

Титова О.В.<sup>1,2</sup>, Филатова О.А.<sup>3</sup>, Федутин И.Д.<sup>1,3</sup>, Кринова Л.С.<sup>4</sup>, Бурдин А.М.<sup>1</sup>, Хойт Э.<sup>5</sup>

## Перемещения горбатых китов (*Megaptera novaeangliae*) между нагульными скоплениями дальневосточных морей России и миграционные связи с местами размножения

1. Камчатский филиал Тихоокеанского института географии Дальневосточного отделения Российской академии наук, Петропавловск-Камчатский, Россия
2. Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук (ИПЭЭ РАН), Москва, Россия
3. Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, биологический факультет, Москва, Россия
4. Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия
5. Общество охраны китов и дельфинов, Вилтшир, Великобритания

Titova O.V.<sup>1,2</sup>, Filatova O.A.<sup>3</sup>, Fedutin I.D.<sup>1,3</sup>, Krinova L.S.<sup>4</sup>, Burdin A.M.<sup>1</sup>, Hoyt E.<sup>5</sup>

## Movements of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) between feeding aggregations in the Far Eastern seas and the migration links with breeding grounds

1. Kamchatka branch of the Pacific Geographical Institute, Far-Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia
  2. A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
  3. Lomonosov Moscow State University, Faculty of Biology, Moscow, Russia
  4. Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia
  5. Whale and Dolphin Conservation (WDC), Wiltshire, UK
- DOI: 10.35267/978-5-9904294-0-6-2019-1-322-328

Ареал горбатого кита (*Megaptera novaeangliae*) представляет собой ряд районов размножения в тропических и субтропических водах, связанных миграционными путями со множеством более мелких районов нагула у побережий умеренного пояса и высоких широт. В предыдущих работах было выяснено, что в водах Дальнего Востока России нагуливаются киты почти всех известных районов размножения северной части Тихого океана (Calambokidis et al. 2008, Burdin 2010, Titova et al. 2018). Наибольшее число миграционных связей прослеживается с Окинаво-Филиппинским районом размножения, в меньшей степени встречаются животные, размножающиеся на Гавайях, также отмечаются встречи китов из Мексиканского района размножения. Наличие в наших водах животных, встреченных ранее на архипелаге Огасавара, Япония, а также наличие значительного числа животных, не отмеченных ни на одном из мест размножения, говорит о том, что Дальний Восток России посещается также китами из так называемого второго Западно-Тихоокеанского района размножения, точное место расположения которого до сих пор неизвестно (Calambokidis et al. 2008, Bettridge et al. 2015). Состав мигрантов из разных мест размножения различается на местах нагула. Так, среди китов в нагульном скоплении

The distribution range of the humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) is considered as a series of breeding grounds in tropical and subtropical waters, connected by migration routes with numerous smaller feeding grounds located near coasts in temperate and high latitudes. Previous studies found that the waters of the Russian Far East are used by whales during a feeding season from almost all breeding grounds known for the North Pacific (Calambokidis et al. 2008, Burdin 2010, Titova et al. 2018). The region has largest number of migration links with the Okinawa-Philippine breeding ground; animals breeding in Hawaii occur here to a lesser extent, and whales from the Mexican breeding ground are also observed sometimes. The presence of animals identified in the Ogasawara Archipelago (Japan) as well as a significant number of animals not matched to any other breeding ground, indicates that the Russian Far East is also visited by whales from the second west Pacific breeding ground, the exact location of which is still unknown (Calambokidis et al. 2008, Bettridge et al. 2015). The composition of migrants from different breeding grounds varies between the feeding grounds. Thus, among the whales of the feeding aggregation in the Karaginsky Gulf, only whales from Japan and the

Карагинского залива были обнаружены только киты из районов Японии и Филиппинских островов, в Анадырском заливе – из Японии и Гавайев, а на Командорах – из всех мест размножения. Это говорит о том, что разные субпопуляции в разной степени перекрываются на местах нагула (Calambokidis et al 2008, Titova et al 2018).

