

Владимиров В.А.¹, [Дорошенко Н.В.], Тимохин И.А.², Стародымов С.П.³, Тюрин С.А.⁴

Современное распространение и численность серых китов (*Eschrichtius robustus*) восточно-сахалинской нагульной группировки

1. РОО «Совет по морским млекопитающим», Москва, Россия
2. Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия
3. «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд», Южно-Сахалинск, Россия
4. «Национальный научный центр морской биологии им. Жирмунского» Дальневосточного отделения РАН НИЦМБ ДВО РАН, Владивосток, Россия

Vladimirov V.A.¹, [Doroshenko N.V.], Timokhin I.A.², Starodymov S.P.³, Tyurin S.A.⁴

Current distribution and abundance of gray whales *Eschrichtius robustus* of the East-Sakhalin feeding aggregation

1. RNGO “Marine Mammal Council”, Moscow, Russia
2. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia
3. “Sakhalin Energy Investment Company Ltd”, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia
4. National Scientific Center of Marine Biology, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia

DOI: 10.35267/978-5-9904294-0-6-2019-1-67-77

Западная, или охотоморско-камчатская, субпопуляция серых китов¹, частью которой является восточно-сахалинская нагульная группировка, была некогда широко распространена в летне-осенний сезон в шельфовой зоне Охотского моря и прилегающих водах северо-западной Пацифики, а ее численность ретроспективно оценивалась от 1.5-2 до 10 тыс.

Gray whales of the Western or Okhotsk-Kamchatka subpopulation¹, which includes the East Sakhalin feeding aggregation, were once widespread in the shelf zone of the Sea of Okhotsk and adjacent waters of the Northwest Pacific Ocean during the summer-fall season. Its original numbers were estimated at 1.5–2 to 10 thousand individuals (Berzin 1974; Yablokov,

¹ Серые киты, обитающие в летне-осенний сезон в Охотском море и восточно-камчатских прибрежных водах, до самого последнего времени рассматривались в научной литературе как представители самостоятельной охотско-корейской популяции (Jones, Swartz 2008). Однако новые фотоидентификационные и генетические данные, а также результаты спутникового мечения показали большую спорность этого мнения (Владимиров 2017), поэтому в документах Международной китобойной комиссии и других официальных организаций охотоморско-камчатскую нагульную агрегацию серых китов стали, как правило, называть субпопуляцией (см. сайты: www.iwc.org, www.iucn.org, www.wwf.panda.org, www.us.whales.org и др.) и мы следуем этой международной практике. Что касается отказа от использования применительно к ней русскоязычного названия «охотско-корейская», то это связано с его полным несоответствием реальности – в водах Кореи серых китов не наблюдалось уже более 40 лет, а в Охотском море и у берегов Камчатки они встречаются летом и осенью ежегодно.

¹ Gray whales that inhabit the Sea of Okhotsk and the East Kamchatka coastal waters in the summer-fall season, until recently, were considered in the scientific literature to be representatives of a distinct Korean-Okhotsk population (Jones, Swartz 2008). However, new photo-identification and genetic data, as well as results of satellite tagging showed great controversy of this opinion (Vladimirov 2017), therefore, in documents of the International Whaling Commission and other official organizations, the Okhotsk-Kamchatka feeding aggregation of gray whales began to be called, as a rule, a subpopulation (see sites: www.iwc.org, www.iucn.org, www.wwf.panda.org, www.us.whales.org, etc.) and we follow this international practice. As for the refusal to use the earlier Russian name “Okhotsk-Korean” for this taxon, this is due to its complete discrepancy of reality - gray whales have not been observed in Korean waters for more than 40 years while in the Sea of Okhotsk and off the coast of Kamchatka they are sighted in summer and autumn annually.

голов (Берзин 1974; Yablokov, Bogoslovskaya 1984). Однако, к середине XX века в результате интенсивного международного китобойного промысла она была почти полностью истреблена (Bowen 1974; Brownell, Chun 1977) и начала реально восстанавливаться только в 1970-1980-х годах (Берзин и др. 1986). В 1984-1991 гг. ТИНРО был организован ежегодный авиамониторинг небольшой нагульной агрегации китов данной субпопуляции, обнаруженной годом ранее на шельфовых отмелях (с глубинами преимущественно до 15 м) у северо-восточного побережья о-ва Сахалин напротив зал. Пильтун (Blokhin *et al.* 1985). Проведенные облеты показали, что киты в те годы держались, главным образом, севернее устья названного залива с явно повышенной встречаемостью в его приустьевой зоне и отчасти на траверзе его северной оконечности (Рис. 2). Максимальное единовременно учтенное количество серых китов на тот период (в цифрах, соизмеримых с современными данными, т.е. с корректировкой на различия в методиках учета) достигало в этом районе, названном Пильтунским, 71-74 особей².

Возобновленный в конце 1990-х годов мониторинг сахалинских серых китов, организованный уже нефтегазодобывающими компаниями «Эксон Нефтегаз Лимитед» и «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд» в рамках проектов «Сахалин-1» и «Сахалин-2», показал, что

Bogoslovskaya 1984). However, by the middle of the 20th century, they were almost entirely exterminated as a result of intensive whaling (Bowen 1974; Brownell, Chun 1977) and truly began to recover only in 1970s–1980s (Berzin *et al.* 1986). In 1984–1991 TINRO conducted annual aerial surveys of a small feeding aggregation of gray whales from the above subpopulation, which had been discovered a year before in the near-shore shallow waters (generally with depths of less than 15 m) off the northeast coast of Sakhalin Island near Piltun Bay (Blokhin *et al.* 1985). Aerial surveys indicated that during those years the whales stayed primarily in the area north of the bay entrance with an increased occurrence near the mouth zone and partly near the northern end of the Bay (Fig. 2). The maximum recorded numbers of gray whales on a survey day in the area called “Piltun” during that period reached 71–74 individuals (in numbers comparable to today’s data i.e. adjusted for differences in survey methodology)².

