

Оценка численности балтийской кольчатой нерпы (*Pusa hispida botnica*) в восточной части Финского залива Балтийского моря весной 2013

Труханова И.С.¹, Бодров С.Ю.², Дмитриева Л.Н.³, Сагитов Р.А.⁴

1. Балтийский Фонд Природы, Санкт-Петербург, Россия

2. Зоологический Институт РАН, Санкт-Петербург, Россия

3. Университет Лидса, Лидс, Великобритания

4. Санкт-Петербургский Государственный Университет, Санкт-Петербург, Россия

The Baltic ringed seal (*Pusa hispida botnica*) population estimation in the Eastern part of the Gulf of Finland of the Baltic Sea in spring 2013

Trukhanova, Irina¹; Bodrov, Semyon²; Dmitrieva, Liliya³; Sagitov, Rustam⁴

1. Baltic Fund for Nature, St Petersburg, Russia

2. Zoological Institute RAS, St Petersburg, Russia

3. University of Leeds, Leeds, UK

4. St Petersburg State University, St Petersburg, Russia

Численность балтийской кольчатой нерпы (*Pusa hispida botnica*) в Балтийском море оценивалась минимум в 180 000 особей в начале XX века (Härkönen *et al.* 2008). Интенсивный промысел и загрязнение среды, тем не менее, сократили численность подвида уже к 1940м годам до 25 000, а массовые репродуктивные неудачи в 1980–1990х годах — до 5000 особей (Harding & Härkönen 1999; Härkönen *et al.* 2008). В настоящее время подвид постепенно восстанавливается, но особые опасения по-прежнему вызывает изолированная субпопуляция, обитающая в Финском заливе (Stenman *et al.* 2005). В ней наблюдается высокая смертность, связанная с теплыми зимами и отсутствием пригодного для размножения льда (Härkönen *et al.* 2008), гибелью особей в рыболовецких сетях, беспокойством тюленей в местах размножения, фрагментацией ледового покрова в зимне-весенний период (Trukhanova *et al.* 2010). Балтийская кольчатая нерпа находится в Красном списке Международного союза охраны природы (IUCN) в категории «Уязвимый» (Kovacs *et al.*, 2012). В Красной книге Российской Федерации подвид в настоящее время находится в третьей категории (редкий подвид).

Зимой распределение кольчатой нерпы ограничивается доступностью льда, который предоставляет субстрат для родов и выкармливания щенков. В теплые зимы, когда лед формируется только в восточной части акватории Финского залива, щенка может происходить вблизи г. Санкт-Петербург, что делает размножающуюся популяцию еще более уязвимой для беспокойства со стороны человека, повышает риск гибели в сетях и браконьерства.

Целью настоящей работы была оценка численности и выявление распределения балтийской кольчатой нерпы на льду российской части Финского залива в период ежегодной линьки весной 2013 года с применением метода авиационной съемки.

Материал и методика

Авиационный учет балтийской кольчатой нерпы (и по-

The Baltic ringed seal (*Pusa hispida botnica*) was estimated at the minimum of 180,000 individuals in the early twentieth century (Härkönen *et al.* 2008). Intensive fishing and pollution, however, have reduced the seal number down to 25,000 in 1940s, and then massive reproductive failure — down to 5,000 individuals in 1980–1990s (Harding & Härkönen 1999; Härkönen *et al.* 2008). Currently the subspecies is gradually recovering but an isolated sub-population of the Gulf of Finland still remains of particular concern (Stenman *et al.* 2005). There is a high mortality associated with mild winters and the lack of suitable ice for breeding (Härkönen *et al.* 2008), bycatch in fishing nets, disturbance at breeding sites, and fragmentation of ice cover in the winter-spring period (Trukhanova *et al.* 2010). Baltic ringed seal is listed as “vulnerable” in the Red List of the International Union for Conservation of Nature (IUCN, Kovacs *et al.* 2012). In the Red Book of the Russian Federation the subspecies is now listed under the third “rare” category.

Winter distribution of ringed seals is limited by the availability of ice which provides a substrate for parturition and nursing their pups. In warm winters, when ice is formed only in the eastern part of the Gulf of Finland, pupping may occur in the city of St Petersburg, which makes breeding population more vulnerable to disturbance by humans, risk of bycatch and poaching.

The aim of this work was to evaluate an abundance and distribution of the Baltic ringed seal in the Russian part of the Gulf of Finland during the annual moult on ice in spring 2013 using aerial survey.

