

Список использованных источников / References

9. Schroeder J. P., 1990, Reproductive Aspects of Marine Mammals. In: CRC Handbook of Marine Mammal Medicine / Dierauf L.A. Boca Raton: 353–371.
10. Serov V., Strizhakov A. N., Markin S. A., 1997, Guidance on the Practical Obstetrics. Moscow: Medical Information Agency Ltd, 424.
11. Sokolov V. E., Skurat L. N., 1997, The morphology of the skin of Black Sea bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus ponticus* Barabash, 1940). In: The Black Sea bottlenose dolphin *Tursiops truncatus ponticus*: morphology, physiology, acoustics, hydrodynamics / Ed. V.E. Sokolov, V.V. Romanenko. — Minsk. — “Science”: 27–46.
12. Stone L. R., 1990, Diagnostic ultrasound in marine mammals. In: CRC Handbook of Marine Mammal Medicine / Dierauf L. A. Boca Raton: 235–264.
13. Stone L. R., Johnson R. L., Sweeney J. C., Lewis M. L., 1999, Fetal Ultrasonography in Dolphins with Emphasis on Gestational Age. In: Zoo and Wild animal medicine. Current therapy / Eds. Fowler M. E. & Miller R. E., 4 -th edition, W.B. Saunders Company: 501–506.
14. Strizhakov A. N., Davydov A., Belotserkovtseva L. D., Ignatko I. V., 2004, Physiology and pathology of the fetus — Moscow, Medicine, 356.
15. Sweeney J. C., Krames B., Krames J., and Stone R., 2000, Stages of parturition, normal early calf development, and food energy requirements of the cow, in Report from the Bottlenose Dolphin Breeding Workshop, Duffield, D.A., and Robeck, T.R. (Eds.), American Zoological Association Marine Mammal Taxon Advisory Group, Silver Spring, MD: 289–296.
16. Taverne M. A.M., 1991, Applications of two-dimensional ultrasound in animal reproduction, Wien. Tierärztl. Monatsschr. 78: 341–345.
17. Tomilin A. G., 1962, Cetacean fauna of the seas of the USSR. / Moscow: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 212c.
18. Williamson P., Gales N. J., and Lister S., 1990, Use of real-time B-mode ultrasound for pregnancy diagnosis and measurement of fetal growth rate in captive bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*), J. Reprod. Fertil., 88: 543–548.

Результаты спутникового мечения атлантических моржей (*Odobenus rosmarus rosmarus*) в юго-восточной части Баренцева моря в 2012-2014 гг.

Семенова В.С.¹, Болтунов А.Н.¹, Никифоров В.В.², Бабушкин М.В.³, Светочев В.Н.^{4,1}

1. РОО «Совет по морским млекопитающим», Москва, Россия

2. Всемирный фонд природы, Москва, Россия

3. Дарвинский государственный природный биосферный заповедник, Череповец, Россия

4. Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН, Мурманск, Россия

The results of satellite tagging of Atlantic walruses (*Odobenus rosmarus rosmarus*) in the south-eastern part of the Barents Sea in 2012-2014.

Semenova V.S.¹, Boltunov A.N.¹, Nikiforov V.V.², Babushkin M.V.³, Svetochev V.N.^{4,1}

south-eastern part of the Barents Sea in 2012-2014.

1. Regional Public Organization «Marine Mammal Council», Moscow, Russia

2. World Wildlife Fund, Moscow, Russia

3. Darwin State Nature Reserve, Cherepovets, Russia

4. Murmansk Marine Biological Institute of Kola Scientific Center of Russian Academy of Sciences, Murmansk, Russia

В настоящей работе представлены результаты спутникового мечения моржей в юго-восточной части Баренцева моря (Печорское море) в 2012–2014 гг. Мечение атлантических моржей спутниковыми передатчиками в России проводилось впервые и осуществлялось по инициативе Экспертно-консультативной группы по моржу юго-восточной части Баренцева моря, созданной

The present work covers the results of the satellite tagging of walruses in the south-eastern part of the Barents Sea (the Pechora Sea) in 2012–2014. The tagging of the Atlantic walruses by satellite transmitters in Russia was performed for the first time and was carried out upon the initiative of the Expert-advisory group on conservation and study of walruses in the southeastern Barents Sea and



Рис. 1. Конструкция передатчика 2012 г.
Fig. 1. Design of transmitter, 2012.



