

Опыт ООО «РН Шельф Арктика» по реализации Планов защиты морских млекопитающих при проведении геологоразведочных работ в Баренцевом море

Могиревский А.М.¹, Гладко А.В.¹, Иванов А.С.², Пчелинцев В.Г.³, Чаадаева Е.В.³, Удовик Д.А.⁴, Удовик Е.В.⁴

1. Общество с ограниченной ответственностью «РН-Шельф-Арктика», Москва, Россия.

2. Открытое акционерное общество «НК «Роснефть», Москва, Россия.

3. Закрытое акционерное общество «Агентство экологического консалтинга и природоохранного проектирования», Санкт-Петербург, Россия.

4. Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук, Москва, Россия.

Experience of Ltd «RN Arctic Shelf» in the implementation of plans for the protection of marine mammals during seismic exploration in the Barents Sea

Mogirevskiy A.¹, Gladko A.¹, Ivanov A.², Pchelintsev V.³, Chaadaeva E.³, Udovik D.⁴, Udovik E.⁴

1. Limited liability company «RN-SHELF-ARCTIC», Moscow, RUSSIA.

2. Rosneft Oil Company», Moscow, Russia.

3. Joint Stock Company «Environmental Consulting and Nature Protection Design Agency», St. Petersburg, Russia.

4. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia.

Современную нефтегазоносную промышленность отличает увеличение доли углеводородов, добываемых из морских шельфовых месторождений. Именно в шельфовых зонах отмечается наибольший прирост запасов, и открываются крупные и гигантские месторождения нефти и газа.

В рамках этого общемирового тренда ОАО «НК «Роснефть» начинает активное освоение запасов Арктического шельфа России в Баренцевом море. По планируемым объемам геологоразведочных работ на шельфе

Contemporary oil and gas production industry is distinguished by increase of hydrocarbons share which are extracted from marine shelf deposits. It is in shelf zones where the highest increase of reserves is observed, as well as large and huge oil and gas deposits are discovered.

In the framework of this worldwide trend JSC «NK Rosneft» is starting active development of reserves at the Arctic shelf of Russia in Barents Sea. JSC «NK Rosneft» is the largest oil company in Russia by the scheduled volumes of geological exploration work on the shelf.

ОАО «НК «Роснефть» является крупнейшей нефтяной компанией в России.

Объем работ по природоохранной деятельности, выполненных в рамках реализации Программы геологического изучения недр ОАО «НК «Роснефть», соответствует амбициозным целям Компании по изучению недр Баренцева моря.

ОАО «НК «Роснефть» в соответствии с Федеральным законом от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и другими нормативными актами РФ в области охраны окружающей среды, а также во исполнение требований лицензионных соглашений, строго соблюдает рекомендации государственной экологической экспертизы, а также в полной мере несет ответственность по получению разрешительной документации в части охраны окружающей среды по всем направлениям своей деятельности.

ОАО «НК «Роснефть» является владельцем лицензии на пользование недрами Южно-Русского лицензионного участка, расположенного в Баренцевом море. В рамках Программы геологического изучения недр ОАО «НК «Роснефть» проводила на акватории лицензионного участка сейсмические исследования в 2013 г. Непосредственная организация сейсмических исследований осуществлялась дочерним Обществом ОАО «НК «Роснефть» — ООО «РН-Шельф-Арктика».

Южно-Русский лицензионный участок располагается в юго-восточном районе Баренцева моря, который ещё, ввиду его особого гидрохимического режима, называют Печорским морем (рис. 1).

Участок характеризуется высокой степенью изученности с доказанной нефтегазоносностью пермских и каменноугольных карбонатных отложений.

Основным направлением геологоразведочных работ является подготовка и опосредованное поискование перспективных структур, с изучением нефтегазоносного потенциала верхнедевонско-каменноугольного комплекса и силурийско-нижнедевонского комплекса.

Одним из основных видов деятельности в ходе выполнения геологоразведочных работ является сейсмическая разведка.

Акватория Южно-Русского лицензионного участка, является районом со средней экологической уязвимостью. Через акваторию лицензионного участка проходят миграционные маршруты краснокнижных морских млекопитающих.

Морские экосистемы лицензионного участка отличаются высоким биологическим разнообразием. Фауна морских млекопитающих насчитывает 15 видов, из них 4 вида включены в Красную книгу РФ: атлантический морж (*Odobenus rosmarus rosmarus*), гренландский кит (*Balaena mysticetus*), горбатый кит (*Megaptera novaengliae*), северный финвал (*Balaenoptera physalus*)

The volume of work on environment protection which is done in the framework of implementing the Program for geological exploration of subsoil resources elaborated by JSC «NK Rosneft» corresponds to the ambitious goals of the Company on studying the subsoil resources of Barents Sea.

JSC «NK Rosneft» in accordance with the Federal Law dated 10.01.2002 N 7-FZ «On protection of environment» and other regulatory acts of the Russian Federation in the field of environment protection as well as in compliance with the requirements of license agreements strictly follows recommendations of the state ecological assessment expertise and bears full responsibility for receiving permission documentation for all directions of its activity.

JSC «NK Rosneft» is the owner of license for usage of subsoil resources at the Yuzhno-Russkiy license area which is located in Barents Sea. Within the framework of the Program for geological exploration of subsoil resources in 2013 JSC «NK Rosneft» conducted seismic explorations at water zone of the license area. The immediate organization of seismic explorations was done by subsidiary company of JSC «NK Rosneft» — by «RN Shelf Arctica» LLP.

Yuzhno-Russkiy license area is situated in the south-east region of Barents Sea which is also called Pechora Sea due to its special hydrochemical mode (fig. 1).

The area is characterized by high degree of exploration with the proven oil and gas reserves in carbonate sediments of Permian and Carbonic periods.

The main direction of geological exploration work is preparation and prospecting traverse work of the perspective structures with examination of oil and gas potential in the Upper Devonian-Carbonic complex and Silurian-Lower Devonian complex.

Seismic exploration is one of the main forms of activity during geological exploration work.

Water zone of the Yuzhno-Russkiy license area is a region with medium environmental exposure. Migration routes of Red Book marine mammals cross the water zone of the license area.

Marine ecosystems of the license area are distinguished by high biological diversity. Fauna of marine mammals comprises 15 species, 4 of them are included into Red Book of the Russian Federation: Atlantic walrus (*Odobenus rosmarus rosmarus*), Bowhead whale (*Balaena mysticetus*), Humpback whale (*Megaptera novaengliae*), North fin whale (*Balaenoptera physalus*) (Aristov and Baryshnikov 2001, Belikov et al. 2002, Matishov et al. 2000).

The main factor of impact on marine mammals during seismic exploration is noise which is created by operational pneumatic sources.



Рис. 1. Расположение Южно-Русского лицензионного участка в Баренцевом море.

Fig. 1. Location of Yuzhno-Russkiy license area in Barents Sea.

(Аристов и Барышников 2001, Беликов и др. 2002, Матишов и др. 2000).

Основным фактором воздействия на морских млекопитающих при проведении сейсмической разведки является шум, создаваемый работающими пневмоисточниками.

В 2013 году ООО «РН-Шельф-Арктика» проводила на Южно-Русском лицензионном участке следующие виды сейсморазведочных работ:

- инженерно-геологические изыскания (ИГИ);
- сейсмическая съёмка 2Д;
- сейсмическая съёмка 3Д.

Согласно Федеральному закону от 23.11.1995 N 174-ФЗ «Об экологической экспертизе» федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор) проводила экологическую экспертизу проектных материалов всех Программ сейсморазведочных работ под все реализуемые на Южно-Русском лицензионном участке в 2013 г. работы.