Material and methods

Baltic ringed seal aerial survey (and incidentally the grey seal *Halichoerus grypus* survey) was held on 15 and 18 April 2013, encompassing ice covered area

путно серого тюленя *Halichoerus grypus*) был проведен 15 и 18 апреля 2013 года и охватывал покрытую льдом часть акватории в российской части Финского залива. Учет проводился в период времени, близкий к пику ежегодной линьки у исследуемых видов тюленей с использованием стандартной методологии учета морских млекопитающих на льду на линейных трансектах (см., например, Skalski *et al.* 2005). Данный метод предполагает допущение независимого случайного распределения животных на исследуемой акватории. Полеты проводились между 11.00 и 15.00 часами по местному времени в солнечную или преимущественно ясную погоду со слабым ветром (до 6 м/сек) и без осадков.

Данные собирались с борта малолетного одномоторного самолета Cessna-210 «Centurion» с верхним крылом, выполнявшего полет вдоль прямолинейных трансект, преимущественно ориентированных с севера на юг. Для учета тюленей два наблюдателя вели наблюдения с обоих бортов самолета, просматривая полосу шириной 450 м с каждого борта. Постоянство учетной полосы поддерживалось с помощью заранее нанесенных на стекло маркеров, который обозначали заданный угол зрения для наблюдателя. Высота полета и скорость самолета контролировались бортовой навигационной системой и поддерживались по возможности стабильными на заданной величине 90 м и 210 км/час, соответственно.

Каждое животное, обнаруженное на льду, фотографировалось цифровой фотокамерой Nikon высокого разрешения, оснащенной телеобъективом (70–200, f2.8 и 18–200, f3.5–5.6), координаты (шир./долг.) каждой фотографии определялись портативным GPS приемником Garmin (cs62 и Etrex), присоединенным к камерам. Перед началом полета все оборудование синхронизировалось по времени (UTC +00). Площадь льда на исследуемой акватории в дни учетов была подсчитана в программе QGIS 4.1.2. по спутниковым снимкам AERONET_Helsinki Subset — Aqua 250m Bands 7–2–1, доступным в базе данных на сайте <http://lance-modis.eosdis.nasa.gov>.

Для анализа использовали набор координат, обозначающих индивидуальных животных, обнаруженных в пределах трансект. Оценка численности популяции кольчатой нерпы осуществлялась по стандартной методике экстраполяции данных на необследованную часть покрытой льдом акватории (число обнаруженных серых тюленей было крайне мало для расчетов). В целях статистического анализа учетные трансекты и необследованная часть ледовой поверхности была разделена на блоки площадью 1 кв. км каждый, которые использовали в качестве единиц выборки. В качестве меры точности оценки использовалась величина коэффициента вариации (CV). Средние значения приводятся с указанием величины стандартного отклонения (SD). Все вычисления производились в программной среде R 3.0.0 (R Development Core Team, 2008)

Результаты

Покрытая льдом площадь российской части акватории Финского залива (включенная в учетную площадь) на момент проведения работ составляла 3499 и 3797 кв. км, соответствен-

но для российской части Финского залива. The survey was conducted close to the peak of annual moult of ringed seals using standard line transect methodology for estimation of marine mammals abundance on ice (see, e.g., Skalski *et al.* 2005). This method assumes independent random distribution of animals throughout the survey area. Flights were conducted between 11.00 and 15.00 local time in sunny or mostly clear weather conditions, light wind (up to 6 m/sec) and no precipitation.

A single-engine low-noise aircraft Cessna-210 “Centurion” with upper wings was flying mainly along north-south oriented line transects. The windows of the aircraft were marked with lines to set the sighting angles for each observer (one on each side of the aircraft) which would give a 450m wide strip on each side of the aircraft when viewed at 90 m. Flight altitude and speed of the aircraft were controlled by onboard navigation system and maintained as constant as possible at a given value of 90 m and 210 km/h respectively.

Each animal detected on ice was photographed with Nikon high resolution digital cameras, equipped with lenses (70–200, f2.8 and 18–200, f3.5–5.6), and the associated position (lat/lon) was recorded by Garmin hand held GPS units (cs62 and Etrex) connected to the cameras. Prior to the flight all equipment was synchronized in time (UTC +00). Total ice area covered by the survey was calculated in QGIS 4.1.2 software using satellite images AERONET_Helsinki Subset — Aqua 250m Bands 7–2–1 freely available from a database at <http://lance-modis.eosdis.nasa.gov>.