Рис. 2. Конструкция передатчика 2013 г.
Fig. 2. Design of transmitter, 2013.



Рис. 3. Конструкция передатчика 2014 г.
Fig. 3. Design of transmitter, 2014.



Рис. 4. Морж со спутниковой меткой
Fig. 4. Walrus with satellite tag

Советом по морским млекопитающим (СММ) при участии WWF России. Установка передатчиков проводилась сотрудниками СММ на береговом лежбище моржей на п-ове Лямчин (о. Вайгач). Особый интерес вызывают популяционные связи обитающих здесь моржей с животными других районов Баренцева и Карского морей. Существует мнение, что моржи, населяющие Печорское море, пребывают в этом районе в течение всего года и относятся к отдельной «южной» группировке, в значительной степени, изолированной от остальной популяции подвида (Болтунов и др. 2010). Кроме того, спутниковое мечение является одним из основных инструментов для выявления ключевых районов размножения, нагула, отдыха, путей миграции этого вида лаастоногих. Учитывая возросшую в последние годы активность ресурсодобывающих компаний в регионе, полученные результаты также будут использованы при разработке мер по минимизации воздействия хозяйственной деятельности на группировку моржей Печорского моря.

За три года работ было помечено 17 половозрелых самцов, из которых в августе 2012 г.— 1; августе 2013 г.— 6; августе 2014 г.— 10 животных (Табл.). Все работы по

in adjacent waters, created by the Marine Mammal Council (MMC) with participation of the WWF of Russia. The installation of transmitters was performed by the employees of the MMC on the coastal haulout of walrus on the Lyamchin peninsula (Vaigach Island). The population relations of the walrus, which live there, with the animals of other areas of the Barents and Kara seas are of particular interest. There is an opinion, that the walrus inhabiting the Pechora Sea, stay in that area during the whole year and are referred to the separate “southern” grouping, which are significantly, isolated from the rest of the population of the sub-species. (Болтунов и др. 2010). Besides, the satellite tagging is on the main tool for determining the key areas for mating, feeding, resting, migration paths of these species of pinnipeds. Taking into account the activity of the resource-extraction companies in the region, which has been increased within recent years, the results obtained will be also used during the elaboration of measures to minimize the affect of the economic activity on the walrus grouping of the Pechora Sea.

During three years of works 17 reproductive males were tagged: in August, 2012–1; in August, 2013–6; in

Табл. 1. Параметры работы передатчиков и объем собранного материала в 2012–2014 гг.
 Tab. 1. The operation parameters of transmitters and volume of the acquired data in 2012–2014

Номер метки Tag ID	Дата установки Tagging date	Дата последнего сообщения Last location date	Кол-во дней работы передатчика Period of tag acting (days)	Кол-во дней получения сигналов от передатчика Number of days, when a tag provided locations	Общее кол-во полученных сообщений Total number of messages
108062	12.08.2012	25.08.12	14	14	656
50746	02.08.2013	03.09.13	33	7	2
61928	03.08.2013	04.08.13	2	1	16
101118	05.08.2013	05.08.13	0	0	0
84578	06.08.2013	06.08.13	0	0	16
101119	09.08.2013	17.10.13	70	10	41
97602	12.08.2013	15.08.13	4	1	36
61745	25.08.2014	12.02.15	172	112	837
61816	23.08.2014	04.09.14	14	9	253
61904	25.08.2014	23.11.14	91	86	2211
108059	22.08.2014	24.12.14	125	116	2759
108060	25.08.2014	30.09.14	37	37	639
108061	22.08.2014	23.11.14	71	72	698
108062	25.08.2014	12.11.14	79	36	260
108968	25.08.2014	26.09.14	33	28	248
110712	25.08.2014	17.09.14	24	15	293
110713	24.08.2014	15.09.14	23	11	221