В составе этих материалов для обеспечения безопасности морских млекопитающих, которые могли быть встречены при проведении работ на морских акваториях, и снижения оказываемого на них воздействия, были разработаны Планы защиты морских млекопитающих. При разработке Планов использовались руководящие принципы охраны морской фауны, принятые в международной практике сопровождения геологоразведочных работ на морском шельфе (APPEA, JNCC, MMS и др.).

Установленные в Планах зоны безопасности для краснокнижных видов китообразных во время работы пневмоисточников были основаны на анализе литературных источников по данной проблеме (Malme 1988, NMFS 1995, 2000, Richardson et. al. 1995).

In 2013 «RN Shelf Arctica» LLP conducted the following kinds of seismic exploration work at Yuzhno-Russkiy license area:

- engineering-geological surveys (EGS);
- seismic survey 2D;
- seismic survey 3D.

According to Federal Law dated 23.11.1995 N 174-FZ «On ecological expertise» the federal service on supervision of environmental management (Rosprirodnadzor) conducted ecological expertise assessment of design materials of all Seismic exploration programs for well works implemented at Yuzhno-Russkiy license area in 2013.

These materials dedicated to ensuring safety of marine mammal which could be encountered during work at sea zones and to decreasing impact on them, included Plans of marine mammals protection. During elaboration of Plans the guiding principles for protection of marine fauna were used. They were implemented in international practice of geological explorations works tracking at sea zones (APPEA, JNCC, MMS, etc.).

Safety areas for Red Book species of cetaceans, which are prescribed by the Plans of safety area for the period of pneumatic sources operation were based upon analysis of literature sources dedicated to this problem (Malme 1988, NMFS 1995, 2000, Richardson et. al. 1995).

The goal of Plans of marine mammals protection was compliance with the requirements of international and Russian environment protection legislation in the field of protecting marine biological resources and minimization of potentially negative impact of geological exploration work in this sea zone on marine mammals.

The list of tasks to be solved during implementation of Plans of marine mammals protection included:

Целью Планов безопасности морских млекопитающих являлось соблюдение требований международного и российского природоохранного законодательства в части охраны морских биоресурсов и минимизация потенциально негативного воздействия на морских млекопитающих при проведении геологоразведочных работ на акватории.

В число задач, решаемых в ходе реализации Планов безопасности морских млекопитающих, входило:

- Сбор информации по представителям местной териофауны, включая данные о видовом составе, частоте встреч, распределению животных на акватории;

- Контроль соблюдения мер по снижению воздействия на морских млекопитающих;

- Выработка рекомендаций для проведения аналогичных работ, основанных на результатах наблюдений.

Ключевыми моментами Планов являлись:

- Проведение круглосуточных наблюдений в районе проведения сейсморазведочных и инженерно-геологических работ на лицензионных участках. С момента входа в область акватории проведения работ наблюдатели в условиях «полярного дня» переходят на круглосуточное наблюдение;

- Строгий регламент действий наблюдателей для каждого из этапов работы судна на лицензионном участке;

- Строгая отчетность при проведении круглосуточных наблюдений. Каждый час вахтенный наблюдатель заносил в Журнал наблюдений данные наблюдений за акваторией; при обнаружении морского млекопитающего в журнал вносилась информация о видовой принадлежности, численности, дистанции обнаружения и особенностях поведения, с регистрацией координат судна в момент встречи и работ осуществляемых в этот момент на судне;

- При возникновении вопросов по регламенту или нештатных ситуаций старший наблюдатель направлял запрос координатору подрядчика, который в случае необходимости связывался с координатором заказчика. Окончательное решение по вопросу отправлялось на адрес старшего наблюдателя.

В качестве основных мер по снижению воздействия предлагалось применять:

- Мягкий старт пневмоисточников;

- Задержку начала работы пневмоисточников при обнаружении морских млекопитающих в пределах зон безопасности перед началом работ;

- Остановку работы пневмоисточников при появлении охраняемых видов в пределах опасной зоны;

- Снижение мощности пневмоисточников при переходе между профилями для снижения воздействия на биоту и, одновременно, отпугивания ММ из зоны проведения работ;

- Изменение скорости или курса судна на переходах

- Collection of information on representative of the local theriofauna, including data on species composition, frequency of encounters, distribution of animals in the sea zone;

- Control of compliance with measured dedicated to decrease of impact on marine mammals;

- Elaboration of recommendations to conduct similar works based upon results of observations.

The key moments of Plans were:

- Conducting round-the-clock observations in the area of seismic exploration and engineering-geological work at license areas. Since the moment of entering the sea zone the observers start С момента входа в область акватории проведения работ наблюдатели в условиях «полярного дня» переходят на круглосуточное наблюдение;

- Strict regulations of observers actions for each stage of vessel's operation at license area;

- Strict reporting during round-the-clock observations. Every hour the watchman entered sea zone observations data into Observations log; when a marine mammal was discovered, information about species, numbers, distance of observation and peculiarities of behavior was entered into the log. Vessel coordinates at the moment of encounter was also entered as well as information about work that was being done on board the vessel at that moment;

- When questions appeared about regulations or abnormal situations, senior watchman sent a request to Contractor's supervisor, who communicated with the coordinator of the Customer, if it was required. The final decision on the issue was sent to the address of the senior watchman.

It was suggested to apply the following as the main measures:

- Soft start of pneumatic sources;

- Delay of pneumatic sources operation when marine mammals were discovered within the boundaries of safety zones prior to start of work;

- Stop of pneumatic sources operation when the protected species appeared within the boundaries of dangerous zone;

- Decrease of pneumatic sources power during transition between profiles in order to decrease influence on biota and, simultaneously, hazing of marine mammals out of operation zone;

- Change of vessel's speed or course during passages to avoid collision of animal with the vessel or its entanglement in the outboard equipment.

Seismic survey 2D

In 2013 at sea zone of «Yuzhno-Russkiy» license area seismic exploration 2D was done onboard of research vessel (RV) «Geolog Dmitriy Nalivkin».

для избегания столкновения животного с судном или запутывания его в забортном оборудовании.

Сейсмическая съёмка 2Д

В 2013 г. на акватории «Южно-Русского» лицензионного участка сейсморазведочные работы 2Д проводились на научно-исследовательском судне (НИС) «Геолог Дмитрий Наливкин».

Согласно требованиям Российского законодательства до начала сейсмической съёмки на Программу производства работ, включая Оценку воздействия на окружающую среду, было получено положительное заключение экспертной комиссии государственной экологической экспертизы, утвержденное Приказом № 300 от 03.06.2013 федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор). Как уже было написано выше, в составе этих материалов были Планы защиты морских млекопитающих.

Для заданной конфигурации пневмоисточников, используемой в ходе Программы, было установлено расстояние от работающих пневмоисточников, в пределах которого заданные уровни шумового воздействия не превышали допустимых значений. Шумовое воздействие на китообразных не должно было превышать 180 дБ на 1 мкПа, а для ластоногих — 190 дБ на 1 мкПа (Richardson et al., 1995; NMFS, 1995, 2000).

По материалам расчетов, представленных в ОВОСе во время сейсмических исследований с учетом требований российского законодательства (Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и Федеральный закон от 24.04.1995 N 52-ФЗ «О животном мире») для морских млекопитающих установлены следующие зоны безопасности (рис. 2):

According to requirements of the Russian legislation prior to start of seismic exploration a favorable conclusion was received from expert commission and confirmed by Order № 300 dated 03.06.2013 of the Federal service on supervision of environmental management (Rosprirodnadzor). This conclusion was received for the Program of work execution, including Assessment of impact on environment. As mentioned above, these materials included Plans of marine mammals protection.