In the late 1990s, Exxon Neftegas Limited (ENL) and Sakhalin Energy Investment Company Ltd. (Sakhalin Energy), oil and gas producers, started the monitoring of Sakhalin gray whales as part of Sakhalin-1 and Sakhalin-2 projects. The study showed that their summer-fall number in the Piltun feeding area had

² Фактически в ходе этих авиаучетов было насчитано максимально 33-34 серых кита (в августе-сентябре 1986 и 1989 гг.). Однако проведенная позже калибровка результатов аэровизуальных и внедренных в практику с 2003 г. береговых учетов показала, что первые дают в среднем цифры на 53,8% ниже вторых (Владимиров и др. 2005). Это связано, главным образом, с высокой скоростью полета воздушных судов, из-за чего много китов, находящихся в момент подлета к ним и пролета над ними под водой, остаются незамеченными. Это обстоятельство явилось причиной отказа от дальнейшего использования авиации для учета китов в водах Сахалина и перехода к маршрутным береговым учетам в прибрежном Пильтунском районе и к судовым учетам в Морском. Корректировка полученных ранее авиаучетных данных путем введения в них поправочного коэффициента на «пропущенных» китов ($\times 2,166$), вычисленного на основе вышеупомянутой калибровки, позволяет трансформировать их в те значения, которые были бы получены при береговых учетах, если бы они тогда практиковались (71-74 особи). Такая корректировка даёт возможность делать вполне достоверные ретроспективно-сравнительные оценки числа китов в разные годы, невзирая на различия в методиках учета животных.

² Actually, during these aerial surveys, a maximum of 33–34 gray whales were counted (in August – September 1986 and 1989). However, a later calibration of the results of aerial and coastal surveys (introduced into practice since 2003) showed that the first ones give an average of 53.8% lower than the second (Vladimirov et al., 2005). Due to the high speed of aircraft, many whales remain unnoticed under water when the plane approaches them and flies above them. That is why they stopped using aircraft for counting whales in Sakhalin waters and switched to onshore censuses in the coastal Piltun area and to vessel-based surveys in the Offshore one. Correction of previously obtained aerial data by introducing a correction factor for “missed” whales ($\times 2,166$), calculated on the basis of the aforementioned calibration, allows transforming them into those values that would have been obtained from coastal surveys, if they were then practiced (71- 74 individuals). Such an adjustment makes it possible to carry out quite reliable retrospective comparisons of the whale numbers in various years, despite the differences in the survey methodology.

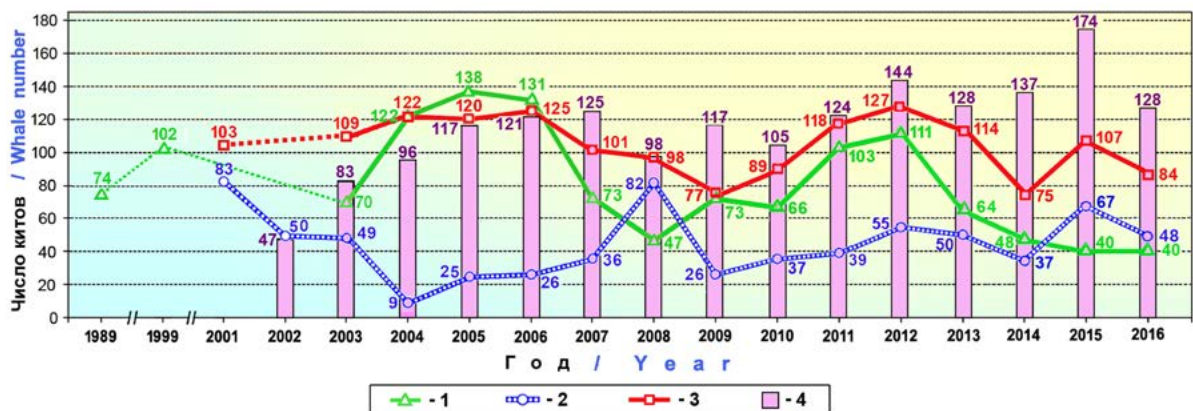


Рис. 1. Сводные данные по динамике численности серых китов в восточно-сахалинском нагульном ареале в 1989-2016 гг. (по результатам мониторинга в рамках проектов «Сахалин-1» и «Сахалин-2»)

1 - максимальное единовременное число китов, зарегистрированных при учетах в Пильтунском районе; 2 - максимальное единовременное число китов, зарегистрированных при учетах в Морском районе; 3 - максимальное суммарное число китов, зарегистрированных при синхронизированных учетах в обоих районах; 4 - общее число китов, зафиксированных в водах северо-восточного Сахалина по данным фотоидентификации (по Яковлеву и др., 2017)

Fig. 1. Summary data on the dynamics of gray whale abundance in the Northeast Sakhalin feeding range, 1989-2016 (based on the monitoring data from the “Sakhalin-1” and “Sakhalin-2” Projects)

1 - maximum number of whales registered in one place during a single survey in the Piltun area; 2 - maximum number of whales registered in one place during a single survey in the Offshore area; 3 - maximum whale number registered during synchronized surveys in both areas; 4 - total number of whales recorded in NE Sakhalin waters based on photoID data (from Yakovlev et al., 2017)

их летне-осенняя численность в Пильтунском районе за истекший период увеличилась приблизительно на 30%, достигнув в 1999-2000-х годах 90-100 особей (в том же пересчете на современные методы учетов). Параллельно с ростом поголовья китов в 30-70 км юго-восточнее, в более глубоких водах (до 50-60 м), возник еще один постоянный район нагула, выявленный в 2001 г. и названный Морским.

Различия в видовом составе и образе жизни основных бентосных кормовых объектов китов в Пильтунском и Морском районах (Fadeev 2011) обуславливают существенную специфику в характере распределения животных в этих нагульных местообитаниях, а также его сезонных и межгодовых вариаций. Поэтому далее ситуация с распределением и численностью серых китов в водах Сахалина рассматривается отдельно по каждому из районов с объединением по временным отрезкам, сходным по названным показателям.