установке спутниковых передатчиков осуществлялись в соответствии с разрешениями, выданными Федеральной службой по надзору в сфере природопользования РФ. В работе использовались метки российского производства «Пульсар», изготовленные ЗАО «Эс-Пас». Каждое устройство имело свой идентификационный номер, указанный на поверхности корпуса передатчика. Срок работы батарей был рассчитан на период до 1 года. Устройства были запрограммированы на передачу информации о местоположении животного и оснащены датчиком «сухо / мокро». Передача сигналов происходила только в положении «сухо», что позволяло экономить заряд батарей во время погружения передатчика в воду. На морже передатчик крепился с помощью поворотного гарпуна. Система гарпунного крепежа ежегодно совершенствовалась (Рис. 1–3). Наиболее удачный вариант был получен в 2014 г. (Рис. 3).

Метки устанавливали с помощью дровка чуть ниже лопаток животного в слой подкожного жира моржа (Рис. 4). Перед установкой метки, в целях дезинфекции, наконечник обрабатывался антисептической мазью.

Характер работы передатчиков в 2012–2014 гг. был различным (Табл.). В 2012 г. метка 108062 передавала

August, 2014–10 animals (Table). All the works with respect to the installation of satellite transmitters were performed in accordance with the permits, issued by the Federal Service for Supervision of Natural Resource Management of the RF. The “Pulsar” tags made in Russia, manufactured by CJSC “Es-Pas”, were used during the work. Each device had its own identification number indicated on the transmitter casing surface. The operation life of the batteries was designed for the period up to 1 year. The devices were programmed for transmission of information about the location of animal and equipped with the “wet / dry” sensor. The transmission of signals took place only in the “dry” condition that enabled to save the battery charge when submerging the transmitter into water. The tag was fixed on a walrus by means of the swiveling harpoon. The harpoon fixing system has been improved annually (Fig. 1–3). The most successful design was obtained in 2014 (Fig. 3).

The tags were installed by means of the shaft slightly below the shoulders of an animal into the layer of basting fat of walrus (Fig. 4). Before installation of tag, the tip was treated by antiseptic grease for disinfection purposes.

The work mode of the transmitters during 2012–2014



Рис. 5. Трек перемещения моржа с передатчиком 108062 в 2012 г. Стрелками показано направление Ямалского поверхностного течения.

Fig. 5. The track of movement of the walrus with tag 108062 in 2012. The arrows indicate the direction of Yamal surface flow.

частые регулярные сигналы, но относительно короткий период времени (14 дней). В 2013 г. большинство передатчиков либо вообще не начали работать, либо проработали от 2 до 4 дней (61928, 101118, 84578, 97602). Из 6 установленных меток, только две (50746, 101119) передавали информацию о местоположении 33 и 70 дней соответственно, но частота передачи сигналов была очень низкой. В 2014 г. была получена наиболее качественная работа спутниковых устройств. Минимальный срок функционирования метки составил 14 дней, максимальный — 172. При этом, во время их работы сохранялась высокая частота сигналов. По нашему мнению, качество и срок работы передатчика в значительной степени зависели от способа крепления его на животном и конструкции гарпунного крепления. Передатчик излучал наибольшее количество сигналов высокого класса точности, находясь в области между лопаток животного в зафиксированном положении антенной вверх. На продолжительность его работы также могли влиять некоторые механические факторы, такие как деформация метки животным при лежании на спине, и при соприкосновении с другими особями.

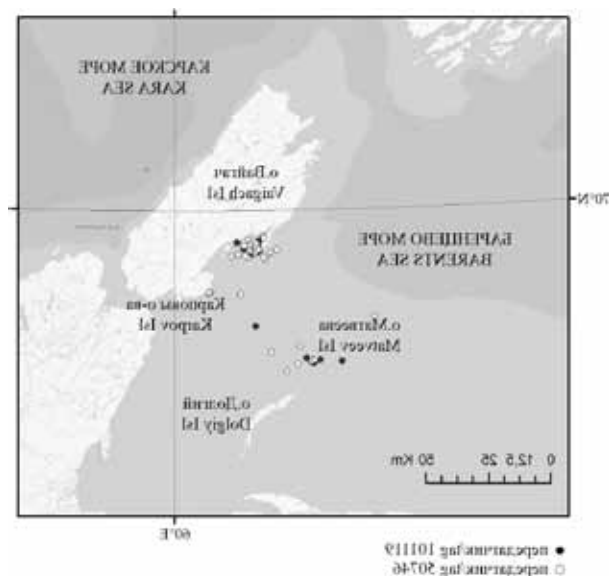


Рис. 6. Пространственное использование местобитаний моржей с передатчиками 50746 и 101119 в 2013 г.