For the given configuration of pneumatic sources used during execution of Program, distance from operational pneumatic sources was established at which the given levels of noise impact did not exceed permissible values. Noise impact on cetaceans should not exceed 180 dB per 1 μ Pa, and for the pinnipeds — 190 dB per 1 μ Pa (Richardson et al., 1995; NMFS, 1995, 2000).

In accordance with materials of calculations submitted in environment impact assessment during seismic exploration with consideration of the requirements of the Russian legislation (Federal Law dated 10.01.2002 N 7-FZ «On environment protection» and Federal Law dated 24.04.1995 N 52-FZ «On wildlife») the following safety zones are established for marine mammals (fig. 2):

- 1400 m — for baleen whales;
- 500 m — for toothed whales, walrus and seals.

Additionally during operation of seismic signals sources monitoring zones are defined at 2500–500 m — for baleen whales from the category «Endangered» / «Threatened» and 1400–500 m — for toothed whales and walrus. If the animals appear within the boundaries of the indicated zones, permanent observations of their relocations are started.

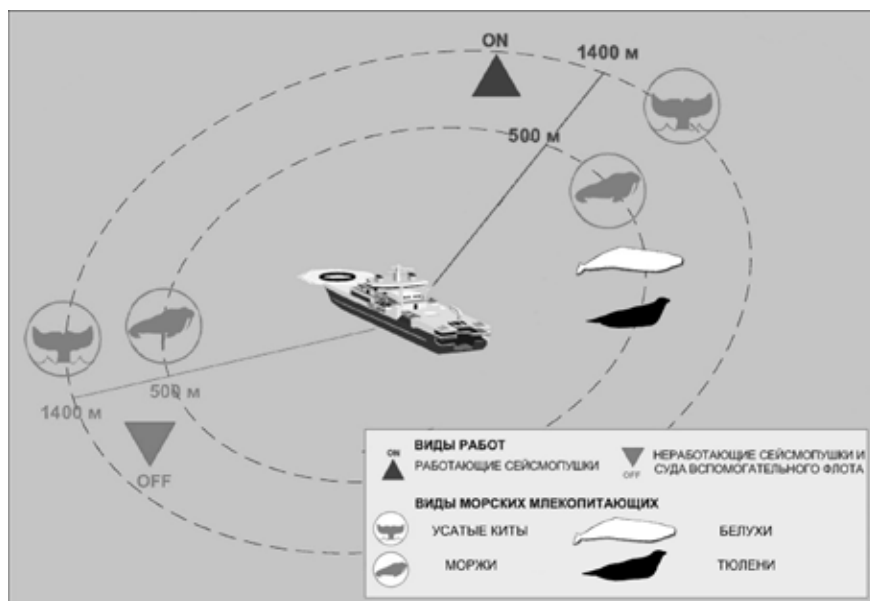


Рис. 2. Зоны безопасности для морских млекопитающих в ходе выполнения сейсмической съёмки 2Д и 3Д в 2013 году на Южно-Русском лицензионном участке.

Fig. 2. Safety zones for marine mammals during performance of seismic exploration 2D and 3D in 2013 at Yuzhno-Russkiy license area.

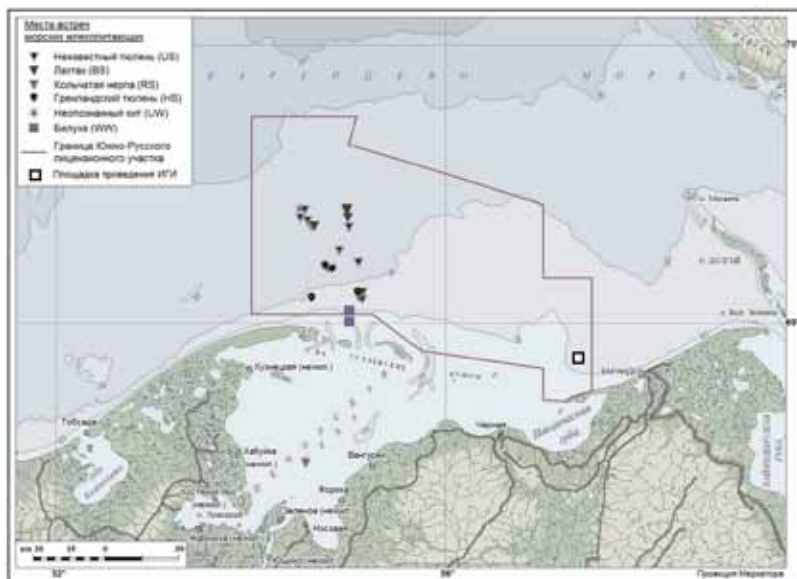


Рис. 3. Район проведения работ и точки встреч морских млекопитающих на акватории Печорского моря в июне-июле 2013 г с НИС «Геолог Дмитрий Наливкин».

Fig. 3. Exploration area and points where marine mammals were encountered in the sea zone of Pechora sea in June-July 2013 by RV «Geolog Dmitriy Nalivkin».

- 1400 м — для усатых китов;
- 500 м — для зубатых китов, моржей и тюленей.

Дополнительно при работе источников сейсмических сигналов устанавливаются зоны мониторинга 2500–500 м — для усатых китов категории «Находящиеся в угрожаемом состоянии» (Threatened) и 1400–500 м — для зубатых китов и моржа. При появлении животных в пределах указанных зон проводятся постоянные наблюдения за их перемещениями.

Работы по мониторингу морских млекопитающих выполнялись в строгом соответствии с Планом защиты морских млекопитающих. Для этого на борту НИС «Геолог Дмитрий Наливкин» были размещены 3 наблюдателя за морскими млекопитающими.

Наблюдения проводили круглосуточно поочередными вахтами продолжительностью: 3–6 часов. Наблюдения велись из рулевой рубки судна, обеспечивающей обзор по курсу судна и по его бортам не менее чем на 270°. Высота рулевой рубки над поверхностью моря — 9 м. Круглосуточные вахты велись с 26 июня по 20 июля, общая продолжительность составила 506 часов. НИС «Геолог Дмитрий Наливкин» сопровождало судно «Sleipner», которое на акватории лицензионного участка двигалось впереди основного судна на дистанции 2 морские мили. Регистрация встреч морских млекопитающих на судне сопровождения проводилась круглосуточно дежурными офицерами. Информация для записи передавалась по радиосвязи наблюдателям на основном судне.

По результатам наблюдений с НИС «Геолог Дмитрий Наливкин» и судна сопровождения «Sleipner» всего было отмечено 34 встречи 51 особи.

В районе проведения сейсморазведки в западной части акватории Южно-Русского лицензионного участка за период наблюдений в ходе 19 встреч с морскими

Work on marine mammals monitoring was conducted in strict accordance with Plan of marine mammals protection. For this purpose 3 marine mammals observers were positioned onboard of RV «Geolog Dmitriy Nalivkin».

Observations were conducted round-the-clock in rotation watches with 3–6 hours duration of each one. Observations were made from the pilothouse of the vessel which ensured overlook along the vessel's course and its sides not less than for 270°. The height of pilothouse over sea surface — 9 m. Round-the-clock watches were conducted from 26th June to 20th July, their total duration was 506 hours. RV «Geolog Dmitriy Nalivkin» was accompanied by the vessel «Sleipner» that moved at 2 nautical miles ahead of the main vessel in the sea zone of the license area. Registration of encounters with marine mammals on board of accompanying vessel was done round-the-clock by duty officers. Information for records was transferred via radio communication to watchmen onboard the main vessel.