В Пильтунском нагульном районе, судя по данным визуальных береговых маршрутных учетов с исполь-

grown approximately by 30% and reached 90–100 individuals in 1999–2000 (again adjusted for the contemporary survey methodology). As the whale population grew, in 2001 another permanent feeding area called “Offshore” was found 30-70 km to the southeast in deeper waters (up to 50–60 m).

The differences in the species composition and lifestyle of key benthic organisms that the whales feed on in the Piltun and Offshore feeding areas (Fadeev 2011) have a strong impact on the distribution of whales in those feeding areas and on its seasonal and year to year variations. Therefore, the distribution and numbers of gray whales in Sakhalin waters will be reviewed separately for each feeding area and combined by time periods with similar parameters.

Looking at the data of visual shore-based counts when the observers used cars to move faster from one survey point to another (which is the most efficient headcount technique for those area)³, the number of gray whales observed during a single day survey in

³ More information regarding monitoring techniques for gray whales in Sakhalin area is available in the report by Vladimirov et al. 2012.

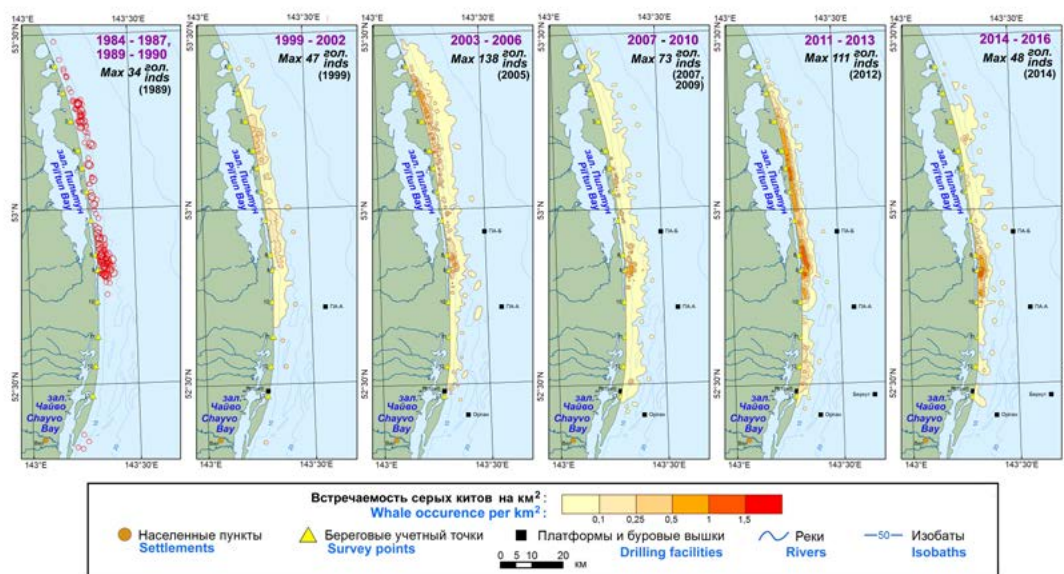


Рис. 2. Распределение серых китов в Пильтунском нагульном районе в летне-осенний сезон 1984-2016 гг. (1984 - 1990 гг. - по данным авиамониторинга ТИНРО [предоставлены Н.В.Дорошенко], 1999–2016 гг. – на основе данных береговых и, частично, авиаучетов по современной программе мониторинга в рамках проектов «Сахалин 1» и «Сахалин 2»).

Fig. 2. Distribution of gray whales in the Piltun feeding area during summer-fall season, 1984-2016 (1984-1990 - based on the data from the aerial surveys by TINRO, Vladivostok [provided by N.V.Doroshenko]; 1999–2016 - based on the data from the onshore and partly aerial surveys carried out under the current monitoring program within the framework of the “Sakhalin-1” and “Sakhalin-2” Projects)

зованием автомобилей для ускоренного перемещения наблюдателей с одной учетной точки на другую (наиболее эффективного учетного метода в этих прибрежных водах)³, единовременная численность серых китов возросла к 2005 г. до 138 особей. Однако в дальнейшем она периодически претерпевала существенные волнообразные осцилляции (Рис. 1), в процессе которых ее максимальные значения, регистрируемые в пик нагульного сезона, варьировали от 40-73 (в 2007-2010 и 2013-2016 гг.) до 103-120+ голов (в 2004-2006 и 2011-2012 гг.).

С течением времени серые киты постепенно продвигались вдоль побережья острова все дальше к югу. Характер их распределения по акватории района при этом в той или иной мере менялся в разные годы, коррелируя с изменениями численности животных: в периоды ее роста (в первой половине 2000-х и в начале 2010-х годов) в прибрежных водах наблюдалось формирование достаточно крупных локализованных скоплений китов с повышенной численностью и плотностью распределения особей, охватывавших порой до 40-50% площади данного нагульного района, встречаемость животных в

one location increased to 138 individuals by 2005. However, subsequently, the number of whale counted showed considerable periodic wave-like fluctuations (Fig. 1) with maximum numbers (recorded at the peak of the feeding season) ranging from 40 to 73 (in 2007–2010 and 2013–2016) and up to 103–120+ individuals (in 2004-2006 and 2011–2012).

Gradually, the gray whales distribution extended further south along the coast. Overall the distribution patterns across the waters of the Piltun area changed from year to year correlating to the changes in the number of whales: when the high number of whales were observed (during the first half of the 2000s and early 2010) fairly large aggregations of whales were recorded, sometimes covering up to 40–50% of the feeding area, and the density of animals in the area also increased reaching 1–1.5 individuals per sq. km (Fig. 2).

When the whale numbers in the near-shore waters were lower (2007-2010 and 2013-2016) their

³ Более подробно о методиках мониторинга серых китов в сахалинских водах см. в отчете Владимирова и др. 2012.

которых также возрастала, достигая на многих участках акватории 1-1.5 гол/км² (Рис. 2).