Fig. 6. Spatial use of the habitat areas of walrus with transmitters 50746 and 101119 in 2013.

was different (Table). In 2012 tag 108062 transmitted the frequent regular signals, but during the respectively short time period (14 days). In 2013 the most of the transmitters had not started to work within 2 to 4 days (61928, 101118, 84578, 97602). Out of 6 tags installed, only two (50746, 101119) transmitted the information regarding the location during 33 and 70 days accordingly, but the frequency of signal transmission was very low. In 2014 the most high-quality operation of satellite devices was obtained. The minimum operation period of a tag made up 14 days, maximum — 172. At the same time, during their operation the high frequency of signals was retained. In our opinion, the quality and duration of operation of the transmitter were significantly dependent on the method of its fastening on an animal and design of the harpoon fastener. The transmitter emitted the largest amount of signals with high level of accuracy being placed in the area between the shoulders of the animal in the fixed position with its antenna upwards. Some mechanical factors, such as deformation of tag by an animal, while laying of a back, and in case of contact with other walruses could also have influence on the duration of its work.

Based on the data acquired the maps were prepared, which indicated the spatial movements of walruses (Fig. 5–7). During their preparation the location were used having the quality 1, 2, 3, A and B. Positions with location quality 0 and Z were excluded from the analysis because of the poor accuracy.

На основании полученных данных были построены карты, характеризующие пространственное перемещения моржей (Рис. 5–7). При их построении были использованы местоположения с классами точности 1, 2, 3, А и В. Классы 0 и Z были исключены из анализа из-за низкой точности.

В 2012 г. (Рис. 5) морж практически сразу после установки передатчика покинул лежбище на о. Вайгач и через пролив Югорский Шар переместился к западному берегу п-ова Ямал. А через несколько дней вышел на Карском берегу Северного о-ва Новой Земли. С момента покидания лежбища на о. Вайгач морж выходил на берег только один раз (на 5–6 часов) в проливе Югорский Шар. Общее расстояние, пройденное животным, составило 935 км, а от места последнего выхода на берег — 867 км за 10 дней. Интересно, что трек моржа совпадает с движением Ямальского поверхностного течения, скорость которого колеблется от 5 до 15 см/с, но может увеличиться до 70–90 см/с, при совпадении направлений с ветровыми течениями (Добровольский и др. 1982). Таким образом можно предположить, что для сокращения физических усилий при длительном переходе морж использовал данное поверхностное течение.

В 2013 г. для анализа были доступны результаты работы только двух передатчиков (50746, 101119). Оба моржа находились в районе лежбища о. Вайгач в течение всего августа. За этот период морж 50746 совершил кратковременный переход (1–4 дня) до Карповых о-вов и обратно. В начале сентября оба животного переместились на о. Матвеева, где передатчик 50746 прекратил работу через три дня, а от моржа 10119 сигналы поступали до второй половины октября.

В 2014 г. моржи демонстрировали три типа пространственного использования местообитаний (Рис. 7):

1. 8 из 10 животных (61745, 61816, 61904, 108060, 108061, 108062, 110712, 110713) перемещались в границах Печорского моря, а именно между о-вами Вайгач и Матвеева. Береговое лежбище о. Матвеева животные использовали с 24 августа и как минимум до конца октября. Лежбище о. Вайгач основная часть животных покинула в конце августа, но единичные выходы на берег были отмечены как в начале сентября, так и в середине октября. В начале ноября, с началом льдообразования, часть моржей, передатчики которых продолжали свою работу (Рис. 8), вероятно перешли на льды, так как регулярные сигналы от них стали поступать из акватории между о-вами Матвеева и Гуляевские кошки.