According to the results of observations from RV «Geolog Dmitriy Nalivkin» and accompanying vessel «Sleipner» the total of 34 encounters with 51 specimen were recorded.

In the area of seismic exploration in the western part of sea zone at Yuzhno-Russkiy license area during observations period 19 encounters with marine mammals were registered including 26 animals which belonged to 4 marine species: two representatives of pennipeds (bearded seal and Greenland seal) and two cetaceans (Belukha whale and minke whale). Besides, 6 animals were registered that were referred to categories «unidentified seal» and one «unidentified toothed whale»

млекопитающими было зарегистрировано 26 животных, относящихся к 4 видам морских млекопитающих: два представителя ластоногих (морской заяц и гренландский тюлень) и два китообразных (белуха и малый полосатик). Кроме того, зарегистрировано 6 животных, отнесенных к категориям «неопознанный тюлень» и один «неопознанный зубатый кит»

За период наблюдений на акватории лицензионного участка не были отмечены виды, занесенные в Красную книгу РФ (рис. 3).

Сейсмическая съёмка 3Д

В 2013 г. на акватории «Южно-Русского» лицензионного участка также проводились сейсморазведочные работы 3Д. Для выполнения этих работ использовалось судно-база (СБ) «Южморгеология».

Аналогично работам по сейсморазведке 2Д до начала сейсмической съёмки, получено положительное заключение экспертной комиссии государственной экологической экспертизы, утвержденное Приказом № 303 от 20.06.2012 федеральной службы по надзору в сфере природопользования.

Зоны безопасности для морских млекопитающих, установленные при выполнении этих работ, незначительно отличались от аналогичных зон для 2Д съёмки:

- 1200 м — для усатых китов;
- 450 м — для зубатых китов, моржей и тюленей.

На СБ «Южморгеология» круглосуточные наблюдения велись с пеленгаторной площадки, расположенной на высоте 16 м над уровнем моря, а также из рулевой рубки судна, с высоты 14 м. Наблюдения и регистрация встреч морских млекопитающих осуществлялись, как на переходах между портом и лицензионным участком, так

During observations period at sea zone of the license area Red Book species were not encountered (fig. 3).

Seismic survey 3D

In 2013 in the sea zone of the «Yuzhno-Russkiy» license area seismic survey 3D was also conducted. Mother ship «Yuzhmorgeologiya» was used to perform this work.

Similarly to work on seismic survey 2D prior to the beginning of seismic survey a positive assessment was received from experts assessment commission of the State ecology expertise service, confirmed by Order № 303 dated 20.06.2012 of the Federal service on supervision of environmental management.

Protection zones for marine mammals defined during execution of this work were insignificantly different from similar zones for 2D survey:

- 1200 m — for baleen whales;
- 450 m — for toothed whales, walrus and seals.

At mother ship «Yuzhmorgeologiya» round-the-clock observations were conducted from azimuth finder platform, situated at the height of 16 m over sea level as well as from pilothouse of the vessel from the height of 14 m. Observations and registration of encounters with marine mammals were done both during passages between port and license area and in sea zone of the license area. Round-the-clock watches were done from 4th June to 30th July, the total duration was 1337 hours.

During observations a total of 93 encounters with more than 1000 specimen of marine mammals were registered from mother ship «Yuzhmorgeologiya».

In the sea zone of the license area a little more than 500 specimen were encountered. The most part of these specimen were walrus, which were encountered on 16th

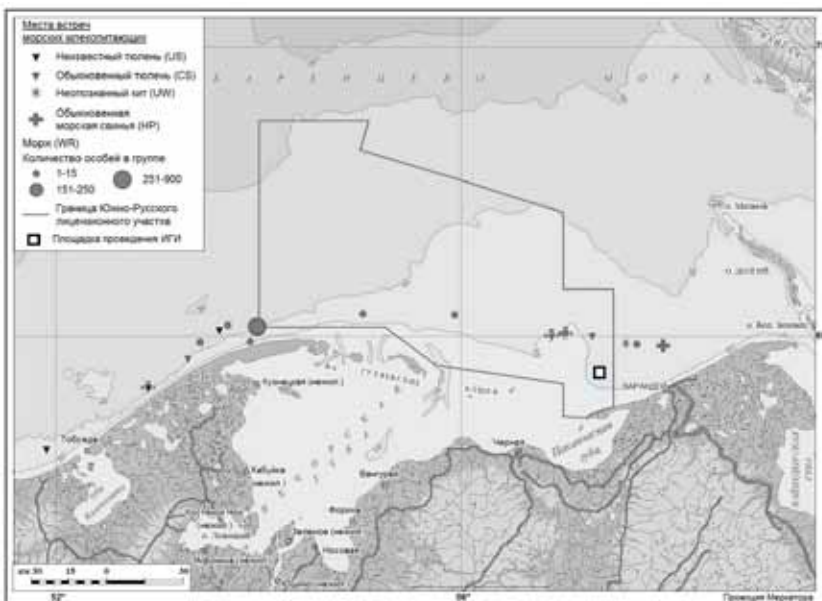


Рис. 4. Район проведения работ и точки встреч морских млекопитающих на акватории Печорского моря в июне-июле 2013 г. с СБ «Южморгеология».

Fig. 4. Exploration area and points of encounters with marine mammals in the sea zone of Pechora sea in June-July 2013 and mother ship «Yuzhmorgeologiya».

и на акватории лицензионного участка. Круглосуточные вахты велись с 4 июня по 30 июля, общая продолжительность составила 1337 часов.

С судна-базы «Южморгеология» за время наблюдений зарегистрировано 93 встречи более 1000 особей морских млекопитающих.

На акватории лицензионного участка было встречено чуть больше 500 особей. Большую часть из этих особей составляли моржи, встречи с которыми произошли 16 и 17 июня. Так 16 июня были встречены 160 моржей, а 17 июня 290. Также в пределах лицензионного участка было отмечено несколько видов тюленей (рис. 4). За период наблюдений на акватории лицензионного участка отмечены краснокнижные виды: атлантический морж, обыкновенный тюлень, морская свинья, и, возможно, финвал.

Сейсмическая съёмка при ИГИ.

Сейсмическая съёмка при инженерно-геологических изысканиях проводилась с научно-исследовательского судна «Профессор Куренцов».

На программу работ было получено заключение экспертной комиссии государственной экологической экспертизы, утвержденное Приказом № 301 от 03.06.2013 федеральной службы по надзору в сфере природопользования.

Следует отметить, что уровень звукового давления, создаваемый сейсмоакустическими источниками, применяемыми в ходе ИГИ, значительно ниже в сравнении с сейсмической разведкой 3Д и 2Д. Поэтому размер зон безопасности ИГИ на порядок меньше аналогичных зон безопасности при сейсморазведке (рис. 5).

- 150 м — для усатых китов;
- 50 м — для зубатых китов и ластоногих.

and 17th June. Thus, on 16th June 160 walrus were encountered and on the 17th June 290 of them. Also within the boundaries of the license area several species of seals were registered (fig. 4). With the exception of walrus migration period encounters with them were very rare at this area. During observations period the following Red Book species were encountered: Atlantic walrus, common seal, common porpoise and, possibly, a fin whale.

Seismic survey during EGS.

Seismic study during engineering-geological survey was conducted from research vessel «Professor Kurentsov».