For the purpose of our analysis we used a set of coordinates that defined individual animals seen within each transect. Ringed seal population number estimate was obtained by extrapolation of our data on unsurveyed part of the ice-covered area (the number of detected grey seals was insignificant for inference). For the statistical analysis we divided both transects and unsurveyed ice surface into blocks of 1 sq. km each, which were then used as sampling units. We used coefficient of variation (CV) to measure accuracy of our estimate. Mean values are given with an associated standard deviations (SD). All calculations were made in R 3.0.0 programming environment (R Development Core Team, 2008)

Results

Ice-covered area of the Russian part of the Gulf of Finland included in the survey was 3,499 and 3,797 sq. km on 15 and 18 April 2013 respectively.

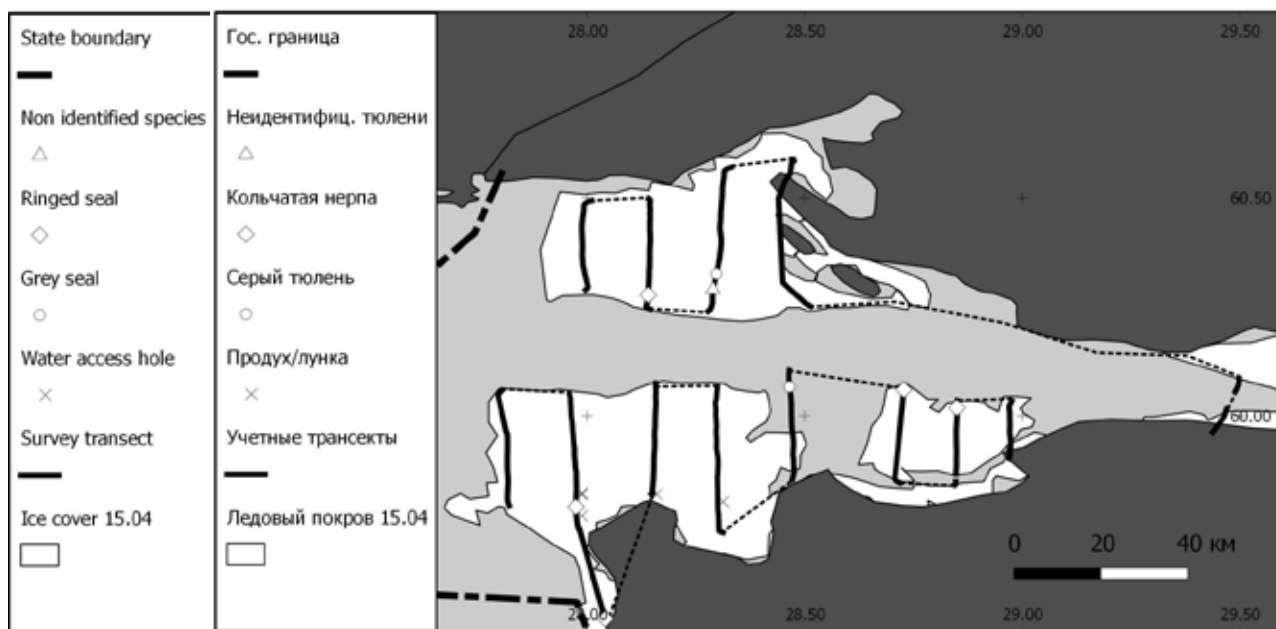


Рис. 1. Результаты авиационного учета тюленей на льду Финского залива 15 апреля 2013 г.

Fig. 1. Results of seal aerial survey on ice in the Gulf of Finland on April 15, 2013.