2. Морж 108968, аналогично животному, помеченному в 2012 г., с лежбища о. Вайгач переместился на север Северного острова Новой Земли. Он выходил на берег в районе м. Константин и на Оранских островах. Информация о формировании лежбищ в этом районе под-

In 2012 (Fig. 5) the walrus left the coastal haulout on Vaigach Island almost immediately after installation of the transmitter and moved to the western coast of Yamal peninsula through the strait of Yugorskiy Shar. Several days later it came out on the Kara coast of the Northern Island of Novaya Zemlya. From the moment it left the haulout on Vaigach Island, the walrus came out ashore only once (for 5–6 hours) in the strait of Yugorskiy Shar. Total distance, covered by the animal, amounted to 935 km, and from the place of its last coming out ashore — 867 km per 10 days. It is an interesting fact, that the track of the walrus is matching with the movement of Yamal surface flow, which speed varies from 5 to 15 cm/sec, but can increase up to 70–90 cm/sec, when the directions coincide with wind flows (Добровольский и др. 1982). Therefore, it can be assumed, that in order to reduce the physical efforts during the long-distance pass the walrus used the above surface flow.

The results of only two transmitters (50746, 101119) were available for analysis in 2013. Both the walruses resided in the area of coastal haulout of Vaigach Island during the entire August. During that period walrus 50746 performed the short-term pass (1 to 4 days) to Karpovy Islands and back. In the beginning of September both the animals moved to the Matveeva Island, where transmitter 50746 stopped its work after three days, and from walrus 10119 the signals were received till the second half of October.

In 2014 the walruses demonstrated three patterns of the spatial use of habit areas (Fig. 7):

1. 8 of 10 animals (61745, 61816, 61904, 108060, 108061, 108062, 110712, 110713) moved within the limits of the Pechora Sea, namely between islands of Vaigach and Matveeva. The coastal haulout of Matveeva Island had been used by the animals from August 24, and at least till the end of October. The haulout of Vaigach Island was left by the major part of the animals in the end of August, but occasional comings out ashore were noted both in the beginning of September and in the middle of October. In the beginning of November, with the beginning of ice formation, part of the walruses, which transmitters continued their operation (Fig. 8), probably moved to the ices, because the regular signals from them started to be receive from the water area between islands of Matveeva and Gulyayevskiyе Koshki.

2. Walrus 108968 similarly to the animal tagged in 2012 from the haulout on Vaigach Island moved to the north of Northern Island of Novaya Zemlya. It came out ashore in the areas of cape Koinstantin and at the Oranskiye Islands. The information regarding the forming of rookeries in that area is confirmed by the data of high-resolution satellite images (Болтунов и др. 2012).