В периоды же пониженной численности китов в прибрежных водах (во второй половине 2000-х и в середине – второй половине 2010-х годов) зона их присутствия там заметно уменьшалась (особенно на периферийных участках) и они в целом рассеивались по акватории Пилтунского района более дисперсно – в большей его части их фоновая среднесуточная встречаемость была очень низкой, не превышая 0.1 особи/км² (т.е. 1 кита на 10 кв. км). Реальные скопления, как таковые, отсутствовали, хотя небольшие участки с повышенной агрегированностью животных, тем не менее, наблюдались в традиционных местах их концентрации (вблизи устья зал. Пилтун и в центральной части прибрежного района, между учетными точками №№ 4 и 7, где в единичных случаях по-прежнему наблюдалась достаточно высокая встречаемость китов) (Рис. 2).

В Морском нагульном районе численность китов, исходя из данных визуальных учетов, осуществлявшихся, в основном, трансектным методом с судов, также отличалась значительной нестабильностью (Рис. 1). В большинстве случаев их максимальное одновременно зарегистрированное количество варьировало там в диапазоне от 35 до ~65 голов, но в отдельные годы оно возрастало до 82-83 особей (в 2001 и 2008 гг.) или снижалось до <10 животных (2004 г.). На протяжении последних лет (2009-2016 гг.) в районе наблюдается легкая тенденция к постепенному росту численности китов (Рис. 1): на первом 4-летнем отрезке этого периода среднее значение их зарегистрированных за сезон максимумов поголовья составило 39.2 особи, а на втором – уже 50.5 (на 28.8% больше).

Распространение серых китов в Морском районе в первые годы после его обнаружения (2001-2002) характеризовалось их преимущественной локализацией в шельфовых водах с глубинами 30-45 м, где они образовывали большое и достаточно плотное скопление (Рис. 3). Однако в последующие годы эта агрегация заметно уменьшилась в размерах и киты хотя и продолжали в целом держаться там контагиозно, но их кластеры стали более разреженными и зачастую сепарированными. Во второй половине 2000-х и в начале 2010-х годов они стали также проявлять явную тенденцию к постепенному смещению каждые 2-3 года к востоку, в еще более глубокие воды (к 50-метровой изобате, а затем и за нее). С середины 2010-х годов серые киты, оставаясь в той же зоне с глубинами 40-65 м, стали периодически передислоцироваться по ней к северу или югу (Рис. 3). Плотных кормовых агрегаций с высокими показателя-

presence area was notably smaller (especially in the peripheral zones) and whales were typically more dispersed across the Piltun area. During these periods the multi-year average occurrence of gray whales was very low and did not exceed 0.1 individual per sq. km (i.e. 1 whale per 10 sq. km). No sizeable aggregations were observed, although there were small areas where whales traditionally used to congregate (near the mouth of Piltun Bay and in the central part of the nearshore area, between survey points #4 and #7, where rather high rates of whale occurrence were observed from time to time (Fig. 2).

In the Offshore feeding area, based on the data from visual observations (conducted mainly from vessels using a transect method), the whale numbers were unsteady as well (Fig. 1). In most of the time, their maximum numbers counted during a single survey varied from 35 to 65 individuals. However, in some years (2001 and 2008) it reached 82–83 individuals and in others got as low as 10 animals (2004). In the last few years (2009–2016) the number of whales in this area is gradually growing (Fig. 1). During the first 4 years of the study period, their average seasonal maximum was 39.2 individuals and for the second 4 years it was as high as 50.5 (a 28.8% increase).

In the first years following the discovery of the Offshore feeding area (2001–2002), gray whales were concentrated primarily in offshore waters of the area with depths ranging from 30 to 45 m, where they formed a large and fairly dense aggregations (Fig. 3). In the following years, however, the size of aggregations decreased noticeably, and gray whales were still feeding there, while being in smaller groups that were widely dispersed over the larger area. During the second half of the 2000s and the early 2010s, the whales also moving eastward every 2–3 years, into deeper waters (up to the 50 m isobath and further). Since the mid-2010s, gray whales, while staying in the same depths zone (40–65 m), began relocating across the zone to the north or to the south (Fig. 3). Unlike the Piltun area, gray whales in the Offshore zone never formed any dense feeding groups with high occurrence rates (similar to those in Piltun waters), nor did they form aggregations that would have used the same locations every year. The type of their spatial distribution in the feeding habitats of the Offshore area can be most appropriately classified as spotty with relatively low total occurrence rates which cannot be fully evaluated due to an insufficient number of annual surveys.

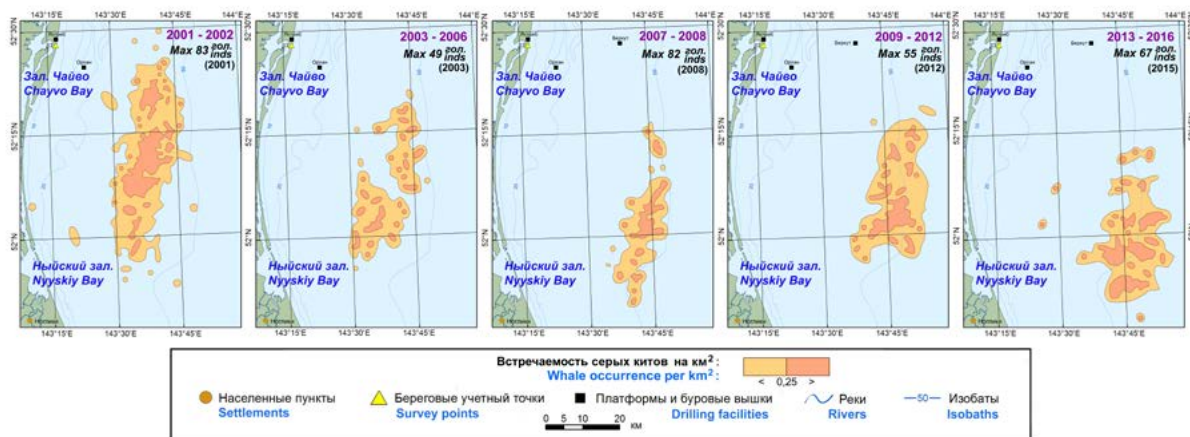


Рис. 3. Распределение серых китов в Морском нагульном районе в летне-осенний сезон 2001 - 2016 гг. (на основе данных судовых и, отчасти, авиаучетов по программе их мониторинга, выполняемой в рамках проектов «Сахалин 1» и «Сахалин 2»)

Fig. 3. Distribution of gray whales in the Offshore feeding area during summer-fall season, 2001-2016 (based on the data from vessel-based and partly aerial surveys carried out under the current monitoring program within the framework of the “Sakhalin-1” and “Sakhalin-2” Projects)

ми встречаемости, подобных таковым в Пильтунских водах, серые киты в Морском районе за все время наблюдений ни разу не формировали, как не наблюдалось там и скоплений, стабильно локализирующихся из года в год на одних и тех же местах. Тип их пространственного распределения в нагульных местообитаниях Морского района правильнее всего классифицировать как пятнистый со сравнительно невысокими общими значениями встречаемости, достоверно оценить которую невозможно из-за недостаточного количества проводимых ежегодно учетов.

