

Алексеева Я.И., Краснова В.В., Беликов Р.А., Белькович В.М.

## Сравнительная характеристика трех летних регулярных прибрежных скоплений белухи (*Delphinapterus leucas*) Белого моря

Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва, Россия

Alekseeva Y.I., Krasnova V.V., Belikov R.A., Bel'kovich V.M.

## *The comparative characteristic of three regular summer gathering of belugas (*Delphinapterus leucas*) in the White Sea*

P.P. Shirshov Institute of Oceanology RAS, Moscow, Russia

Под скоплением мы подразумеваем группирование животных вследствие их привязанности к определенной территории (Мантейфель 1980). В Белом море существует восемь летних регулярных прибрежных скоплений белух (*Delphinapterus leucas*). Основу репродуктивных скоплений составляют семейные группы, состоящие из самок и детенышей. Акватории этих скоплений посещают самцы (Белькович 1995).

Были рассмотрены данные стационарных береговых наблюдений за белухами в трех летних регулярных скоплениях: соловецком (июнь - август 1999-2011 гг.), мягостровском (24.06-25.07.2006, 19.06-21.07.2008, 10.06-12.07.2011), жижгинском (25.06-14.07.2010). Наблюдения проводились по стандартной методике, разработанной для соловецкого скопления (Краснова и Чернецкий 2000). Изученные скопления расположены в районе Онежского залива Белого моря недалеко друг от друга (соловецкое в 60 км от мягостровского, в 23 от жижгинского, мягостровское в 100 км от жижгинского) (Рис. 1). Сравнились следующие характеристики скоплений: площадь скопления, посещаемость (% от наблюдаемого времени), средняя и максимальная численность взрослых и детенышей, среднее и максимальное число животных в группе, преобладающие типы поведения и двигательной активности, время наибольшей численности, время появления первого новорожденного, и т.д.

Соловецкое скопление расположено в районе м. Белужий о-ва Большой Соловецкий и хорошо изучено (Белькович 1995, Краснова и Чернецкий 2000 и др.). Акватория скопления представляет три локальных участка, расположенных вдоль береговой линии, между которыми осуществляется постоянное перемещение животных. Расстояние между этими участками составляет около 0,5-1,5 км (Рис. 1).

An aggregation refers to a collection of animals due to their attachment to a certain territory (Мантейфель 1980). There are eight permanent aggregation areas used by the White Sea beluga whales (*Delphinapterus leucas*) during the summer. Reproductive gatherings are basically comprised of family groups (mothers with calves). Male beluga whales visit these coastal gatherings (Белькович 1995).

We analysed the data collected during land-based observations at the sites of three permanent summer gatherings of beluga whales: Solovetsky gathering (June through August, 1999-2011), Myagostrov gathering (June 24 – July 25, 2006, June 19 – July 21, 2008, June 10 – July 12, 2011), and Zhizhgin gathering (June 25 – July 14, 2010). We used a standard technique for observations of beluga whales that had been developed to conduct observations of the Solovetsky gathering (Краснова и Чернецкий 2000). All of the three gatherings are found in the Onega Bay of the White Sea, within a small distance from each other (the Solovetsky gathering is in 60 km from the Myagostrov gathering and in 23 km from the Zhizhgin gathering; the Myagostrov gathering is in 100 km from the Zhizhgin gathering) (Fig. 1). The following aggregation characteristics were compared: aggregation area, frequency of use of the area (as the percentage of the total observing time), the average and maximum number of adults and calves, the average and maximum number of individuals in a group, prevailing types of behavior and locomotion movements, periods of maximum abundance, date of the first calving, etc.

The Solovetsky gathering is well-studied. It is located off Cape Beluzhy of Bolshoy Solovetsky Island (Белькович 1995, Краснова и Чернецкий 2000 и др.). The aggregation is divided into three local areas that are found along the shoreline at a distance of about 0.5-1.5 km from each other (Fig. 1), and there is a high frequency of movement of beluga whales between them.