An assessment of expert commission from the state ecological assessment expertise service was received that was confirmed by Order № 301 dated 03.06.2013 by the Federal service on supervision of environmental management.

It should be noted that the level of noise pressure created by seismoacoustic sources used during EGS, is much lower in comparison with seismic exploration 3D and 2D. That is why the size of EGS safety areas is one order less similar safety areas during seismic exploration (fig. 5).

- 150 m — for baleen whales;
- 50 m — for toothed whales and pinnipeds.

Additionally, during operation of seismic signals sources monitoring zones are set at 150 m — for baleen whales of Endangered category and about 50 m — for white-beaked dolphin, common porpoise and walrus. When the animals appear within the boundaries of the mentioned zones their relocations are permanently observed.

Additionally, during operation of seismic signals sources 500 m monitoring zones are set for all marine

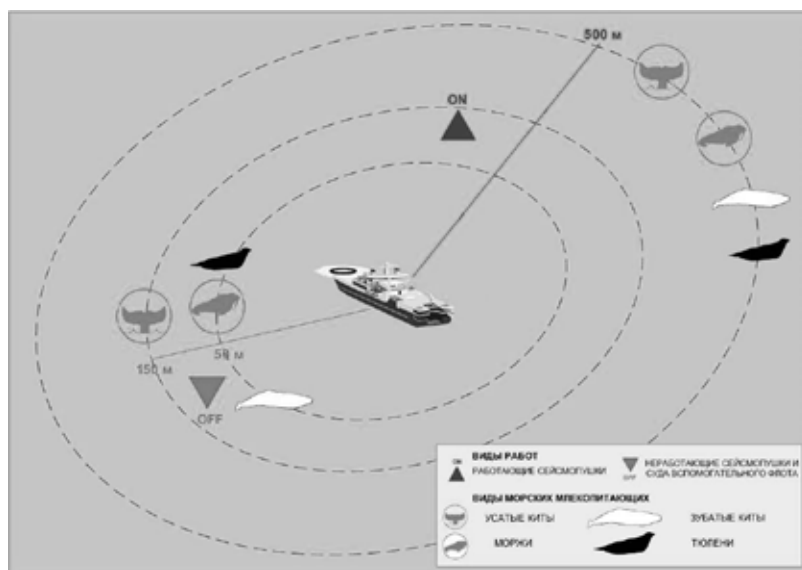


Рис. 5. Зоны безопасности и зоны мониторинга морских млекопитающих при ИГИ

Fig. 5. Safety and monitoring zones of marine mammals during EGS.

Дополнительно при работе источников сейсмических сигналов устанавливаются зоны мониторинга 150 м — для усатых китов категории Endangered и около 50 м — для беломорского дельфина, морской свиньи и моржа. При появлении животных в пределах указанных зон проводятся постоянные наблюдения за их перемещениями.

Дополнительно при работе источников сейсмических сигналов устанавливаются зоны мониторинга 500 м — для всех ММ. При появлении животных в пределах указанных зон проводятся постоянные наблюдения за их перемещениями.

Наблюдения за морскими млекопитающими осуществлялись с рулевой рубки судна с высоты 10 м. Наблюдения проводили непрерывно с 10 июля по 2 августа. Общая продолжительность составила 542 часа. Наблюдения за ММ вели при разной скорости судна: от 2 до 4 узлов (во время осуществления сейсмических работ) до 11 узлов во время переходов.

За время рейса морские млекопитающие наблюдались 12 раз. Был зарегистрирован 1 вид китообразных — белуха и 2 вида ластоногих — морской заяц и кольчатая нерпа. При этом, в ходе непосредственного проведения изыскательских работ в период с 13 июля по 26 июля 2013 г., не было зафиксировано ни одного случая встречи с морским млекопитающим. Это может быть связано с уменьшенной мониторинговой зоной при выполнении работ ИГИ, и с общим сокращением количества морских млекопитающих в районе работ в течении июля, что подтверждается данными наблюдателей с НИС «Геолог Дмитрий Наливкин» и СБ «Южморгеология» (рис. 6). Кроме того, все встречи с морскими млекопитающими в границах Южно-Русского лицензионного участка произошли значительно западнее или мористее района проведения работ по ИГИ (рис. 3 и рис. 4).

Анализ распределения морских млекопитающих в пределах лицензионного участка «Южно-Русский» в 2013 г. в период проведения сейсморазведочных работ позволил выявить следующие закономерности.

Население морских млекопитающих в районе лицензионного участка «Южно-Русский» характеризуется низкой плотностью и отсутствием выраженных скоплений. Средняя частота встреч составила:

- 1,4 ос/сут. для НИС «Геолог Дмитрий Наливкин»;
- 1,8 ос/сут СБ «Южморгеология»;
- 0 ос/сут для НИС «Профессор Куренцов».

В целом, в период с 04.06.2013 до 02.08.2013 по дороге судов от портов г. Киркенес, г. Архангельск, г. Мурманск и обратно, и непосредственно на акватории Печорского моря было отмечено 128 встреч, в ходе которых зарегистрировано более 1350 особей, относящихся к 9 видам морских млекопитающих (табл. 1). Неопознанные тюлени, вероятно, относились к одному из зарегистриро-

mammals. When the animals appear within the boundaries of the mentioned zones their relocations are permanently observed.

Observations of marine mammals were conducted from pilothouse of the vessel at 10 m height. Observations were done continuously from 10th July to 2nd August. The total duration was 542 hours. Observations of marine mammals were done at different vessel speed: from 2 to 4 knots (during seismic exploration) up to 11 knots during passages.

During sailing marine mammals were observed 12 times. 1 species of cetaceans was registered — a Belukha whale and 2 species of pennipeds — bearded seal and ringed seal. At this, in the process of immediate survey work during the period from 13th July to 26th July 2013 no single case of encountering a marine mammal was recorded. This can be related to the decreased monitoring zone during EGS work and with total reduction of marine mammals quantity in the area of operations which is confirmed by data from observers located at RV «Geolog Dmitriy Nalivkin» and mother ship «Yuzhmorgeologiya» (fig 6). Besides, all encounters with marine mammals within the boundaries of Yuzhno-Russkiy license area occurred much farther to the north or farther seaward from the area of EGS operations (fig. 3 and fig. 4).

Analysis of marine mammals distribution within the boundaries of license area «Yuzhno-Russkiy» in 2013 during seismic exploration allowed to reveal the following regularities.

Population of marine mammals in the region of license area «Yuzhno-Russkiy» is characterized by low density and absence of apparent gatherings. Average frequency of encounters was:

- 1,4 specimen/day for RV «Geolog Dmitriy Nalivkin»;
- 1,8 specimen/day for mother ship «Yuzhmorgeologiya»;
- 0 specimen/day for RV «Professor Kurentsov».

On the whole during the period from 04.06.2013 to 02.08.2013 during passage of vessels from ports Kirkenes, Archangelsk, Murmansk and back, as well as directly in the sea zone of Pechora sea 128 encounters were registered during which more than 1350 specimen were recorded which referred to 9 species of marine mammals (table 1). Unidentified seals probably referred to one of the registered species. Dolphins marked as «unidentified toothed whale», referred to genus Lagenorhynchus. One «unidentified baleen whale», judging by the characteristic properties of the fountain, was defined as fin whale (*Balaenoptera physalus*) and two — as sperm whales (*Physeter catodon*).