Переходя к обсуждению результатов многолетнего учетного мониторинга, следует прежде всего отметить, что в количественном аспекте приводимые данные характеризуют число животных, зарегистрированных в обследованной акватории одновременно (т.е. в ходе 1-дневных учетов). Синхронизированные учеты в обоих нагульных районах, проведенные в один и тот же или в следующие друг за другом дни (с целью минимизации возможного двойного учета или недоучета китов вследствие перехода животных из одного района в другой за интервал времени между их обследованиями), свидетельствуют, что максимальная единовременная общая численность серых китов, регистрируемых в восточно-сахалинском нагульном ареале, держится в последнее 10-летие в пределах 75-77 – 125-127 особей (Рис. 1).

Вместе с тем, согласно данным фотоидентификации, осуществляемой одновременно в рамках мониторинговой программы (Яковлев и др. 2017), общая абсолютная численность серых китов, посещающих за сезон воды

As for the results of multi-year monitoring surveys, it should be noted that from the quantitative perspective, the data provided here refer to the total number of animals recorded within the surveyed area (i.e. during a single day survey). The synchronized counts were completed in both Sakhalin feeding areas on the same day or during two consequent days (to minimize the risk of duplicate counts or undercounts due to whales moving from one area to the other during the time elapsed between the surveys). The results show that the maximum total number of the whales recorded in the East Sakhalin region at the same time was within the range of 75-127 individuals over the past 10 years (Fig. 1).

However, based on results of the photo-identification efforts conducted simultaneously as part of the Monitoring Program (Yakovlev et al. 2017) the total absolute number of gray whales visiting waters off the northeast Sakhalin during a season, is now at the highest level for the entire study period and exceeding 170 individuals (Fig. 1). It is important to consider that not all gray whale present in the area were photographed during a season.

The mathematical modelling conducted at the same time (Cooke et al. 2017) provided similar estimates of the abundance of the East Sakhalin feeding aggregation (up to 170 individuals), however, considering the fact that whales from other Far East feeding regions often visit the areas in question, the estimated number of gray whales that potentially could be encountered off

северо-восточного Сахалина, находится в настоящее время на максимально-высоком уровне за весь период наблюдений, превышая 170 особей (Рис. 1), причем не факт, что в ходе фотосъемки были зафиксированы все до единого присутствовавшие в акватории животные.

Проведенное параллельно математическое моделирование (Cooke *et al.* 2017) дало аналогичную оценку общего поголовья собственно восточно-сахалинской нагульной группировки (до 170 особей), хотя, принимая во внимание нередкие заходы в эти воды животных из других дальневосточных групп (стад), расчетное количество серых китов, которое потенциально может быть встречено у северо-восточного Сахалина, достигает 180-220 особей. Темпы ежегодного прироста численности этой нагульной группировки в течение последних 20 лет оценены Дж. Куком с соавторами в 2-5%, что вселяет оптимизм в отношении ее дальнейших перспектив. Рассчитанное ими же общее поголовье серых китов, нагуливающих в летне-осенние месяцы во всем охотоморско-камчатском регионе, составило 321-412 особей (95% CI). Рассматривая их как единую субпопуляцию, такая численность позволила понизить ее природоохранный статус в Красном списке МСОП с «находящейся под критической угрозой вымирания» (Critically Endangered) до просто «находящегося под угрозой исчезновения» (Endangered) таксона (IUCN, 2018 <<https://www.iucn.org/news/species/201811>>).

Анализируя данные по численности серых китов (Рис. 1), обращает на себя внимание, что в отдельные периоды (во второй половине 2000-х и в середине 2010-х) учетные данные существенно расходятся с результатами фотоидентификации. Это служит индикатором того, что в указанные годы приходившие за сезон к берегам Сахалина серые киты не находили там, очевидно, достаточного количества пищи и вскоре уходили отсюда в поисках более благоприятных кормовых местообитаний в другие районы Охотского моря или восточной Камчатки, а величина различия между цифрами учетов и фотоидентификации характеризует интенсивность оттока животных с Сахалина. Подобная ротация относится к механизмам естественного саморегулирования распределения и численности животных в популяциях, и связанные с этим локальные сокращения их поголовья могут быстро сменяться новой фазой его роста при позитивных экосистемных изменениях.

Детализированные карты распределения серых китов в границах их нагульных местообитаниях в водах северо-восточного Сахалина (Рис. 2 и 3) показывают, что в принципе им свойственен в той или иной мере диффузно-агрегированный (мозаичный) характер размещения.

the northeast Sakhalin reaches 180-220 individuals. J. Cook and co-authors (2017) estimated the yearly population growth rate of the East Sakhalin feeding aggregation over the past 20 years to be 2-5% which suggests an optimistic outlook for its future. Also, according to their calculations, the total number of gray whales feeding in the entire Okhotsk-Kamchatka region during the summer/fall season consist of 321-412 animals (95% CI). Considering the numbers listed above as for a single subpopulation could suggest that its conservation status in the IUCN Red List can be downgraded from "Critically Endangered" to simply "Endangered" category.