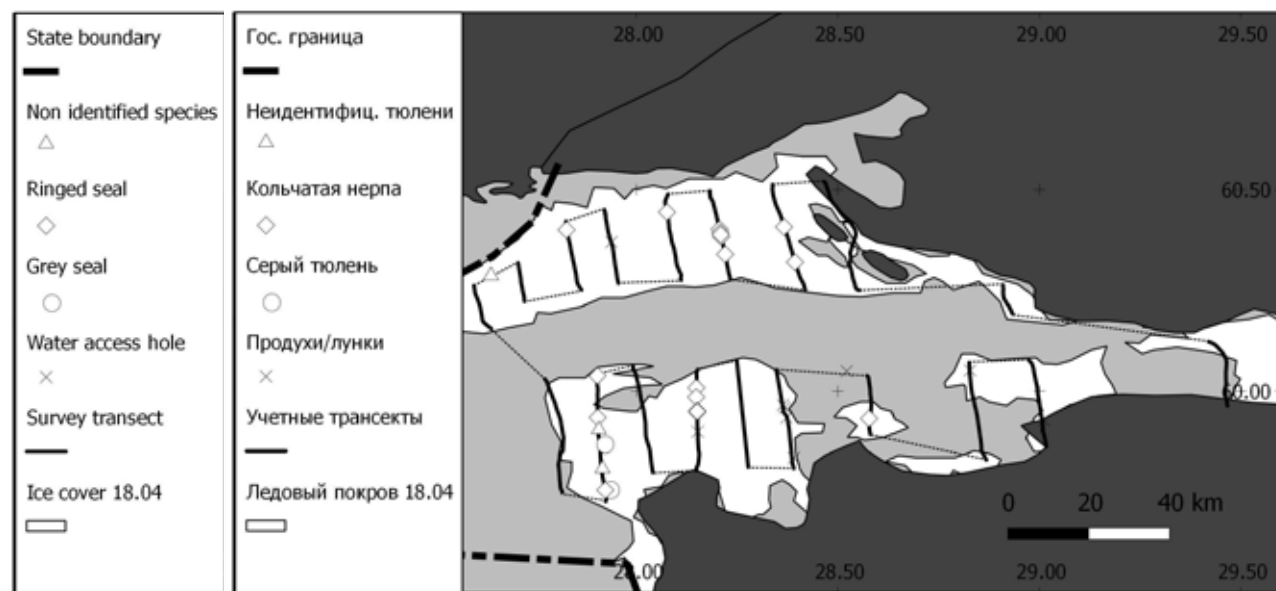


Рис. 2. Результаты авиационного учета тюленей на льду Финского залива 18 апреля 2013 г.

Fig. 2. Results of seal aerial survey on ice in the Gulf of Finland on April 18, 2013.

но 15 и 18 апреля 2013 г. К моменту проведения работ ледовый покров состоял из двух областей — южной и северной концентрации льда, между которыми сформировалась обширная полоса открытой воды. Вдоль южного и северного берега залива лед был представлен ровным припаем, толщина которого в отдельных районах достигала 40 см. На удалении более 5–10 км от берега начиналась зона битого льда, состоящая из отдельных льдин, зачастую крупных размеров, характеризующихся

In the beginning of the survey the ice was presented in two areas in the north and south with a wide area of open water in between. Along the northern and southern shores the ice was represented by fast ice up to 40 cm thick. In 5–10 km from the coast there was a zone of highly fragmented ice consisting of mobile ice floes, often large size, characterized by a high degree of cohesion. On 18

высокой степени сплоченности. 18 апреля после продолжительных южных ветров вдоль северной кромки льда образовалась обширная зона шуги и ледяной крошки, непригодная для залегания животных.

В общей сложности 15 апреля 13 учетных трансект (рис. 1) покрыли 340 кв. км (9,72%) поверхности льда и 83,3 кв. км водной поверхности. 18 апреля было заложено 19 учетных трансект (рис. 2), 409,3 км маршрута проходило над поверхностью льда (368 кв. км, 9,7%), 37,7 км — над открытой водой. Участки открытой воды были исключены из анализа. Расстояние между трансектами составило в среднем 10,4 км (от 7 до 26 км) 15 апреля и 9 км (от 5,2 до 25,9 км) 18 апреля, что исключало возможность повторного учета одних и тех же животных и обеспечивало достаточное покрытие учетной площади.

По результатам визуальных наблюдений 15 апреля было обнаружено 6 особей балтийской кольчатой нерпы, 2 особи серого тюленя и один тюлень, вид которого определить не удалось. Животные располагались либо на плавающих льдинах большого размера, либо на припайном льду возле лунок или на краю разломов. Средняя плотность залегания кольчатой нерпы на исследованной части ледовой поверхности составила на 15 апреля 0,018 (SD=0,152) особи на кв. км (диапазон от 0 до 2 животных на 1 кв. км льда).