Average frequency of encounters during the entire period of observations was almost 17 specimen/day. How-

Табл. 1. Итоговая таблица наблюдений за морскими млекопитающими

Tab. 1. Summary table of marine mammals observations

Вид ММ	Число (ос.)	
	На переходах	В Печерском море
Белуха <i>Delphinapterus leucas</i>	771	16
Обыкновенная морская свинья		
<i>Phocoena phocoena</i>	4	8
Косатка <i>Orcinus orca</i>		1
Неопознанный зубатый кит		2
Малый полосатик <i>Balaenoptera cutorostrata</i>	4	3
Неопознанный кит	1	3
Морж <i>Odobenus rosmarus</i>	3	468
Гренландский тюлень <i>Pagophilus groenlandicus</i>	15	15
Обыкновенный тюлень <i>Phoca vitulina</i>	1	3
Кольчатая нерпа <i>Pusa hispida</i>	4	1
Лахтак <i>Erignathus barbatus</i>		6
Неопознанный тюлень	1	17
ИТОГО	804	549

ванных видов. Дельфины, отмеченные как «неопознанный зубатый кит» относились к р. *Lagenorhynchus*. Один «неопознанный усатый кит», судя по характерным особенностям фонтана, определен как финвал (*Balaenoptera physalus*), два — как кашалоты (*Physeter catodon*).

Средняя частота встреч за весь период наблюдений составила почти 17 ос./сут. Однако если не учитывать скопления мигрирующих белух (4.06 и 01.08) и моржей (16–17.06), то частота встреч была заметно ниже и составляла менее 1,6 ос./сут. Представители ряда видов сравнительно регулярно появлялись в районе работ в течение всего июня вплоть до начала июля, позднее частота встреч резко снизилась (рис. 6).

За все время проведения наблюдений не зафиксировано ни одной встречи животных при волнении моря выше 3 баллов. Следует отметить, что дни с волнением 4 балла и выше составили менее 10% от общего числа. Тем

ever, if the gatherings of migrating Belukha whales (4.06 and 01.08) and walrus (16–17.06) are not considered, the frequency of encounters was noticeably less and made fewer than 1,6 specimen/day. Representative of a number of species appeared in the area of operations on a comparatively regular basis during the entire June up to the beginning of July, later on frequency of encounters fell sharply (fig. 6).

During the entire time of observations not a single encounter with animals was registered at sea heaving more than 3 points. It should be noted that days with heaving of 4 points and more made less than 10% from the total number. Nevertheless, remarkable decrease of the number of encounters when slight heaving occurred (transfer from windless weather to 1 point) and more expressed decrease — when the wind further increased (up to 2 points on Beaufort scale) was registered on the

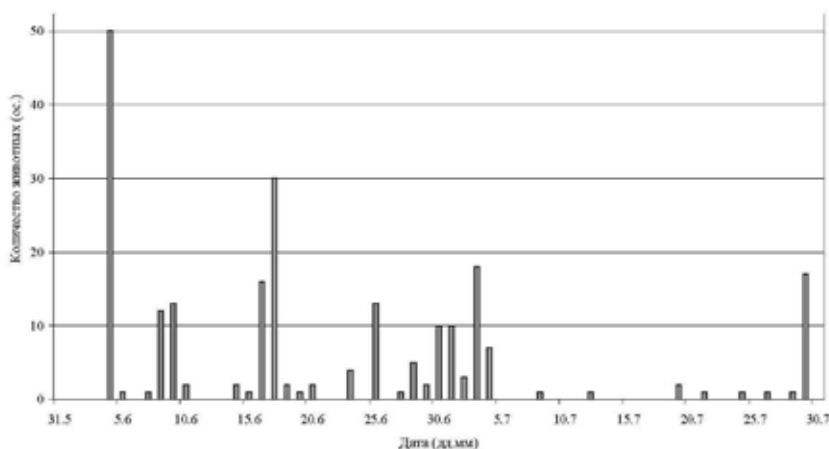


Рис. 6. Динамика встречаемости морских млекопитающих в Баренцевом море в период с 3 июня по 30 июля 2013 г.

Fig. 6. Dynamics of marine mammals occurrence rate in Barents sea during the period from 3rd June to 30th July 2013.

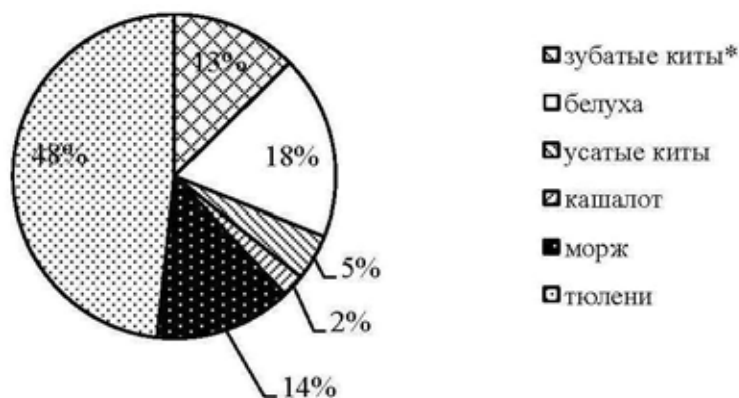


Рис. 7. Состав фауны морских млекопитающих на ЮР ЛУ и прилегающей акватории Печорского моря в июне-июле 2013 г. (*) кроме белухи и кашалота.

Fig. 7. Composition of marine mammals fauna in the region of the license area and the adjacent zone of Pechora sea in June-July 2013 (*) except Belukha whale and sperm whale).

не менее, заметное снижение числа встреч при появлении слабого волнения (переход от штиля к 1 баллу) и более выраженное снижение — при дальнейшем усилении ветра (до 2 баллов по шкале Бофорта) отмечались на фоне отсутствия ухудшения условий наблюдений. По-видимому, можно говорить о том, что на мелководных участках шельфа состояние моря оказывает существенное воздействие на локальное распределение животных.

В количественном отношении в фауне морских млекопитающих Печорского моря без учета миграционного скопления моржа и белухи, преобладали представители семейства обыкновенных тюленей. Чаще всего отмечали гренландских тюленей и морских зайцев. Представители зубатых китов и моржи встречались заметно реже (рис. 7).

Белухи за весь период наблюдения были зарегистрированы только два раза в составе групп из 11 и 5 взрослых животных, встреченных 3.07 и 4.07, соответственно. Преимущественно группами передвигались также морские свиньи (по 2–3 дельфина) и малые полосатики (зарегистрировано три группы по две особи).

Очевидная неравномерность распределения животных (рис. 3 и рис. 4) является результатом проведения наблюдений с сейсморазведочного судна, работающего на ограниченной территории, а не отражением действительного размещения животных на акватории Печорского моря.

Низкая численность морских млекопитающих на участке работ в период наблюдений может быть связана как с особенностями биологии ряда видов, так и с высокой интенсивностью судоходства в акватории Печорской губы в Южной части Баренцева моря. Помимо того, что данная акватория является важным участком Северного морского пути, здесь проводятся многочисленные исследования (сейсмоработы, водолазные работы и др.) и активная добыча углеводородов компаниями «Лукойл» и «Башнефть». Вышеперечисленные виды воздействий, а также постоянная ротация судов (суда снабжения и танкеры), создаёт сильный антропогенный

background of deteriorating observations conditions. Apparently, it can be said that at shallow sections of the shelf sea condition made significant impact on the local distribution of animals.

In the quantitative respect in the fauna of the sea mammals in Pechora sea without consideration of migration gatherings of walrus and Belukha whales representatives of common seal bloodline were predominant. Most often the Greenland seals and bearded seals were encountered. Representatives of toothed whales and walrus were encountered much more seldom (fig. 7).