While analyzing the numbers of whale counted (Fig. 1), one fact stands out: in certain periods (in the second half of the 2000s and in the middle of the 2010s) the whale distribution data noticeably different from the results of the photoID work. It possibly indicates that in those years gray whales did not stay long near Sakhalin due to the low prey availability and left the area in the search of better feeding grounds in other parts of the Sea of Okhotsk or East Kamchatka. The difference in the final numbers between whale counts and photoID data defines the rate of whale "flow" from Sakhalin. Such rotation is a natural self-regulating mechanism of animals' distribution and abundance in open populations, and any local decreases in their numbers may be followed by a new increase phase if environmental conditions improve.

The detailed maps of gray whale distribution within the feeding areas in the northeast Sakhalin waters (Figure 2 and 3) show that gray whales are usually distributed in a patchy pattern, and the concentration level in feeding groups varies in a fairly wide range. Their aggregation is determined by a general tendency of whales to gather in the areas of food accumulations, whereas the patchy nature (forming of numerous relatively small pods) - by a similar unevenly-patchy type of spatial biomass distribution of bottom and near-bottom invertebrates which are the main food of gray whales. The distribution of benthos biomass stems from the fact that a well-defined ridge-and-valley microterrain is formed on the sandy surface of the bottom (which is typical for all feeding habitats) by strong bottom currents and storm effects. In this environment high concentrations of detritus as well as its benthic/epibenthic consumers are observed in the depressions between the ridges of sand waves that protect them better against destructive hydrodynamic effect (Fadeev 2002; Ivin 2017). Naturally, the bottom microterrain and patchy nature of benthos

При этом степень агрегированности (пятнистости) нагульных группировок варьирует в достаточно широких пределах, будучи обусловлена общей тенденцией китов к концентрации в местах скопления кормовых объектов, а мозаичность (образование при этом многочисленных сравнительно небольших групп) – именно таким, неравномерно-пятнистым типом пространственного распространения массовых донных и придонных организмов, составляющих основной спектр питания серых китов. Связано последнее с тем, что на поверхности песчанистого дна, типичного для всех нагульных местообитаний, в результате сильных придонных течений и штормового воздействия формируется хорошо выраженный грядово-ложбинный микрорельеф, и как раз в понижениях между гребнями образовавшихся песчаных волн, более защищенных от деструктивных гидродинамических воздействий, наблюдается повышенная концентрация детрита и питающихся им бентосных/эпибентосных беспозвоночных (Фадеев 2002; Ивин 2017). Естественно, что микрорельеф дна и мозаичность распределения бентоса различаются на разных участках акватории, в соответствии с чем несколько отличается и характер размещения там китов.

Размеры образуемых китами отдельных кормовых агрегаций определяются площадью донных скоплений объектов их питания, количество входящих в эти агрегации китов – общей биомассой присутствующего там локального кормового ресурса, а срок их существования – временем, которое требуется китам для его выедания (обычно оно измеряется днями, но в отдельных случаях неделями и даже месяцами).

Следует также добавить, что имеющие место достаточно активные переходы серых китов из одного нагульного местообитания в другое и обратно позволяют рассматривать их как своего рода «сообщающиеся сосуды», перераспределение животных между которыми позволяет им более рационально использовать кормовые ресурсы при имеющих место региональных изменениях биопродуктивности бентосных сообществ.

Подытоживая изложенные выше результаты проведенных многолетних наблюдений, правомерно сделать вывод, что районы летне-осенней кормежки серых китов в прибрежных водах Сахалина остаются в принципе неизменными. Ключевым нагульным районом животных была и остается прибрежная акватория напротив залива Пилтун, где серые киты, во-первых, неизменно и ежегодно в том или ином числе концентрируются для нагула и где, во-вторых, держатся все самки с детенышами-сосунками. Общая площадь акватории, в пределах которой серые киты наблюдались

distribution are not the same in different water areas, and, accordingly, the whale distribution is also different from the bottom microterrain.

The size of the whales feeding aggregations is determined by the area size of concentrated food resources, and the number of whales in the aggregations – by the total biomass of food available there, while the duration the aggregation exists depends on the time required for the whales to deplete the food resources in the area (usually measured in days, occasionally in weeks and even months).

It should be also noted that movements of gray whales from one feeding area to another indicate that the feeding areas function as a kind of interconnected vessels, where redistribution of animals can create better efficiency utilizing food resources during regional changes in the bioproductivity of benthic communities.

Summing up a long-term study results, it would be appropriate to conclude that the summer-fall whale feeding areas in the nearshore Sakhalin waters remain mostly unchanged. The key feeding area has been and continues to be the nearshore area near Piltun Bay. This area is used annually by a significant number of gray whales to feed and, also is a critical area for mothers with calves. The total area where gray whales have been observed since 1984 is about 920 km², however, the average annual occurrence is rather low - 1 animal per 10 km² or lower – in the majority (>80%) of the area. The only permanent summer-fall aggregation of gray whales was found in the area directly adjacent to the mouth of the Piltun Bay, where their average long-term occurrence reached 0.5-1.0 whales/km² (that is 5-10 individuals per 10 km²) between 1999 and 2016. Another rather large aggregation of whales consistently forms in the northern part of the Piltun feeding area in the fall (second half of September – October); formation of this aggregation was observed almost every year since the mid-1980s till the mid-2000s when distribution monitoring continued through mid-fall (late September – early October).

The key factors for the gray whale distribution in the northeast Sakhalin waters, as well as its seasonal and year-to-year variations (including formation and disappearance of local aggregations, redistribution of the animals between nearby feeding areas and distant interregional migrations) most likely, are the differences in species composition, biomass and spatial distribution of food resources impacted by environmental/trophic fluctuations in marine ecosystems.

здесь начиная с 1984 г., составила около 920 км², однако на большей ее части (>80%) среднеголетняя встречаемость животных довольно низка – не более 1 особи на 10 км². И лишь в зоне, непосредственно примыкающей к устью зал. Пильтун, обнаружено единственное в этом районе постоянное летне-осеннее скопление серых китов, в котором их среднеголетняя встречаемость за период с 1999 по 2016 г. достигала уровня 0.5-1.0 кита/км² (т.е. 5-10 особей на 10 кв. км). Не исключено также, что в северной части Пильтунского нагульного района в осенние месяцы (во второй половине сентября - октябре) может регулярно формироваться еще одна довольно крупная агрегация китов, образование которой наблюдалось почти ежегодно с середины 1980-х по середину 2000-х годов, когда мониторинговые учеты продолжались до конца сентября – начала октября.