Общее число зарегистрированных животных 15 апреля, таким образом, составило 9 особей, средняя плотность залегания была оценена в 0,024 (SD=0,169) особи на кв.км. Экстраполировав полученное значение плотности на необследованную часть учетной площади, мы получили суммарную оценку численности кольчатой нерпы на льду равную 62 (CI 95% 11–112, CV=40,82%). Общая численность тюленей на льду в российской части акватории Финского залива 15 апреля без разделения по видам может быть оценена как 83 (CI 95% 28–139, CV=33,3%) особи.

Спустя 3 дня, 18 апреля плотность залегания кольчатой нерпы существенно возросла и составляла уже 0,063 (SD=0,332) особи на кв. км (диапазон от 0 до 3 животных на 1 кв. км льда). Было зарегистрировано 23 особи кольчатой нерпы. Количество зарегистрированных серых тюленей осталось неизменным — было обнаружено 2 особи. Кроме того, было обнаружено 4 животных, вид которых определить не представлялось возможным. Таким образом, общая плотность залегания тюленей на льду Финского залива 18 апреля (без разделения по видам) составила 0,071 (SD=0,353) особь на кв.км. Экстраполировав полученное значение плотности на необследованную часть учетной площади, мы получили суммарную оценку численности кольчатой нерпы на льду 18 апреля 2013 года равную **237 (CI 95% 138–336, CV=20,85%)**. Общая численность тюленей на льду в российской части акватории Финского залива без разделения по видам может быть оценена как 269 (CI 95% 169–369, CV=18,57%) особей.

Результаты первого полета использовались главным образом в качестве рекогносцировочных данных. Полет осуществлялся после нескольких пасмурных дней, в которые отсутство-

April after continuous southern winds a vast area of brash ice unsuitable for seals formed along the edge of northern ice concentration.

On 15th April a total of 13 transects (fig. 1) covered 340 sq. km (9,72%) of the ice surface and 83,3 sq. km of water surface. On 18th April when 19 transects were surveyed (fig. 2), 409.3 km of survey route passed over the ice surface (368 sq. km, 9,7%) and 37,7 km — over the open water. Open water areas were excluded from the analysis. Distance between transects averaged in 10,4 km (from 7 to 26 km) on 15 April and 9 km from (from 5,2 to 25,9 km) on 18 April, which excluded the possibility of double counting of seals and provided sufficient coverage of the survey area.

On 15th April we recorded 6 Baltic ringed seals, 2 grey seals and one seal which species could not be reliably identified. Animals were found on large ice floes, on fast ice near water access holes or on the edge of cracks.

The mean density of ringed seals in the surveyed part of the ice area on April 15 was 0.018 (SD = 0.152) individuals per sq. km (range from 0 to 2 animals per 1 sq. km).

Total number of seals of both species detected on April 15 was 9, the mean density of seals was estimated at 0,024 (SD = 0.169) individuals per sq. km. Having extrapolated the observed density value over the unsurveyed part of the ice area, we received a total estimate of 62 (CI 95% 11–112, CV = 40.82%) ringed seals and 83 (CI 95% 28–139, CV = 33.3%) seals of both species.

Three days later, on April 18 the density of ringed seals has increased significantly up to 0,063 (SD = 0,332) individuals per sq. km (range from 0 to 3 per 1 sq. km of ice) estimated from the count of 23 ringed seals. The number of recorded grey seals remained the same — 2 individuals were found. In addition 4 unidentified animals were registered. The overall density of seals of both species on the ice of the Gulf of Finland on April 18 was 0,071 (SD=0,353) seals per sq. km.

The total estimate of the number of ringed seals on the ice on April 18, 2013 was **237 (CI 95% 138–336, CV = 20,85%)**. The total number of seals of both species was 269 (CI 95% 169–369, CV = 18.57%) individuals.

Discussion and conclusions

The results of the first flight were mainly used as reconnaissance data. Flight was carried out after several cloudy days when there were no available satellite images of the surveyed area, so it was important to visually assess the location of the

вали доступные спутниковые снимки исследуемой акватории, поэтому было необходимо визуально оценить расположение различных типов льда на заливе, его площадь и качество. Для оценки численности тюленей использовались результаты учета 18 апреля, поскольку он обеспечивал наиболее полный охват покрытой льдом акватории залива, а также был проведен в сроки, максимально близки к пику ежегодной линьки, когда большая часть популяции тюленей находится вне воды, на льду, обеспечивая инсоляцию кожных покровов.