Повторные встречи китов в районах нагула западного побережья США показали высокую степень привязанности животных к одним и тем же участкам акватории, тогда как повторные встречи на различных участках как внутри сезона, так и в разные сезоны были единичны (Calambokidis et al. 2008). Предполагается, что нагульные районы горбатых китов в значительной мере изолированы друг от друга. До сих пор проблема взаимосвязи разных нагульных скоплений на Дальнем Востоке России не была рассмотрена. Данные по идентификациям горбачей в российских водах впервые были освещены в рамках масштабного проекта по изучению популяционной структуры горбачей Северной Пацифики SPLASH (Structure of Populations, Levels of Abundance and Status of Humpback whales), однако из-за небольшого размера выборки (212 идентифицированных особей) повторных встреч на разных нагульных скоплениях в 2004–2005 годах не было обнаружено.

В этой работе мы приводим результаты сравнения между собой 1929 индивидуальных фотографий горбачей, собранных в девяти районах Дальнего Востока России в 2004–2017 годах, а также приводим обновлённые результаты их сравнения с каталогами из мест размножения.

После завершения работ по программе SPLASH в 2006 году география встреч горбатых китов в Российских водах была значительно расширена, а количество идентификаций животных к настоящему моменту составило 1895 особей. Описание районов исследований, а также количество китов, идентифицированных в каждом, приведены в таблице 1.

В 2014 году мы провели сравнение известных на тот момент 1459 особей из восьми районов Дальнего Востока России с каталогами из мест размножения, выявившее 152 совпадения (Titova et al. 2018). Позднее для новых 436 животных, идентифицированных в 2015–2017 годах, повторно было проведено сравнение с китами из мест размножения, идентифицированными в ходе работы по проекту SPLASH (Calambokidis et al. 2008, <http://www.splashcatalog.org>). Новое сравнение выявило дополнительно 24 совпадения. В том числе с выборкой из нового, не исследованного ранее, района – пролива Сенявина, восточная Чукотка (Таблица 1).

Philippine Islands were found; in the Gulf of Anadyr, whales from Japan and Hawaii; in the waters off the Commander Islands, animals from all breeding grounds. This indicates that different subpopulations overlap to various degrees at the feeding grounds studied (Calambokidis et al. 2008, Titova et al. 2018).

The high rate of recapture of individual whales at the same feeding grounds off the western USA coast showed their high fidelity to certain areas, while matches (of the same whale) at different grounds, both within a season and between seasons, were sporadic (Calambokidis et al. 2008). It is assumed that feeding grounds of humpback whales are relatively isolated from each other. To date, the issue of relationships between different feeding aggregations in the Russian Far East has not been resolved. Photo-ID data on humpbacks whales in Russian waters were first obtained within a framework of a large-scale project for the study of the humpback population structure in the North Pacific, called Structure of Populations, Levels of Abundance and Status of Humpback Whales (SPLASH). Unfortunately, due to the small sample size (212 individual whales identified), no resightings were found between different feeding aggregations in 2004–2005.

Here we provide the results of photographs comparison of 1,929 individual humpback whales collected from nine regions of the Russian Far East in 2004–2017, and also the updated matching results with the photo-catalogs from the breeding grounds.

After the SPLASH program was completed in 2006, the geography of humpback whale sightings in Russian waters has significantly expanded, and to date the number of identified animals has increased to 1,895. The description of the study regions, as well as the numbers of whales identified in each of them, is given in Table 1.

In 2014, we compared 1,459 known individuals from eight regions of the Russian Far East with the photo-catalogs from the breeding grounds, which resulted in a total of 152 matches (Titova et al. 2018). Subsequently, we compared the new 436 animals identified in 2015–2017 with the whales known from the breeding grounds under the SPLASH project (Calambokidis et al. 2008, <http://www.splashcatalog.org>). The new comparison revealed another 24 matches, including those with individuals from a new region, the Senyavin Strait (Eastern Chukotka), which had not been previously studied (Table 1).

Таблица 1. Описание районов встреч китов и их связей с районами размножения.  
Table 1. Description of study areas and their migratory connections with the breeding grounds.

