Barrett-Lennard, A. B. Morton, R. S. Palm and K. C. Balcomb Iii. 1998. Dietary specialization in two sympatric populations of killer whales (*Orcinus orca*) in coastal British Columbia and adjacent waters. *Canadian Journal of Zoology*, 76 (8), 1456–1471.
- Hatfield, B. 1998. Attacks on sea otters by killer whales. *Marine Mammal Science*, 14 (4), 888–894.
- Johnson, A. M. 1982. Status of Alaska sea otter populations and developing conflict with fisheries. Transactions of the 47th North American Wildlife and Natural Resources Conference.: Wildlife Management Institute, Washington. D.C.
- Kenyon, K. W. 1969. The sea otter in the Eastern Pacific Ocean North American Fauna; Number 68. Division of Wildlife Research Bureau Of Sport Fisheries And Wildlife.
- Kuker, K. and L. Barrett-Lennard. 2010. A re-evaluation of the role of killer whales *Orcinus orca* in a population decline of sea otters *Enhydra lutris* in the Aleutian Islands and a review of alternative hypotheses. *MAMMAL REVIEW*, doi: 10.1111/j.1365-2907.2009.00156.x.
- Laidre, K. L., R. J. Jameson and D. P. DeMaster. 2001. An estimation of carrying capacity for sea otters along the California coast. *Marine Mammal Science*, 17 (2), 294–309.
- Ovsyanikova, E. N. and G. A. Tsidulko. 2014. Frequency of opportunistic sightings of killer whales (*Orcinus orca* L.) in the different areas of the Russian Far East waters and collection of photo materials during expedition cruises by Heritage Expeditions in 2010–2013. Paper presented at the In this volume.
- Tarasyan, K. K., O. A. Filatova, A. M. Burdin, E. Hoyt and H. Sato. 2005. Keys for the status of killer whales in Eastern Kamchatka, Russia: foraging ecology and acoustic behavior. 6 (2), 73–83.
- Барабаш-Никифоров, Н. И. 1947. Калан (*Enhydra lutris* L.), его биология и вопросы хозяйства.: Москва: Изд-во Главного управления по заповедникам при Совмине РСФСР.
- Загребельный, С. В. 2010. Демографические параметры и современное состояние социальной структуры группировки каланов *Enhydra lutris* L. о. Беринга (Командорский архипелаг). Paper presented at the Морские Млекопитающие Голарктики, 2010.
- Корнев, С. И. 2010а. Современное состояние калана (*Enhydra lutris*) на северных Курильских и Командорских островах по показателю плотности на среду обитания. Paper presented at the Морские Млекопитающие Голарктики, 2010.
- Корнев, С. И. 2010б. Современное состояние популяций калана (*Enhydra lutris* L.) в российской части ареала. Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и Северо-Западной части Тихого океана, 19.
- Корнев, С. И. and С. М. Корнева. 2006. Некоторые критерии оценки состояния и динамики популяций калана (*Enhydra lutris*) в российской части ареала. *Экология*, 3, 190–198.
- Корнева, С. М. 2008. Питание калана (*Enhydra lutris*) на Командорских и Северных Курильских островах и Камчатке. *Вопросы Рыболовства*, 9 (4 (36)), 887–901.
- Неведомская, И. А. 2007. Морские млекопитающие Южных Курильских островов и их охрана. Автореферат на соискание ученой степени кандидата биологических наук., Владивосток — 2007.
- Никулин, В. С., В. В. Вертянкин and В. В. Фомин. 2008. Каланы *Enhydra lutris* L. Командорских островов (краткий очерк развития популяции, 1957–2007 гг.). Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и Северо-Западной части Тихого океана, 10.
- Шитиков, А. М. 1971. Влияние трофического фактора на распределение каланов на средних и северных Курильских островах. Труды ВНИРО-ТИНРО «Морские млекопитающие».