During the entire period of observations Belukha whales were registered only two times as part of groups consisting of 11 and 5 grown-up animals that were encountered on 3.07 and 4.07, accordingly. Common porpoises also moved predominantly in groups (2–3 dolphins in each one) and minke whales (three groups were registered with two specimen in each one).

The evident irregularity of the animals distribution (fig.3 and fig.4) is the result of conducting observations from seismic exploration vessel which is operating in the limited area, and not the reflection of actual disposition of animals in the sea zone of Pechora sea.

Low quantity of sea mammals at the area of operations during observations period can be related both to biological peculiarities of a number of species and to the high intensity of ship traffic in the sea zone of Pechora bay in the south part of Barents Sea. This sea zone is an important part of the Northern Sea Route, and, besides, numerous studies are held here (seismic explorations, diving operations, etc.) as well as active extraction of hydrocarbons by companies «Lukoil» and «Bashneft». The above-mentioned kinds of impact and permanent rotation of vessels (supply vessels and tankers) create heavy anthropogenic background. For biological resources a seasonal dynamics of such species as walrus, Belukha whale, Greenland seal, ringed seal.

On the whole the population of marine mammals of the explored sea zone in Pechora sea in summer 2013 was

фон. Из биологических факторов можно назвать сезонную динамику распределения таких видов как морж, белуха, гренландский тюлень, кольчатая нерпа.

В целом, население морских млекопитающих обследованной акватории Печорского моря летом 2013 г. характеризовалось низкими показателями численности и отсутствием выраженных скоплений животных.

Малый объем данных, полученных в ходе выполнения мониторинга морских млекопитающих, пока не позволяет сделать выводы о влиянии сейсмических работ на китообразных, в особенности на представителей усатых китов.

По результатам работ можно сделать вывод о том, что данный участок акватории Баренцева моря не является местом нагула, массовых скоплений, миграций усатых китов.

Встречи ластоногих во время проведения сейсмосъемки проходили сравнительно регулярно, но количество встреч с ластоногими также невелико. Однако наблюдения за поведением ластоногих в моменты встреч показывали, что в подавляющем большинстве случаев животные не боятся работающих пневмоисточников. При этом они не проникают в пределы, установленной Планом защиты морских млекопитающих зоны безопасности (рис. 2 и рис. 5). Шум «взрывов» не мешает им проявлять любопытство по отношению к судну сейсморазведки, что фиксировалось неоднократно разными наблюдателями. Таким образом, можно допустить, что применяемые меры охраны (размеры зоны безопасности) для данной группы морских млекопитающих являются достаточными.

За период наблюдений в 2013 г. на судах «Геолог Дмитрий Наливкин», «Южморгеология» и «Профессор Куренцов» не было инцидентов, связанных с аварийной остановкой пневмоисточников или изменения скорости/курса судна, связанного с присутствием в зоне безопасности морского млекопитающего.

Из всех основных мер по снижению воздействия применялись только:

- Мягкий старт пневмоисточников;
- Снижение мощности пневмоисточников при переходе между профилями.

Всё это позволяет сказать, что предлагаемые в Планах защиты мероприятия по снижению воздействия на морских млекопитающих можно считать действенными и эффективными.

В конце, хотелось бы отметить, что руководство ОАО «НК «Роснефть» уделяет особое внимание работам по охране окружающей среды в Арктическом регионе. В настоящий момент абсолютно все сейсморазведочные работы обязательно сопровождаются мониторингом морских млекопитающих. В ближайшее годы количество сейсморазведочных работ в Арктике возрастёт, а следовательно возрастет и количество работ по мониторингу морских млекопитающих.

characterized by low numbers and absence of evident animal gatherings.

Small volume of data received during execution of marine mammals monitoring does not allow to make conclusions yet about the influence of seismic exploration of cetaceans, in particular on representatives of baleen whales.

By results of work a conclusion can be made that this sea zone of Barents sea is not a place for feeding, mass gatherings, migrations of baleen whales.

Encounters with pennipeds during seismic exploration occurred relatively regularly, but the number of encounters with pennipeds is also small. However, observations of pennipeds behavior during encounters revealed that in most cases animals were not afraid of operational pneumatic sources. At the same time they did not enter the boundaries of safety zone established by the Plan of marine mammals protection (fig. 2 and fig. 5). Noise of «explosions» did not impede them to express curiosity in relation to the seismic exploration vessel that was repeatedly registered by various observers. Thus, it may be admitted that the adopted protection measures (sizes of safety area) for the present group of marine mammals are adequate.

During observations period in 2013 onboard the vessels «Geolog Dmitriy Nalivkin», «Yuzhmorgeologiya» and «Professor Kurentsov» there were no incidents related to emergency stop of pneumatic sources or change of vessel speed/course that would be connected with marine mammals present in safety zone.

Out of all main measures on the decrease of impact the following were implemented:

- Soft start of pneumatic sources;
- Decrease of pneumatic sources power during transition between profiles.

All this allows to state that measures suggested in the Plans which are dedicated to decrease of impact on marine mammals can be considered successful and efficient.

Finally, it is worth mentioning that management of JSC «NK Rosneft» pays particular attention to environment protection in Arctic region. At the present moment absolutely all seismic exploration work is necessarily accompanied by monitoring of marine mammals. In the nearest years the volume of seismic exploration work in Arctic region will increase, thus the volume of work on marine mammals monitoring will also increase.

Список использованных источников / References

- Аристов А. А., Барышников Г. Ф. 2001. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Хищные и ластоногие. СПб. 560 с.
- Беликов С. Е., Болтунов А. Н., Горбунов Ю. А. 2002. Сезонное распределение и миграции китообразных российской Арктики по результатам многолетних наблюдений ледовой разведки и дрейфующих станций «Северный полюс» // Морские млекопитающие (результаты исследований, проведенных в 1995–1998 гг.). М. С. 21–51.
- Матишов Г. Г., Мишин В. Л., Воронцов А. В. 2000. Результаты териологических наблюдений по трассе Севморпути в 1999 г. // Доклады Академии наук. Общая биология. Т. 370. № 2. С. 277–280.
- APPEA — Seismic and the Marine Environment. Seismic Interaction Guidelines http://www.appea.com.au/images/stories/Policy_-_Environment/Seismic_and_the_Marine_Environment.pdf
- JNCC. Guidelines for Minimizing Acoustic Disturbance to Marine Mammals from Seismic Surveys. 2006. <http://www.doc.govt.nz/upload/documents/conservation/native-animals/marine-mammals/marine-mammal-acoustic-disturbance-code.pdf>.
- Malme C. I., Würsig B., Bird J. E., Tyack P. Observations of feeding gray whale responses to controlled industrial noise exposure. // In: Port and ocean engineering under arctic conditions. V. 2. Geophysical Inst., Univ. Alaska, Fairbanks, AK. 1988. P. 55–73.
- MMS USA. High Energy Seismic Survey: Review Process and Interim Operational Guidelines for Marine Surveys Offshore Southern California Prepared by: The High Energy Seismic Survey Team for The California State Lands Commission and The United States Minerals Management Service Pacific Outer Continental Shelf Region. September 1996 — February 1999. <http://www.boemre.gov/omm/pacific/lease/fullhessrept.pdf>
- NMFS. Small takes of marine mammals incidental to specified activities; offshore seismic activities in southern California. // Fed. Regist. 1995. V. 60. P. 53753–53760.
- NMFS. Small takes of marine mammals incidental to specified activities; marine seismic-reflection data collection in southern California/Notice of receipt of application. // Fed. Regist. 2000. V. 65. P. 16374–16379.
- Richardson W. J., Greene C. R. J., Malme C. I., Thomson D. H. Marine Mammals and Noise. San Diego: Academic Press. 1995. 576 p.