При проведении учета 18 апреля плотность залегания кольчатой нерпы на льду увеличилась в 3,54 раза по сравнению с первым авиаучетом (15 апреля), общая плотность залегания тюленей возросла в 2,98 раза. Это может быть связано с установившейся в этот период теплой, солнечной погодой, благоприятной для активизации процессов ежегодной линьки у тюленей.

Интересно отметить, что 18 апреля значительное количество зарегистрированных животных (48%) залегало парами в непосредственной близости друг от друга. В отдельных случаях можно было предположить, что такие пары представляли собой самку и перелинявшего щенка (нерпы залегали у одной и той же лунки), однако в большинстве случаев оба животных были взрослыми, и расстояние между ними составляло до нескольких десятков метров. Все животные находились на значительном удалении от берега, минимальное зарегистрированное расстояние от береговой линии составило 3 км.

По сравнению с результатами учетов 2010 и 2012 годов оценка численности балтийской кольчатой нерпы, полученная весной 2013 года, оказалась значительно выше. Численность нерпы в 2010 году оценивалась в 45 особей с широким 95% доверительным интервалом от 12 до 77 животных. При этом в финской части акватории залива на 100% осмотренного льда было обнаружено всего 3 нерпы (Веревкин и др. 2012).

В 2012 году авиационный учет, проведенный 11–12 апреля, показал более высокую численность животных — 91 особь с 95% доверительным интервалом от 44 до 139 особей (Отчет..., 2012). Следует отметить, что в 2010 и 2012 гг. средняя плотность залегания тюленей на льду была практически идентичной — 0,022 и 0,023 особи на кв. км соответственно (Веревкин и др. 2012; Отчет..., 2012), при этом малый объем выборки не дал возможности выявить статистически значимые различия в численности и плотности распределения популяции. Полученное в ходе учета 2013 года значение численности популяции балтийской нерпы в 2,6 раза превышает результат прошлого года, при этом доверительные интервалы средних оценок перекрываются незначительно, свидетельствуя о достоверном увеличении численности популяции, залегавшей на льду в период учета. Средняя плотность залегания нерпы из расчета на 1 кв. км также увеличилась в 2,74 раза. Количество учтенных в пределах трансекты животных возросло с 12 в 2012 году до 23 в 2013, при том, что площадь, покрытая учетами, была меньше на 27%.

various types of ice in the Gulf, ice field size and quality. To estimate the number of seals we mainly used the data from April 18 because that flight had the most complete coverage of ice covered area of the Gulf of Finland, and was also held in time closest to the peak of the annual moult, when most of the seal population was out of water, hauling out on ice providing insolation for skin.

On the 18th April the abundance of ringed seals on ice increased by 3.54 times compared with the 15th April, the overall density of seals increased by 2.98 times. This maybe due to the period of warm sunny weather favorable for activation of annual moult processes.

Interestingly, on the 18th April a considerable number of animals (48%) were seen in pairs in close proximity to each other. Some of them could be female — moulted pup pairs (when seals hauled out next to the same water access hole), but most animals were likely to be adults, with the distance up to several dozen meters between each other. All animals were located at a considerable distance from the coast; the minimum distance from the shoreline was 3 km.

Compared with the results of 2010 and 2012 surveys, the Baltic ringed seal population estimate obtained in spring 2013 was much higher. Seal population in 2010 was estimated to be 45 individuals with a wide 95% confidence interval from 12 to 77 animals. In the Finnish part of the Gulf of Finland 100% of ice covered area was surveyed and only 3 seals were found (Verevkin *et al.* 2012).

In 2012 aerial surveys conducted on 11–12 April, showed a higher number of animals — 91 seal with 95% confidence interval from 44 to 139 individuals (Отчет..., 2012). Although in mean seal density estimates in 2010 and 2012 were almost identical — 0,022 and 0,023 individuals per sq. km respectively (Verevkin *et al.* 2012; Отчет..., 2012), the small sample size did not allow to reveal statistically significant differences in the size and density of the population. The Baltic ringed seal population estimate obtained in 2013 is 2.6 times higher than the result of the previous year, while the respective confidence intervals overlap only slightly, indicating significant increase in population number. The mean density of seals per 1 sq. km has also increased by 2.74 times. Absolute number of seals recorded within transects increased from 12 in 2012 to 23 in 2013, though the survey area was 27% smaller.