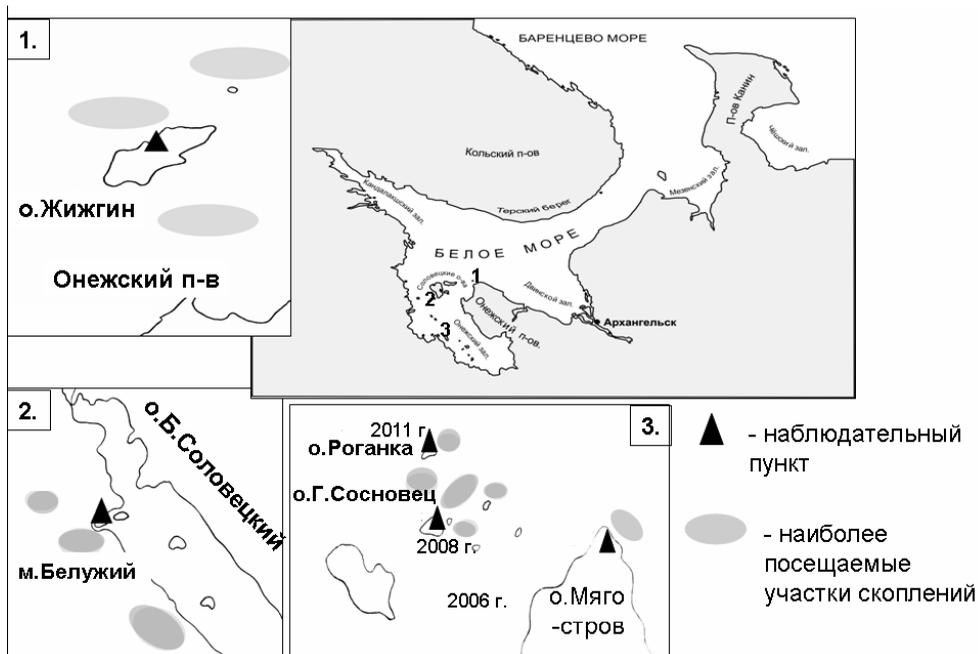


Рис.1. Схема расположения летних регулярных скоплений белухи вблизи о-вов Б. Соловецкий, Мягостров, Жижгин

Fig.1. The diagram showing permanent summer aggregations of beluga whales near Bolshoy Solovetsky Island, Myagostrov Island, and Zhizhgin Island

Соловецкое скопление отличается наибольшим числом животных (в день ср. 23, макс. 93), присутствием животных в 65% от времени наблюдения, высоким числом животных в группах (ср. 5, макс. 20). Основные типы поведения и двигательной активности: спокойное плавание, отдых, игра, социальные взаимодействия, половое и иерархическое поведение (практически 100% времени наблюдений). Белухи посещают акваторию скопления преимущественно во время отлива.

Мягостровское скопление белух регулярно наблюдается в акватории о-ва Мягостров и прилегающих к нему островов и луд. Скопление названо «рассеянным», поскольку группы белух отмечаются на акватории шириной 3-5 км и длиной 7-10 км (Адрианов и др. 2009, Чернецкий и др. 2002). Здесь имеется несколько наиболее посещаемых участков, используемые для отдыха и разнообразных форм двигательной активности и поведения. Наиболее посещаемые локальные участки возле о-ва Голый Сосновец расположены близко друг от друга (Рис. 1) и белухи перемещаются между ними, подобно тому, как они перемещаются между тремя локальными участками соловецкого скопления. В мягостровском скоплении наблюдаются типы поведения и двигательной активности, характерные для репродуктивного и социального поведения (73%). Кроме того, была отмечена охота (9% от наблюдаемого времени вблизи берега о-ва Г. Сосновец и 29% вблизи о. Мягостров), и перемещения по акватории (17% вблизи

The Solovetsky gathering is the largest aggregation (an average of 23 individuals per day, with the maximum of 93) and has the largest group sizes (an average group size is 5 individuals, the maximum group size is 20 individuals). The aggregation area is used by beluga whales 65% of the total observing time. The prevailing types of behavior and locomotion movements are as follows: swimming at a tranquil pace, resting, play, social interactions, sexual and hierarchical behavior (almost 100% of the total observing time). Belugas gather here mainly at low tide.