Определяющими факторами сложившегося типа распределения серых китов в водах северо-восточного Сахалина и наблюдаемых вместе с тем сезонных и межгодовых изменений в его характере, в том числе формирование животными локализованных агрегаций и их исчезновение, перераспределение особей между близлежащими нагульными районами и их дальние межрегиональные миграции, являются, вероятнее всего, различия в видовом составе и биомассе кормовых объектов, пространственные особенности размещения последних, а также изменения в состоянии бентосных сообществ под влиянием сезонных и межгодовых экосистемно-трофических флуктуаций в морской среде, воздействующих на их жизнедеятельность и продуктивность.

Сравнительный анализ современного распространения и численности серых китов в восточно-сахалинском регионе в сопоставлении с аналогичными характеристиками 1980-х - начала 1990-х годов позволяет констатировать, что значительная интенсификация промышленной деятельности, произошедшая там в 2000-х годах, связанная с запуском проектов освоения шельфовых нефтегазовых месторождений, не повлекла за собой каких-либо видимых негативных изменений в характере распределения серых китов по акватории этого трофического ареала – напротив, зона их встречаемости в прибрежных водах, прилежащих к зал. Пильтун, с тех пор существенно расширилась, неподалеку, в отдалении от берега, сформировалось второе нагульное местообитание (Морской район), а общая численность концентрирующихся в регионе для откорма животных увеличилась, по меньшей мере, в 1,5-2 раза (с 70-100 до 130-170 особей).

A comparative analysis of the current distribution and abundance of gray whales in the northeast Sakhalin region and the same parameters during the 1980s – early 1990s shows that considerable intensification of industrial activities that happened there in the 2000s due to the launch of offshore oil-and-gas development projects, has not caused any visible negative changes in the gray whale distribution within this foraging range. On the opposite, the zone of their occurrence in the coastal waters adjacent to Piltun Bay has considerably expanded since then, a second feeding habitat (Offshore area) has been found not far away, and the total number of animals summering in the region for feeding has increased at least 1.5-2 times (from 70-100 to 130-170 individuals).

The current gray whale monitoring surveys and collection of materials that were used for this paper have been funded by “Exxon Neftegaz” and “Sakhalin Energy”, the operators of the Sakhalin-1 and Sakhalin-2 Projects.

Современные работы по мониторингу серых китов, материалы которых легли в основу настоящей сводки, выполнены при финансировании со стороны операторов нефтегазовых проектов «Сахалин-1» и «Сахалин-2» - компаний «Эксон Нефтегаз» и «Сахалинская Энергия».

Список использованных источников / References

- Берзин А.А. 1974. Актуальные проблемы изучения китообразных (на примере китообразных Тихого океана). Зоол. позвоночных, т. 6 (Итоги науки и техн.), ВИНТИ АН СССР, М.: 159-189. [Berzin A.A. 1974. Actual problems of the cetacean studies (on the example of cetaceans of the Pacific Ocean). Zool. of Vertebrates, 6 (Results of science and tech.), VINITI Academy of Sciences of the USSR, M.: 159-189 IN RUSSIAN].
- Берзин А.А., Владимиров В.Л., Дорошенко Н.В. 1986. Результаты авиаучетных работ по распределению и численности китообразных в Охотском море в 1979-1985 гг. В: Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1984/1985 г., М., ВНИРО: с. 18-28. [Berzin A.A., Vladimirov V.L., Doroshenko N.V. 1986. Results of aerial surveys on the distribution and abundance of cetaceans in the Sea of Okhotsk in 1979-1985. In: Research of marine mammals of the northern part of the Pacific Ocean in 1984/1985, Moscow, VNIRO: 18-28, IN RUSSIAN].
- Владимиров В.А. 2017. Серый кит. В: Морские млекопитающие Российской Арктики и Дальнего Востока: атлас. ООО «Арктич. науч. центр» (сост. и науч. ред. А.И. Исаченко): 73-79. [Vladimirov V.A. 2017. The Gray Whale. In: Marine mammals of Russian Arctic and Far East: atlas. LLC “Arctic Sci. Center” (compiler and sci. editor A.I. Isachenko) : 73-79. IN RUSSIAN].
- Владимиров В.А., Блохин С.А., Владимиров А.В., Владимиров В.Л., Дорошенко Н.В., Маминов М.К. 2005. Распределение и численность серых китов охотско-корейской популяции в водах северо-восточного Сахалина в июле-ноябре 2004 г. (по данным береговых, авиационных и судовых учетов). Отчет ВНИРО, Москва и ТИНРО-Центра, Владивосток, для компаний «Эксон Нефтегаз Лимитед» и «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд», Южно-Сахалинск, Россия - 233 с. (доступно по запросу в “Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд” или “Эксон Нефтегаз Лимитед”) [Vladimirov V.A., Blokhin S.A., A.V.Vladimirov, V.L.Vladimirov, N.V.Doroshenko, and M.K.Maminov. 2005. Distribution and abundance of gray whales of the Okhotsk-Korean population in the northeast Sakhalin waters in July-September 2004 (based on shore-, aerial and vessel-based surveys). Final rept. by the All-Rus. Res. Inst. of Fisheries and Oceanogr. (VNIRO), Moscow, and the Pacif. Res. Inst. of Fisheries and Oceanogr. (TINRO-Center), Vladivostok, for Exxon Neftegas Lim. and Sakhalin Energy Invest. Comp. Ltd, Yuzhno-Sakhalinsk. - 199 pp. (available upon request at the “Sakhalin Energy Investment Company Ltd” or “Exxon Neftegas Limited”)].
- Владимиров В.А., Стародымов С.П., Мюр Дж. и Бычков Ю. 2012. Судовые и береговые учеты распределения западных серых китов: методики и анализ. Гл. 2 в: “Программа мониторинга охотско-корейской популяции серого кита у северо-восточного побережья острова Сахалин, Россия, в 2011 г.”, т. 1: “Исходная информация и методы”. Подготовлено ВНИРО, Москва для “Эксон Нефтегаз Лимитед” и “Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд”: 28-51 (доступно по запросу в “Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд” или “Эксон Нефтегаз Лимитед”). [Vladimirov V.A., Starodymov S.P., Muir J.E. and Bychkov Yu.A. 2012. Vessel-based and onshore surveys to study distribution of the western gray whales: methodology and analysis. Ch. 2. In: “Western gray whale research and monitoring program in 2011, Sakhalin Island, Russia”. V. 1: Background and methods. Prepared by VNIRO, Moscow for Exxon Neftegas Limited and Sakhalin Energy Investment Company Ltd: 28-51 (available upon request at the “Sakhalin Energy Investment Company Ltd” or “Exxon Neftegas Limited”)].
- Ивин В.В. 2017. Состояние бентоса в районах нагула серых китов (*Eschrichtius robustus*) у побережья северо-восточного Сахалина в 2016 году. Гл. 3 В: “Программа мониторинга серых китов у сев.-вост. побер. о-ва Сахалин в 2016 г.”, т. 2 «Результаты и обсуждение». Подготовлено ФГБУН Нац. науч. центр мор. биологии (НИЦМБ) ДВО РАН для «Эксон Нефтегаз Лимитед» и «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд»: Ю.-Сахалинск, 58 с. (доступно по запросу в “Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд” или “Эксон Нефтегаз Лимитед”). [Ivin V.V. 2017. Benthos status in the feeding areas of gray whales (*Eschrichtius robustus*) off the northeast coast of Sakhalin in 2016. Ch. 3 In: “Gray whale monitoring program off the northeast Coast of Sakhalin Islands in 2016”, vol. 2 “Results and Discussion”. Prepared by FGBUN Nat’l Sci. Center of Marine Biology (NNTSMB) of the FEB RAS for Exxon Neftegas Limited and Sakhalin Energy Investment Company Ltd: Y.-Sakhalinsk, 58 pp.. [available upon request at the “Sakhalin Energy Investment Company Ltd” or “Exxon Neftegas Limited”)].