\* - малый размер выборки/ small sample size

Номер на карте (Рис1) Number on the map (Fig1)	Название района Region name	Описание районов Region description	Количество идентифицированных горбачей Whales identified	Районы размножения/ Breeding areas					
				Окинава-Филиппины/ Okinawa-Philippines	Огасавага/ Ogasawara	Гавайи/ Hawaii	Мексика/ Mexico	всего связей/ matches total	Доля китов, совпавших с каталогами из мест размножения (%) Percentage of matched whales (%)
1	Чукотское море/ Chukchi Sea	Прибрежная зона у пос: Ванкарем, Нешкан, Уэлен; Колочинская губа, Берингов пролив/ The coastal area near Vankarem, Neshkan, Uelen; Koluchin Gulf, Bering Strait	34	1	-	-	-	1	2,9
2	Восточная Чукотка/ Eastern Chukotka	Пролив Сенявина, бухта Ткачен/Senyavin Strait, Tkachen Bay	92	-	-	3	-	3	3,3
3	Анадырский залив/ Gulf of Anadyr	Залив Креста, другие районы Анадырского залива/ Kresta Gulf and other parts of the Gulf of Anadyr	140	3	1	4	1	9	6,4
4	Корякский берег/ Koryak Coast	Побережье от мыса Олоторский до мыса Наварин/ Coastal areas from Olutorsky Cape to Navarin Cape	4	2	-	-	-	2	50*
5	Карагинский залив/ Karaginsky Gulf	Карагинский залив, Олоторский залив, Озерной залив/ Karaginsky Gulf, Olutorsky Gulf, Ozernoy Gulf	111	30	5	-	-	35	31,5
6	Командорские острова/ Commander Islands	Юго-западное побережье острова Беринга/ South-West of the Bering Island	1450	68	22	35	13	141	9,7
7	Восточная Камчатка Eastern Kamchatka	Камчатский залив, Кроноцкий залив, мыс Козлова, Авачинский залив, мыс Пиратков, мыс Полосатый/ Kamchatsky Gulf, Kozlova Cape, Avacha Gulf, Piratkov Cape, Polosatyi Cape	72	10	1	1	-	12	16,7
8	Западная Камчатка/ Western Kamchatka	Залив Камбальный, другие районы Западной Камчатки/ Kambalnyi Gulf, other parts of the Western Kamchatka	6	-	-	-	-	0	0
9	Северные Курилы/ Northern Kurils	Остров Шумшу, остров Парамушир/ Shumshu Island, Paramushir Island	20	2	-	-	-	2	10