The Myagostrov gathering of beluga whales is regularly seen in the territorial waters off Myagostrov island, the neighboring islands, and in nearshore shallow waters. This gathering is dispersed, and beluga groups occupy a territory that is 3-5 km wide and 7-10 km long (Адрианов и др. 2009, Чернецкий и др. 2002). There are some areas within the aggregation area that are most frequented by beluga whales and used for resting and different forms of behavioral and locomotor activities. These areas are found off Goly Sosnovets Island and are located close to each other (Fig.1). Beluga whales move between them, the same way they move between three local areas within the Solovetsky gathering mentioned above. Mating and social behavior are the most frequently observed patterns of behavior in the Myagostrov gathering (73%). Besides mating and social behavior, beluga whales displayed hunting behavior (9% of the time was spent hunting off Goly Sosnovets Island and 29% of the time off Myagostrov Island), movements around the territorial waters

берега о-ва Г. Сосновец и 43% вблизи о. Мягостров). Белухи отмечаются в акватории в 70% от времени наблюдения. При благоприятной погоде (во время сильного ветра и волнения на море белухи повсеместно уходят от берегов) животные практически постоянно находятся в поле зрения наблюдателя. Периферийные участки скопления посещаются животными в зависимости от приливно-отливных течений. К м. Белуший о. Мягостров часть животных отходит во время прилива. На участках наибольшей концентрации животные присутствуют при любом уровне воды, в максимальном количестве во время высокой воды. Численность животных в день ср.13, макс.48, число животных в группах ср. 3, макс. 16. Возможно, численность животных бывает и больше, с другой стороны, посещаемость акватории в разные годы может отличаться (Беликов и др. 2012). Так, в 2010 г. белухи практически отсутствовали на акватории скопления в двух последних декадах июля (в 2006 и 2008 гг. наблюдались в течение всего периода наблюдений). В июле 2010 г. наблюдались аномально высокая температура.

Жижгинское скопление расположено в акватории, прилегающей к о. Жижгин, с преимущественной локализацией на трех участках (Рис. 1). Наиболее часто во всех группах наблюдались следующие типы поведения и двигательной активности: перемещение (48%) и охота (46 %). Поведенческая и двигательная активность, характерная для животных репродуктивных скоплений (отдых, спокойное плавание, половое и иерархическое поведение), отмечалась в единичных случаях (6%). Наблюдалось поведение, характерное для загона рыбы (от одной до 15 взрослых белух). По опросным данным, белухи подходят к острову, когда здесь появляются скопления рыбы. Численность животных – ср. 5, макс. 30, число животных в группах невелико (в день ср. 2, макс. 15). Максимальное число животных было отмечено во время совместного загона рыбы: белухи выстраивались цепью вдоль берега и, одновременно занырявая и выныривая, двигались к берегу. В остальных случаях максимальное количество животных в группе не более 6. Белухи были зафиксированы в 43 % от наблюдаемого времени в 2007 г. (Рогозина 2008) и в 33% в 2010 г. Взаимосвязи числа животных и приливно-отливных явлений не выявлено.

Время пиков численности сходно в мягостровском (13.07.2006; 10.07.2008) и соловецком 14.07.2006; 11-12.07.2008) скоплениях. Также сходно время, когда впервые за период наблюдения были отмечены новорожденные: в 2006 г. 13.07 в мягостровском

(17% of the time off Goly Sosnovets Island and 43% of the time off Myagostrov Island). The Myagostrov aggregation area was used 70% of the total observing time. Under favorable weather conditions, the animals were almost always within sight of the observer, but during strong winds or storm surges they moved away from the shore. Use of peripheral areas of the aggregation area depended on tidal currents. Thus, at high tides some of the beluga whales moved offshore, to Cape Belushy near Myagostrov Island. However, the areas where beluga whales were most concentrated were used at any tide water level; the maximum number of the animals was observed at high tide. The average number of belugas observed per day was 13, the maximum number – 48. The average number of individuals in a group was 3, the maximum group size was 16 individuals. Probably, the number of animals might be higher in previous years. We believe that frequency of use of these territorial waters by beluga whales may be different in different years (Беликов и др. 2012). For instance, as a result of anomalously high temperature in July 2010, very few beluga whales were observed in these territorial waters in the second half of July. Whereas in 2006 and 2008, belugas were observed during the whole period of observations.