We assume that the recent years characterized by favorable ice conditions could increase repro-

Можно предположить, что последние годы, характеризовавшиеся благоприятными ледовыми условиями с точки зрения успешности размножения тюленей, могли способствовать повышению репродуктивного успеха кольчатой нерпы и хорошей выживаемости щенков. С другой стороны, авиационный учет 2012 года проводился на неделю раньше учета 2013 года, и, очевидно, меньшая доля животных на момент учета приступила к ежегодной линьке и была доступна для регистрации. Кроме того, погодные условия могли повлиять на результаты наблюдений.

В период проведения учетов в апреле 2013 года на акватории по-прежнему сохранялись припайные льды у северного и южного берегов, которые не изменили своего положения по сравнению с зимним периодом. Животные, а также следы их пребывания (продухи во льду) были обнаружены как в северной, так и в южной частях акватории, при этом самая восточная точка регистрации тюленей находилась на 28°51' в.д., а самая западная — на 27°38' в.д. Тем не менее, условно можно выделить два обширных района, где встречи тюленей были наиболее многочисленными — это акватория к западу от заказника «Березовые острова» в квадрате от 60°26,6' с.ш. 28°04,5' в.д. до 60°19,1' с.ш. 28°23,6' в.д., а также участок акватории к северу от полуострова Кургальский в квадрате от 60°02,3' с.ш. 27° 54,2' в.д. до 59°46,6' с.ш. 28° 09,9' в.д.

Малый размер популяции балтийской кольчатой нерпы в Финском заливе затрудняет получение точных оценок ее численности, поскольку при низкой плотности залегания и неравномерном распределении животных по покрытой льдом части акватории велика вероятность случайного получения «неудачной» выборки. Другими словами, при малом количестве животных на льду учетные трансекты могут случайным образом расположены вне районов, в которых сконцентрированы тюлени, что может привести к недоучету, или к переучету в обратном случае. Поэтому, учитывая низкую численность популяции нерпы в Финском заливе, ее высокую степень уязвимости и охранный статус, необходимо ежегодно обеспечивать проведение серии авиаучетных работ с большим процентом покрытия на протяжении всего периода ежегодной линьки тюленей, что позволит получить более точные и подробные данные о численности и распределении животных. Поскольку популяция балтийской кольчатой нерпы в Финском заливе находится под угрозой исчезновения, необходима срочная реализация мер охраны и ежегодный мониторинг численности.

Авиационный учет балтийской кольчатой нерпы был проведен при финансовой поддержке компании Nordstream AG.

ductive success of ringed seals as well as pup survival rate. Additionally, aerial survey in 2012 was held a week earlier compared with the one in 2013, and obviously, a smaller proportion of the population entered annual molt period and was available for registration. Moreover, the weather conditions could have affected the results of the survey.

During the survey in April 2013 the fast ice zone still remained intact along the north and south coasts and has not changed its position compared with the winter period. Animals as well as their water access holes were found in both northern and southern parts of the Gulf, while the easternmost position of seal was recorded at 28°51'E, and the westernmost — at 27°38'E. Nonetheless, we can roughly distinguish two large areas where the seal sightings were most numerous: to the West of the reserve "Berezoviye Ostrova" in a square between 60°26,6'N 28°04,5'E and 60°19,1'N 28°23,6'E, and in the area to the North of Kurgalsky Peninsula in a square between 60°02,3'N 27° 54.2'E and 59°46,6'N 28° 09,9'E.

The small size of the Baltic ringed seal population in the Gulf of Finland makes it difficult to obtain accurate number estimates, because at low abundance and uneven distribution of animals the probability of biased sampling is high. In other words, with a low number of animals on ice transects may be by chance positioned outside the areas where the seals are concentrated, which may lead to underestimation or to overestimation in the opposite case. Therefore, given the low number of the ringed seal population in the Gulf of Finland, its vulnerability and high conservation status, it is strongly recommended to carry out series of surveys on annual basis ensuring large percentage of survey coverage throughout the period of the annual seal moult which would provide more accurate and detailed data on the abundance and distribution of these animals. As the population of the Baltic ringed seals in the Gulf of Finland is threatened with extinction it is necessary to implement relevant conservation measures and ensure annual monitoring.

Aerial survey of the Baltic ringed seal was conducted with the financial support of Nordstream AG.