Фадеев В.И. 2002. Исследования бентоса в районе питания охотско-корейской популяции серого кита в 2001 году. Заключительный отчет по контракту Y-00251. Ин-т биологии моря ДВО РАН: Владв., 128 с. (доступно по запросу в Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд или Эксон Нефтегаз Лимитед) [Fadeev V.I. 2002. Studies of benthos in the feeding area of the Okhotsk-Korean gray whale population in 2001. Final report on the contract Y-00251. Institute of Marine Biology, FEB RAS, Vladv., 128 pp. (available upon request at the "Sakhalin Energy Investment Company Ltd" or "Exxon Neftegaz Limited")].

Яковлев Ю.М., Тюрнева О.М., Вертянкин В.В., Ван дер Вольф П. 2017. Фотоидентификация серых китов (*Eschrichtius robustus*) у северо-восточного побережья о. Сахалин в 2016 году. Подготовлено ФГБУН Нац. науч. центр мор. биол. (НИЦМБ) ДВО РАН для «Эксон Нефтегаз Лимитед» и «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд», Владв., 62 с. Yakovlev Yu.M., Tyurneva O.M., Vertyankin V.V., Van der Wolf P. 2017. Photo-identification of gray whales (*Eschrichtius robustus*) off the northeast coast of Sakhalin Island in 2016. Prepared by FGBUN Nat'l Sci. Center of Marine Biology (NNTSMB) of the FEB RAS for Exxon Neftegaz Limited and Sakhalin Energy Investment Company Ltd., Vladv., 62 pp. (available upon request at the "Sakhalin Energy Investment Company Ltd" or "Exxon Neftegaz Limited")].

Blokhin S.A., M.K.Maminov, G.M.Kosygin. 1985. On the Korean-Okhotsk population of gray whales. Int'l Whaling Com., 36th meeting, doc. SC/36/PS7: 375-376.

Bowen S.L. 1974. Possible extinction of the Korean stock of the gray whale (*Eschrichtius robustus*) . Journal of Mammalogy, 55: 208-209.

Brownell R.L. Jr., Chun C. 1977. Probable existence of the Korean stock of gray whales (*Eschrichtius robustus*). Journal of Mammalogy, 58: 237-239.

Cooke J.G., Weller D.W., Bradford A.L., Sychenko O., Burdin A.M., Lang A.R. and Brownell R.L., Jr. 2017. Population Assessment Update for Sakhalin Gray Whales, with Reference to Stock Identity. Int'l Whaling Com., 67th Meeting of the IWC SC, doc. SC/67A/NH/11, 8 pp.

Fadeev V.I. 2011. Benthos studies in feeding grounds of western gray whales off the northeast coast of Sakhalin Island (Russia), 2002-2010. Int'l Whaling Com., 63rd meeting, doc. SC/63/BRG15, 13 pp.

Jones M.L. and Swartz S.L. 2008. Gray Whale *Eschrichtius robustus* In: The Encyclopedia of Marine Mammals, 2nd edition. W.F. Perrin, B. Würsig, and J.G.M. Thewissen (eds.), Academic/Elsevier Press, 2008. P. 503-511.

Волошина И.В., Мысленков А.И.

Миграции ларги (*Phoca largha*) и анализ использования животными лежбищ Лазовского района Приморского края

ФГБУ «Объединенная дирекция Лазовского заповедника и национального парка «Зов тигра», Приморский край, Россия

Voloshina I.V., Myslenkov A.I.

Migrations of spotted seals (*Phoca largha*) and their use of haul-out sites in the Lazovsky District, Primorsky Krai

FSBI "United Administration of Lazovsky Reserve and National Park "Zov tigr", Primorsky Krai, Russia

DOI: 10.35267/978-5-9904294-0-6-2019-1-77-86

ВВЕДЕНИЕ. Мониторинг численности ларги проводится с 2003 года на постоянных лежбищах в Лазовском районе Приморского края (Волошина, 2007).

INTRODUCTION. Monitoring of the number of spotted seals has been carried out since 2003 at the permanent haul-out sites in the Lazovsky Reserve,