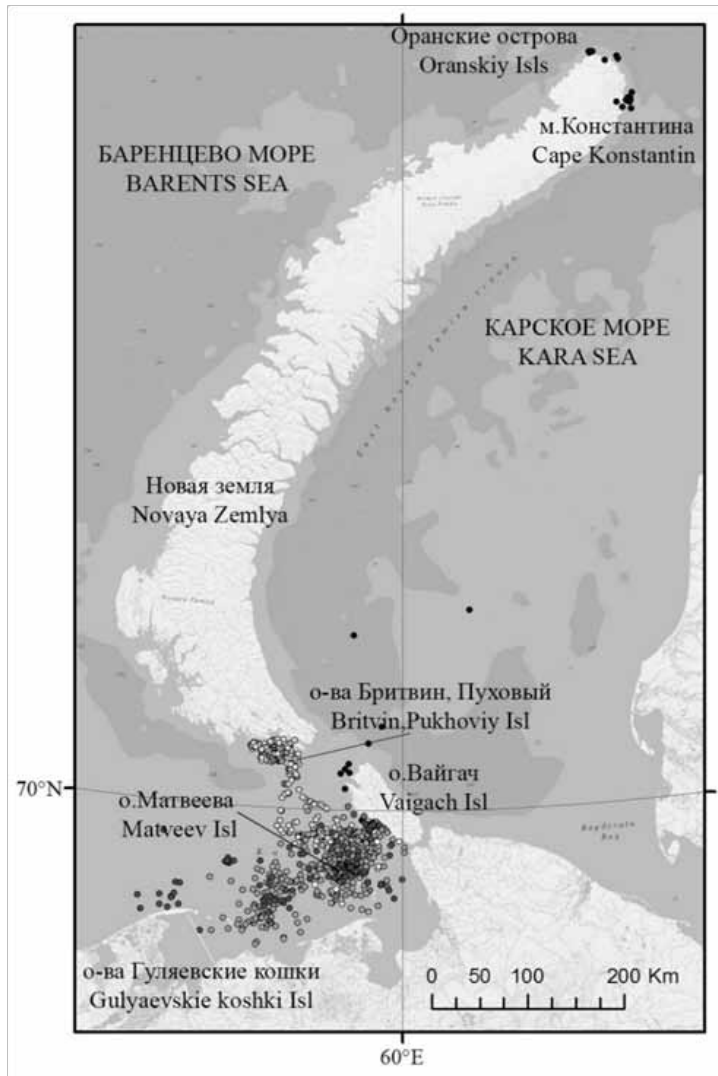


Рис. 7. Пространственное использование местообитаний моржей в 2014 г.

Fig. 7. Spatial use of the habitat areas of walrus in 2014.

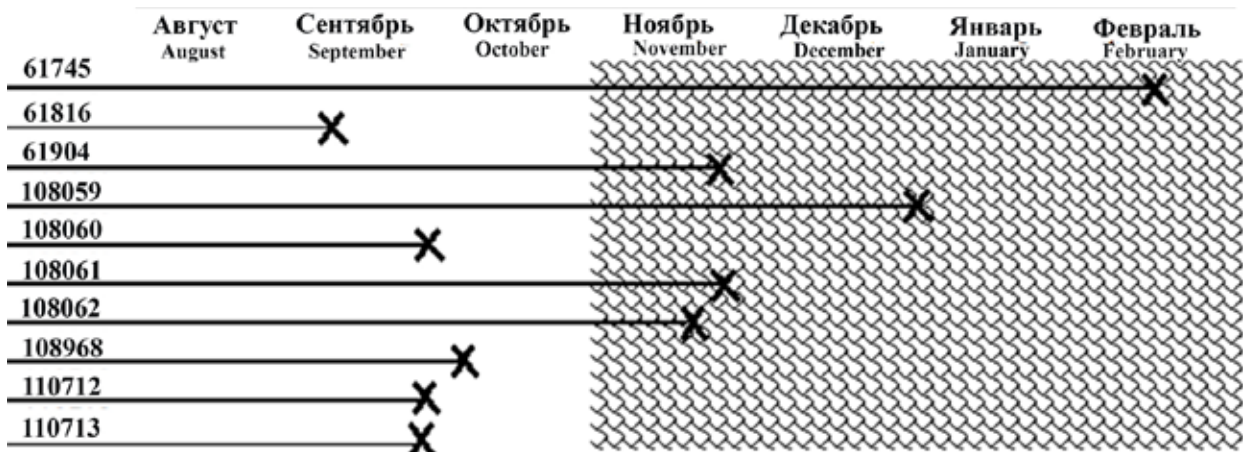


Рис. 8. Срок работы передатчиков в 2014 г. Заштрихованная область — период льдообразования в акватории между о-вами Матвеева и Гуляевские кошки.

Fig. 8. Period of operation of transmitters in 2014. Dashed area is the period of ice formation in the water area between islands of Matveev and Gulyaevskiye Koshki.

тверждается данными высокодетальной спутниковой съемки (Болтунов и др. 2012).

3. Морж 108059 с лежбища на о. Вайгач перешел на южную оконечность Южного острова Новой Земли, в район о-вов Бритвин и Пуховый. В литературе есть упоминания о выходе моржей на берег этих островов (Павлов и Бычков 2001). Здесь морж оставался до конца декабря, совершив лишь единичный переход в акваторию, прилегающую к о. Матвеева и обратно.