Список использованных источников / References

- Harding K. C., Härkönen T. 1999 Development in the Baltic grey seal (*Halichoerus grypus*) and ringed seal (*Phoca hispida*) populations during the 20th century. *Ambio* 28. P.619.—627.
- Härkönen T., Jüssi M., Jüssi I., Verevkin M., Dmitrieva L., Helle E., Sagitov R., Harding K., 2008. Seasonal activity budget of adult Baltic Ringed Seals // *PLoS ONE*. Vol. 3. N 4. P. 1–10.
- Kovacs, K.M., Aguilar, A., Auriolos, D., Burkanov, V., Campagna, C., Gales, N., Gelatt, T., Goldsworthy, et al. 2012. Global threats to pinnipeds // *Marine Mammal Science*. 28 (2). P.414–436.
- Trukhanova I. S., Alekseev V. A., Andrievskaya E. M. 2010. Anthropogenic impact on true seal populations in the Russian part of the Gulf of Finland. — *Marine Mammals of the Holarctic: collection of the scientific papers after the sixth international conference (Kaliningrad, Russia, October 11–15, 2010)*, — Kaliningrad: Kapros. 654 p.
- Skalski J. R., Ryding K. E., Millsaugh J. J. 2005. *Wildlife Demography: Analysis of Sex, Age, and Count Data*. Elsevier Academic Press. 636 p.
- R Development Core Team. 2008. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <http://www.R-project.org>.
- Stenman O, Verevkin M, Dmitrieva L, Sagitov R. 2005. Numbers and occurrence of ringed seals in the Gulf of Finland in the years 1997–2004». «Symposium on Biology and Management of Seals in the Baltic area, 15–18 February 2005 Helsinki, Riistaja kalataloudentutkimuslaitos. P/ 55–57.
- Verevkin M. V., Vysotskiy V. G., Sagitov R. A. 2012. The Baltic ringed seal (*Pusa hispida botnica*) aerial survey in the Russian part of the Gulf of Finland [In Russian: Aviaychet baltiyskoy kolchatoy nerpi (*Pusa hispida botnica*) v rossiyskoy chasti Finskogo zaliva] // *Vestnic of St Petersburg State University*. 3 (1). P. 38–46.
- Отчет по выполнению работ за счет средств проекта ПРООН/ГЭФ «Укрепление морских и прибрежных ООПТ России» в рамках Договора № 24/03 от 29 марта 2012 г. «Проведение учета численности балтийской кольчатой нерпы в российской акватории Финского залива, включая район организуемого Ингерманландского государственного природного заповедника». Отв. исп. Веревкин М. В., Высоцкий В. Г. Санкт-Петербург, 2012. 25 стр.

Морская свинья (*Phocoena phocoena phocoena*) в российских территориальных водах Балтийского моря

Труханова И.С.¹, Карлен И.², Гушин А.В.³, Пака В.Т.³, Веннерберг Д.⁴, Сагитов Р. А.^{1,5}

1. СПбБОО «Биологи за охрану природы», Санкт-Петербург, Россия

2. Аквабиота, Стокгольм, Швеция

3. Атлантическое отделение Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Калининград, Россия

4. Парк дикой природы Кольмарден, Кольмарден, Швеция

5. Санкт-Петербургский Государственный Университет

Harbor porpoise (*Phocoena phocoena phocoena*) in Russian waters of the Baltic Sea

Trukhanova I.S.¹, Karlen I.², Guschin A.V.³, Paka V.T.³, Vennerberg D.⁴, Sagitov R.A.^{1,5}

1. SPB CHI «Biologists for the environmental protection», Saint-Petersburg, Russia

2. Aquabiota, Stockholm, Sweden

3. Atlantic department of the Oceanology Institute by the name of P.P. Shyrshova RAS, Kaliningrad, Russia

4. Kolmården Wildlife Park, Kolmården, Sweden

5. Saint-Petersburg State University

Популяция морской свиньи (*Phocoena phocoena phocoena*) в Балтийском море невелика и в последние десятилетия значительно сократилась. В совокупности с ростом негативного воздействия на экосистему моря, источники и последствия которого не до конца ясны, это делает необходимым использование комплексных технологичных методов сбора данных по состоянию популяции морской свиньи, ее распределению и числен-

Harbor porpoise (*Phocoena phocoena phocoena*) population in the Baltic Sea is not big and it decreased significantly during the last decades. Together with the increasing negative effect on the sea ecosystem the source of which and implications are not totally clear this creates necessity for the use of complex technological methods of data collection about the harbor porpoise population conditions, its distribution and abundance. It is apparent