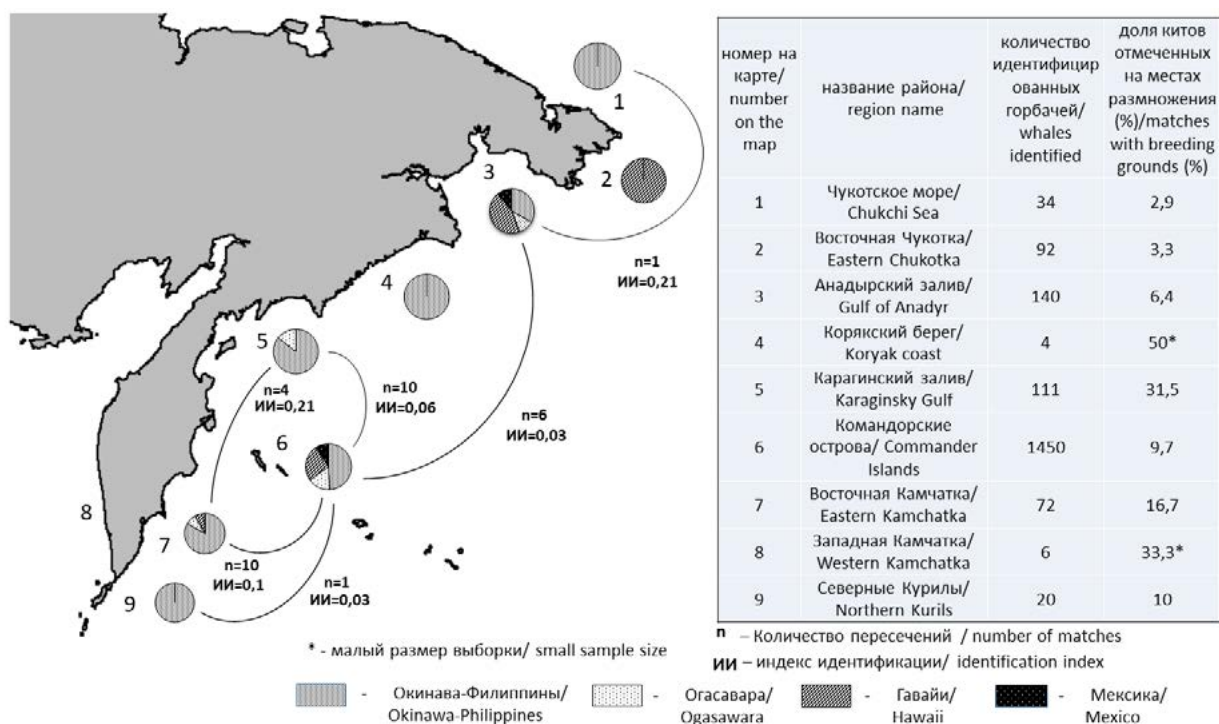


Рисунок 1. Схема перемещений горбатых китов между различными нагульными скоплениями Дальнего Востока России по данным за 2004-2017 годы. Диаграммы показывают доли китов, отмечавшихся в разных районах размножения

Figure 1. The map of the humpback whales interchange between different feeding aggregations in the Russian Far East in 2004-2017. The pie-charts show the ratio of the whales matched to each of the breeding grounds

Доля китов, отмеченных в районах размножения, составила в среднем 10%, с максимальным показателем в 31% для Карагинского залива. Среди китов, совпавших с каталогами из районов размножения, везде, кроме Восточной Чукотки и Анадырского залива, преобладают представители Окинаво-Филиппинской субпопуляции. В проливе Сенявина (Восточная Чукотка) и в Анадырском заливе оказалось больше китов, размножающихся на Гавайях. В Анадырском заливе и на Командорских островах обнаружены киты из всех районов размножения Северной части Тихого Океана, кроме Центрально-американского (Рисунок 1).

Доля китов, совпавших между различными районами внутри Дальнего Востока, составила в среднем всего 4,5%, с максимальными показателями 13,8% для восточной Камчатки и 12,6% для Карагинского залива (Таблица 2). Так как потенциальное количество пересечений между районами зависит от количества особей, идентифицированных в каждом, мы рассчитали индекс идентификации (ИИ) для каждой пары сравниваемых районов (Calambokidis, 1997). Он позволяет оценивать

The proportion of whales matched to the breeding grounds averaged at 10%, with a maximum of 31% for Karaginsky Gulf. Among these whales, individuals of the Okinawa-Philippine subpopulation dominated in most of the study regions, except for Eastern Chukotka and the Gulf of Anadyr. In the Senyavin Strait and in the Gulf of Anadyr, large portion of matches were to whales coming from Hawaii. In the Gulf of Anadyr and off the Commander Islands, whales from all breeding grounds of the North Pacific (except the Central America) were found (Fig. 1).

The percentage of whales that was matched between different regions within the Russian Far East averaged only at 4.5%, with a maximum of 13.8% for eastern Kamchatka and 12.6% for Karaginsky Gulf (Table 2). Since the potential number of matches between regions depends on the number of individuals identified in each of them, we calculated the Identification Index for each pair of regions being compared (Calambokidis, 1997). It allows estimation of the number of animals that have moved

Таблица 2. Количество внутренних связей для каждого района и доли китов, совпавшие с другими районами.  
Table 2. The number of internal matches and percentage of matched whales for each region.

Номер на карте (Рис1) Number on the map (Fig1)	Название района Region name	Количество идентифицированных горбачей Whales identified	Количество связей с другими районами Дальнего Востока Number of matches with other regions of the Russian Far East	Доля китов, совпавших с другими районами (%) Percentage of matched whales (%)
1	Чукотское море/ Chukchi Sea	34	1	2,9
2	Восточная Чукотка Eastern Chukotka	92	0	0
3	Анадырский залив/ Gulf of Anadyr	140	7	5
4	Коряжский берег/ Koryak coast	4	0	0
5	Карагинский залив/ Karaginsky Gulf	111	13	12,6
6	Командорские острова/ Commander Islands	1450	27	1,9
7	Восточная Камчатка/ Eastern Kamchatka	72	10	13,8
8	Западная Камчатка/ Western Kamchatka	6	0	0
9	Северные Курилы/ Northern Kurils	20	1	5

количество переместившихся животных относительно количества идентифицированных в каждом районе и вычисляется по формуле:

$$ИИ = (m_{12}/(n_1 * n_2)) * 1000$$

Где:

$n_1$  = количество китов, идентифицированных в районе 1

$n_2$  = количество китов, идентифицированных в районе 2

$m_{12}$  = количество китов из района 1, повторно отмеченных в районе 2

to the number of animals identified in each region by the following formula:

$$\text{Identification Index} = (m_{12}/(n_1 * n_2)) * 1,000;$$

where:

$n_1$  = whales, identified in sample 1

$n_2$  = whales, identified in sample 2

$m_{12}$  = whales captured in sample 1 and recaptured in sample 2

The maximum values of Identification Index were between the Gulf of Anadyr and the Chukchi Sea - 0.21 and between eastern Kamchatka and Karaginsky Gulf - 0.36. The maximum number of individuals had

Индекс идентификации показал максимальные значения 0,21 для связи между Анадырским заливом и Чукотским морем и 0,36 – для связи между Восточной Камчаткой и Карагинским заливом, тогда как максимальное количество особей связывают Командорские острова с Восточной Камчаткой и Карагинским заливом (Рисунок 1).

Общая картина пересечений между районами Дальнего Востока России схожа с картиной, выявленной для побережий США. Общая низкая доля повторных встреч между разными скоплениями с наибольшим количеством связей между смежными районами. Картина перекрытия на местах нагула китов из разных мест размножения продолжает усложняться. Обнаружены новые связи между Мексикой и Анадырским заливом. Присутствие китов из Окинаво-Филиппинской субпопуляции в таком северном районе, как Чукотское море, может говорить о прогрессе в восстановлении после пресса промысла этой субпопуляции, статус которой до сих пор признается угрожаемым (Bettridge et al. 2015). Интересно полное отсутствие связей нагульного скопления пролива Сенявина с другими скоплениями Дальнего востока, а также наличие там связей только с Гавайским районом размножения. Это может быть связано с большей изоляцией этого скопления от других или с тем, что работа в проливе Сенявина проводилась только в течение одного сезона, августа-сентября 2017 года. Дальнейшее исследование этого района может принести дополнительную информацию о его связях с другими нагульными скоплениями, а также о миграционных связях с районами размножения.

been matched between the Commander Islands, eastern Kamchatka and Karaginsky Gulf (Fig. 1).

In general, the pattern of humpback whale matches between the regions of the Russian Far East is similar to that observed off the coast of North America: the overall low proportion of resightings between different feeding grounds with the greatest number of links between the adjacent areas. The pattern of whales from different breeding grounds that mixing at the feeding grounds continues to grow more complicated. New links between Mexico and the Gulf of Anadyr have been discovered. The presence of whales from the Okinawa-Philippines subpopulation as far as the Chukchi Sea can indicate a progress in recovery of this subpopulation after year of whaling pressure and whose status is still considered as threatened (Bettridge et al. 2015). The feeding aggregation of the Senyavin Strait, interestingly, has no links to the other areas of the Russian Far East, while all the matches to the breeding grounds come from Hawaii. This may be explained higher degree of separation of this aggregation from others or by the fact that it was very limited effort in this area (only August and September 2017). Further investigations in this region can provide more information on its links with other feeding aggregations, as well as on migration links with the breeding grounds.

#### Список использованных источников / References

- Bettridge S., Baker C. S., Barlow J., et al. 2015. Status review of the humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) under the Endangered Species Act. U.S. Department of Commerce, NOAA Technical Memorandum NMFS-SWFSC-540. 240 p.
- Burdin A. M. 2010. Humpback whales in summering areas in the Russian Far East. Page 36–37 in J. Calambokidis, ed. Symposium on the results of the SPLASH humpback whale study. Final Report and Recommendations, 11 October 2009, Quebec City, Canada. Available at [http://www.cascadiaresearch.org/files/Projects/Archived\\_projects/SPLASH/Report-Symposium-Final.pdf](http://www.cascadiaresearch.org/files/Projects/Archived_projects/SPLASH/Report-Symposium-Final.pdf).
- Calambokidis J., Steiger G. H., Straley J. M., Quinn T., Herman L. M., Cerchio S., Salden D. R., Yamaguchi M., Sato F., Urban J.R., Jacobsen J., von Zeigesar O., Balcomb K.C., Gabriele C. M., Dahlheim M. E., Higashi N., Uchida S., Ford J. K. B., Miyamura Y., Ladronde-Guevara P., Mizroch S.A., Schlenderand L., Rasmussen K. 1997. Abundance and population structure of humpback whales in the North Pacific basin. Final Contract Report 50ABNF500113 to Southwest Fisheries Science Center, P. O. Box 271, La Jolla, CA 92038. 72 p.
- Calambokidis J., Falcone E. A., Quinn T. J., Burdin A. M., Clapham P. J., Ford J. K. B., Gabriele C. M., LeDuc R., Mattila D., Rojas-Bracho L., Straley J. M., Taylor B. L., Urban-R J., Weller D., Witteveen B. H., Wynne K., Yamaguchi M., Bendlin A., Camacho D., Flynn K., Havron A., Huggins J. and Maloney N. 2008. SPLASH: Structure of populations, levels of abundance and status of humpback whales in the North Pacific. Final report for Contract AB133F-03-RP-00078. 57 p.