The Zhizhgin gathering is located in territorial waters adjacent to Zhizhgin Island. Beluga whales are mainly found in three areas there (Fig.1). The following types of behavior and locomotion movements were most frequently observed in all groups: swimming (48%) and hunting (46 %). There were only single cases (6%) of reproductive behavior or locomotion activities, such as resting, swimming at a tranquil pace, sexual and hierarchical behavior. Rather, behavior that is typical for herding fish (in groups of one to 15 adult individuals) was observed. Questionnaires showed that beluga whales come closer to the island once concentrations of fish occur here. The average number of animals in the Zhizhgin gathering is 5 individuals, the maximum number is 30. The number of animals within one group is not large (an average of 2 per day, with a maximum of 15). The maximum number of animals was observed during cooperative herding of fish – beluga whales lined up along the shore forming a chain and were moving toward the shore, diving and resurfacing simultaneously. In other cases, the maximum group size was not more than 6. The aggregation area was used by beluga whales 43% of the total observing time during observations conducted in 2007 (Рогозина 2008), and 33% of the total observing time during observations conducted in 2010. We did not find any correlation between the number of the animals and the tides.

Peak numbers occurred at approximately the same time in the Myagostrov (July 13, 2006; July 10, 2008) and

скопления, 14.07 в соловецком; в 2008 г. 16.07 в мягостровском скоплении, 17.07 в соловецком. Это свидетельствует о синхронности протекания основных биологических процессов в соловецком и мягостровском скоплениях.

Между рядами максимальной численности животных в день в соловецком и мягостровском ( $r=0,59$ ,  $n=19$ ,  $p<0,01$  (2008 г.);  $r=0,57$ ,  $n=17$ ,  $p<0,01$  (2011 г.)), соловецком и жижгинском ( $r=0,62$ ,  $n=16$ ,  $p<0,01$  (2010 г.)) скоплениях наблюдается положительная корреляция. Дружность подходов в места прибрежных скоплений определяется, по всей видимости, гидрометеорологическими факторами, сходными для всех исследуемых акваторий достаточно близко расположенных скоплений. Это подтверждается тем, что между температурами воды у о. Жижгин (данные Жижгинской гидрометеорологической станции) и максимальной численностью животных в день в жижгинском ( $r=0,51$ ,  $n=20$ ,  $p<0,05$ ) и соловецком ( $r=0,43$ ,  $n=20$ ,  $p<0,05$ ) скоплениях отмечается достаточно высокий уровень взаимосвязи (Рис. 2).

Solovetsky (July 14, 2006; July 11-12, 2008) gatherings. Besides, the dates of first calving occurred at approximately the same time in the Myagostrov (July 13, 2006; July 16, 2008) and Solovetsky (July 14, 2006; July 17, 2008) gatherings. This indicates that biological processes that occur in the Myagostrov and Solovetsky aggregations are synchronous.

We found a positive correlation between the maximum numbers of animals observed per day in the Solovetsky and Myagostrov gatherings ( $r=0.59$ ,  $n=19$ ,  $p<0.01$  (2008);  $r=0.57$ ,  $n=17$ ,  $p<0.01$  (2011)), and the Solovetsky and Zhizhgin gatherings ( $r=0.62$ ,  $n=16$ ,  $p<0.01$  (2010)). Simultaneous formation of nearshore aggregations is probably related to similar hydrometeorological conditions in the territorial waters occupied by both aggregations. This hypothesis is confirmed by a quite high correlation between the daily average water temperature close to Zhizhgin Island (the data were provided by Zhizhgin Hydrometeorological Station) and the maximum number of animals per day in the Zhizhgin ( $r=0.51$ ,  $n=20$ ,  $p<0.05$ ) and Solovetsky ( $r=0.43$ ,  $n=20$ ,  $p<0.05$ ) gatherings (Fig. 2).