Таким образом, с помощью спутникового мечения, впервые удалось получить информацию о пространственном распределении атлантических моржей в Печорском море. Полученные данные говорят о том, что значительная часть самцов «южной» группировки присутствует в данном районе как минимум с августа и до середины февраля. В то же время не все моржи в течение летне-осеннего периода остаются в Печорском море. Какая-то часть группировки осваивает, по крайней мере, западную часть Карского моря. Есть основания полагать, что обмен между этими районами происходит регулярно, однако интенсивность такого обмена на сегодняшний день до сих пор не ясна из-за недостаточного количества статистических данных.

Согласно полученным данным, наиболее значимым районом Печорского моря для моржей в период с августа по февраль можно считать прибрежные участки западного побережья о. Вайгач, острова, входящие в состав заповедника «Ненецкий», а также всю акваторию от юго-западного побережья о. Вайгач, до о-вов Гуляевские кошки. Акватория между юго-западным берегом о. Вайгач и о. Матвеева, вероятно, является ключевым районом кормления моржей.

Факторы, влияющие на выбор моржами того или иного лежбища точно не установлены, и требуют дальнейших исследований. Ими могут оказаться как погодные условия, так и антропогенное беспокойство. Принимая скорость перемещения моржей и выявленные спутниковым мечением динамизм смены лежбищ на о-вах Вайгач и Матвеева, можно с большой долей уверенности говорить о том, что моржи используют эти удобные для формирования береговых залежек места как единое комплексное береговое местообитание в безледовый период.

3. Walrus 108059 from the haulout on Vaigach Island moved to the southern end of the Southern Island of Novaya Zemlya, in the area of islands of Britvin and Pukhoviy. In the literature there are references regarding the walrus coming out ashore at that islands (Павлов и Бычков 2001). There, the walrus stayed till the end of December, having performed only single pass to the water area adjacent to the Matveeva Island and back.

Thus, by means of the satellite tagging, for the first time it became possible to obtain the information regarding the spatial distribution of Atlantic walrus in the Pechora Sea. The data obtained display that the major part of the males of the «southern» grouping is present in the given area at least from August to the middle of February. At the same time, not all the walrus during the summer-autumn periods remain in the Pechora Sea. Some part of the grouping acquires at least the western part of the Kara Sea. There are grounds for believing that the exchange between those areas takes place on a regular basis, however the intensity of such exchange for the present day is not clear till now because of the insufficient amount of statistical data.

According to the obtained data the coastal areas of the western coast of Vaigach Island, islands, which form the reserved area «Nenetskiy» as well as the entire water area from the south-western part of Vaigach Island up to the islands of Gulyayevskiye Koshki may be considered to be the most valuable area of the Pechora Sea for walrus during the period from August till February. The water area between the south-western coast of Vaigach Island and Matveev Island, probably is the key area of walrus breeding.

The factors influencing on the selection by walrus of this or that haulout have not been determined exactly, and require the further studies. Those can occur both weather conditions and anthropogenic disturbance. Taking into account the movement speed of walrus and the dynamism of haulout change on islands of Vaigach and Matveeva, determined by means of satellite tagging, it can be said quite safe that the walrus use those places, which are comfortable for forming of coastal breeding grounds, as a single comprehensive coastal habit area during the ice-free season.

Список использованных источников / References

Болтунов А.Н., Беликов С.Е., Горбунов Ю.А., Менис Д.Т., Семенова В.С. 2010. Атлантический морж юго-восточной части Баренцева моря и сопредельных районов: обзор современного состояния. WWF России, Москва, 29 с.

Болтунов А., Евтушенко Н., Книжников А., Пухова М., Семенова В. 2012. Возможности применения космических технологий для изучения и сохранения морских млекопитающих в Арктике в условиях развивающейся шельфовой добычи углеводородов. WWF России, Москва, 12 с.

Добровольский А.Д., Залогин Б.С. 1982. Моря СССР. М., Изд-во МГУ, 192 с.

Павлов Д.С., Бычков В.А. (ред.) 2001. Морж: образ вида. Серия «Виды фауны России и сопредельных стран». Москва, Наука, 223 стр.