Titova O. V., O. A. Filatova, I. D. Fedutin, E. N. Ovsyanikova, H. Okabe, N. Kobayashi, J. M. Acebes, A. M. Burdin, and E. Hoyt. 2018. Photo-identification matches of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) from feeding areas in Russian Far Eastern seas and breeding grounds in the north pacific. *Marine Mammal Science*, 34: 100-112.

---

Третьяков А.В., Семенов А.Г., Ковалева А.М.

## **Первая встреча нарвалов (*Monodon monoceros*) в море Лаптевых**

ООО «Центр морских исследований МГУ имени М.В.Ломоносова», Москва, Россия

---

Tretyakov A.V., Semenov A.G., Kovaleva A.M.

## **First sighting of narwhals (*Monodon monoceros*) in the Laptev Sea**

Marine Research Center, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

DOI: 10.35267/978-5-9904294-0-6-2019-1-328-331

Нарвал (*Monodon monocerus* Linnaeus, 1758) – высокоарктический пагофильный вид зубатых китов. Обитает циркумполярно в холодных водах в районе арктических льдов, среди разводий и нередко в глубине ледовых массивов вдали от чистой воды. В то же время нарвал встречается и в свободных от льда водах, особенно в летний период. В водах России – весьма малоизученный, охраняемый вид. Природоохранный статус: КК РФ – 3, МСОП – LC. Общая численность вида, вероятно, превышает 170 тыс. особей (Lowry et al. 2017), однако численность в российском секторе Арктики неизвестна.

В российских водах нарвал чаще встречается в северных районах Земли Франца-Иосифа (Гаврило и др., 2010). Встречи в других частях Арктического бассейна крайне редки. Одиночки и небольшие группы нарвалов изредка наблюдались к северу от Карского и Восточно-Сибирского морей. В нескольких случаях летом животных наблюдали в районе, расположенном к северо-западу от Карского моря, с дрейфующих станций “Северный полюс” между 83°54' и 84°42' N (Горбунов и др., 2008).

По мнению К.К. Чапского (1941), в водах России вблизи берегов нарвал встречается чрезвычайно редко, так как южнее 80° N не обитает. Современные наблюдения в российской Арктике показывают, что иногда нарвал заходит и в более южные широты, спускаясь до 73° N (Чадаева и др., 2016). Наблюдения были сделаны в районе Карского моря, но документально не подтверж-

The narwhal (*Monodon monocerus* Linnaeus, 1758) is a high-Arctic pagophilic species of toothed whales. It has a circumpolar distribution in cold waters of the Arctic, and is found in leads and often deep in fields of consolidated pack ice, far from clear water. Narwhals also inhabit ice-free waters, especially in summer. In Russia, it is a very little-known and protected species. Its conservation status described as a category 3 according to the RF Red Data Book and LC (Least Concerned) by IUCN. The total population of the species is probably higher than 170,000 individuals (Lowry et al. 2017), but their numbers in the Russian sector of the Arctic remains unknown.

In Russian waters, narwhals occur most frequently in the northern regions of Franz Josef Land (Gavrilov et al., 2010). Sightings in other parts of the Arctic basin are extremely rare. Single animals and small groups were sometimes observed north of the Kara and East Siberian seas. In a few cases, these animals were observed in summer from the “North Pole” drifting stations in an area northwest of the Kara Sea, between 83°54' and 84°42' N (Gorbunov et al., 2008).

According to K.K. Chapsky (1941), narwhal is extremely rare in Russian waters near the coasts, with the habitat range north of 80° N. Recent observations in the Russian Arctic have shown that narwhals sometimes reach more southerly latitudes, up to 73° N (Chaadaeva et al., 2016). The sightings were made in waters of the