Рис. 2. Максимальное число белух в жижгинском (1) и соловецком (2) скоплениях и средняя t воды в день

Fig. 2. The maximum number of beluga whales in the Zhizhgin (1) and Solovetsky (2) gatherings and daily average water temperature

Таким образом, соловецкое скопление несет репродуктивную функцию и служит местом отдыха и социальных контактов, акватория у о. Жижгин используется практически исключительно для охоты, а при использовании акватории мягостровского скопления животные совмещают эти задачи. В 2006 г. для жижгинского скопления отмечены направления ухода и подхода животных преимущественно в направлении Жижгин – Онежский залив (66%), Онежский залив – Жижгин (71%) (Рогозина 2008), в 2010 г. преимущественно в направ-

Thus, the Solovetsky gathering serves a reproductive function and is a place for resting or social contacts. The territorial waters off Zhizhgin Island are almost exclusively used for hunting. As for the territorial waters off Myagostrov Island, they are used by beluga whales for all above-mentioned activities. We noticed the following patterns of beluga whales' movements towards the Zhizhgin aggregation and from it: the preferred directions of beluga whales' movements in 2006 were Zhizhgin Island – Onega Bay (66%) and Onega Bay – Zhizhgin Island (71%) (Рогозина 2008); the preferred directions in 2010 were

лении Жижгин – Соловки (68 %), в меньшей степени Жижгин – Двинской (21%) и Онежский заливы (11%). Можно предполагать, что жижгинское скопление является частью охотничьей территории белух соловецкого и других репродуктивных скоплений, т.к. здесь постоянно присутствуют группы с детенышами.

Zhizhgin Island – Solovki Islands (68%), and, to a lesser extent, Zhizhgin Island – Dvina Bay (21%) and Zhizhgin Island – Onaega Bay (11%). We suppose that the territorial waters off Zhizhgin Island serve a hunting purpose for beluga whales from the Solovetsky gathering and other reproductive aggregations, because groups containing calves are constantly encountered there.

Список использованных источников / References

- Адрианов В.В., Белькович В.М., Лукин Л.Р., 2009. Распределение белухи (*Delphinapterus leucas*) в Онежском заливе Белого моря в летний период. *Океанология*, 49(1): 1-11 [Adrianov V.V., Bel'kovich V.M., Lukin L.R. 2009. Summer distribution of beluga whales (*Delphinapterus leucas*) in the Onega Bay of the White Sea. *Oceanology*, 49(1): 1-11]
- Беликов Р.А. Динамика численности белух (*Delphinapterus leucas*) в летнем репродуктивном скоплении в районе о-вов Роганка – Гольий Сосновец (Онежский залив, Белое море) в 2008-2011 гг. наст. сборник. [Bel'ikov R.A. 2012. Dynamics of the beluga whales (*Delphinapterus leucas*) number in summer reproductive aggregation near islands Roganka – Golyi Sosnovets (Onega bay, the White Sea) in 2008-2011. In this book]
- Белькович В.М. 1995. Исследование структуры популяции белух Белого моря. Международная конф. по изучению и охране морских млекопитающих. М. С. 10-11 [Bel'kovich V.M. 1995. Study of population structure in the White Sea beluga whales. Int. conf. on res. and protection of marine mammals. M. Pp. 10-11]
- Краснова В.В., Чернецкий А.Д. 2000. Динамика двигательной активности беломорской белухи в репродуктивный период. Стр. 187-191. Морские млекопитающие Голарктики, Архангельск [Krasnova V.V., Chernetskiy A.D. 2000. Dynamic of motor activity of the White Sea belugas during reproductive period. Pp. 187-191 in *Marine mammals of the Holarctic*. Arkhangelsk]
- Мантейфель Б.П. 1980. Экология поведения животных. Изд-во «Наука». М. С. 59-60 [Manteifel B.P. 1980. *Ecology of animal behavior*. "Nauka", Moscow. Pp. 59-60]
- Рогозина И.А. 2008. Материалы о распределении белух (*Delphinapterus leucas*) в Белом море в районе о. Жижгин летом 2007 г. С. 454-458 в Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов. Одесса [Rogozina I.A. 2008. Materials on distribution of white whales (*Delphinapterus leucas*) in the Zhizhgin Island area of the White Sea, summer 2007. Pp. 454-458 in *Marine mammals of the Holarctic*. Collection of scientific papers. Odessa]
- Чернецкий А.Д., Белькович В.М., Краснова В.В. 2002. Новые данные о структуре популяции белухи в Белом море. С. 53-58 в Морские млекопитающие Голарктики. М. [Chernetskiy A.D., Bel'kovich V.M., Krasnova V.V. 2002. New data about population structure of white whales in the White Sea. Pp. 53-58 in *Marine mammals of the Holarctic*, Moscow]