Совместное обитание морских млекопитающих в губе Чупа Кандалакшского залива Белого моря в летне-осенний нагульный период

Николаева Е.А.

Зоологический институт Российской Академии наук (ЗИН РАН), Санкт-Петербург, Россия

Cohabitation of marine mammals in Chupa Inlet Kandalaksha Bay White Sea in summer-athumn feeding time

Nikolaeva E.A.

Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences (ZIN), Saint-Petersburg, Russia

Губа Чупа расположена на Карельском берегу Кандалакшского залива Белого моря (66°34' с. ш., 33°64' в. д.).

Район устьевой части губы Чупа у мыса Картеш выгодно отличается от других районов Белого моря (Бергер 1987) и является модельным для многих морских биологических исследований. В непосредственной близости от него нет промышленных предприятий и населенных пунктов и связанного с ними антропогенного загрязнения. Район губы Чупа граничит с Кандалакшским государственным природным заповедником и включает два республиканских заказника — Керетский и «Полярный круг». Все это обеспечивает возможность изучения относительно девственной флоры и фауны (Бергер 1987),

Chupa inlet is situated on Karelia shore of Kandalaksha bay in White sea (66°34' north latitude, 33°64' east longitude).

The estuary area of Chupa inlet near Kartesh cape is favorably different from other areas of White Sea (Berger 1987) and is a model for many sea biological studies. In the immediate vicinity there are no industrial enterprises, residential communities and the related anthropogenic pollution. The area of Chupa inlet adjoins Kandalaksha state nature reserve and includes two republican sanctuaries — Keret sanctuary and «Polyarnyi Krug». All this ensures possibility of studying the relatively virgin flora and fauna (Berger 1987), including marine mammals

в том числе и морских млекопитающих, на состав и распределение которых не оказывают существенного влияния антропогенные факторы.

В летне-осенний нагульный период (июнь — сентябрь) в губе Чупа наиболее часто встречаются такие виды беломорских морских млекопитающих, как: белухи (*Delphinapterus leucas*) (отр. *Cetacea*, п/отр. *Odontoceti*, сем. *Monodontidae*), гренландские тюлени (*Phoca groenlandica*), морские зайцы (*Erignathus barbatus*) и кольчатые нерпы (*Pusa hispida*) (отр. *Pinnipedia*, сем. *Phocidae*) (Бианки 1965, Потелов 1969, Елисеева 2010). При этом тюлени держатся в этом районе постоянно, в то время как белухи мигрируют.

Вследствие относительной схожести в данный период кормовой базы и образа жизни всех этих морских млекопитающих, они разделяют одни и те же акватории, в результате чего между ними складываются определенные взаимоотношения.

Целью настоящего исследования является изучение различных аспектов совместного обитания данных социальных беломорских животных, которое имеет большое научное и практическое значение, в том числе с точки зрения изучения экологического состояния данного района, биоиндикаторами которого они являются, а также совместного содержания и использования разных морских млекопитающих в искусственных условиях.

Для этого необходимо оценить общие места локализации, встречаемость, распределение, численность, кормовую базу, отношение к разным экологическим факторам, суточный бюджет времени этих животных, а также их различное поведение и взаимоотношения.

Материалы и методы

Длительные мониторинговые исследования по данной тематике проводятся уже 10 лет (с 2004 г.) на базе Беломорской биологической станции Зоологического института Российской Академии наук (ББС ЗИН РАН), расположенной в устьевой части губы Чупа Кандалакшского залива Белого моря (см. рис.).

Для этого ежегодно в летне-осенний период (июль-сентябрь) в районе мыса Картеш осуществляются периодические ежедневные классические зоологические визуальные маршрутные береговые и водные наблюдения в разные приливно-отливные фазы (подробнее методика см. Елисеева 2006 а, б, 2007, 2008, 2010). При этом используются специальные оптические, фото- и видеоприборы для регистрации и анализа находящихся в воде морских млекопитающих, их внутри- и межвидового поведения и отношения к факторам среды.

Результаты и обсуждение

В целом берега губы Чупа и в частности мыса Картеш сильно изрезаны. Имеется множество различных проливов, бухт и островов. Кроме того, губа Чупа имеет неравномер-

when anthropogenic factors do not have any significant influence upon their composition and distribution.

In summer-autumn feeding period (June-September) at Chupa inlet the following White Sea marine mammal species are encountered most often: Belukha whales (*Delphinapterus leucas*) (order *Cetacea*, suborder *Odontoceti*, bloodline *Monodontidae*), Greenland seals (*Phoca groenlandica*), bearded seals (*Erignathus barbatus*) and ringed seals (*Pusa hispida*) (order *Pinnipedia*, bloodline *Phocidae*) (Bianki 1965, Potelov 1969, Eliseeva 2010). At the same time seals stay in this area permanently, while Belukha whales are migrating.

Due to relative similarity of food reserves and life mode of all these marine mammals they share the same sea zones and, as a result, certain relations form up between them.

The goal of the present research is to study various aspects of common habitation of these White sea animals. This goal has great scientific and practical meaning, including from the point of view of studying ecological condition of this region for which they act as bioindicators as well as common keeping and using various marine mammals in artificial conditions.

To achieve this goal it is necessary to evaluate common localization places, occurrence rate, distribution, quantity, food reserves, relation to different ecological factors, daily time budget of these animals and their different behavior and mutual relationships.

Materials and methods

Long-term monitoring research in this field have been conducted for 10 years already (since 2004) on the basis of White Sea Biological station of Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, which is situated in the estuary area of Chupa inlet of Kandalaksha bay in White sea (see figure).

For this purpose periodic daily classic zoological visual observations on shores and at sea are conducted annually in summer-autumn period (July — September) in the area of Kartesh cape during different tide-ebb phases (for details see methodic of Eliseev 2006 a, b, 2007, 2008, 2010). Special optic, photo- and video devices are used for registration and analysis of marine mammals which are in water, their intra- and interspecies behavior and relation to environment factors.

Results and discussion

On the whole the shores of Chupa inlet and Kartesh cape in particular are highly rugged. There are lots of various straits, bays and islands. Besides,



Рис. 1. Карта-схема расположения мыса Картеш и мест исследований в губе Чула Кандалакшского залива Белого моря.

Fig. 1. Schematic map of Kartesh cape location and places of research at Chupa inlet of Kandalaksha bay in White sea.

ный рельеф дна, а речные стоки рек Кереть и Пулонга оказывают влияние на температурный и соленостный режим поверхностного водного слоя (Бабков 1982). Кроме того, в губе Чула относительно богатая фауна основных объектов питания морских млекопитающих.

Все это, а также слабое антропогенное влияние, создают благоприятные условия для обитания в данном районе в летне-осенний нагульный период резидентных гренландских тюленей, морских зайцев и кольчатых нерп, а также нерезидентных мигрирующих белух.

В районе БС ЗИН РАН, где проводятся исследования, такими наиболее предпочитаемыми местами локализации этих морских млекопитающих являются: бухты Сельдяная, Круглая, Кривозерская и Левая, а также акватории около самого мыса Картеш, острова Иваньков и Иванова Наволока (см. рис.). Это связано с тем, что они являются относительно тихими, прибрежными, прогреваемыми зонами с хорошим водообменом, наиболее укрытыми от ветра, волнения и так называемого антропогенного «фактора беспокойства». Также там особенно богата для морских млекопитающих кормовая база, благодаря проходящим фронтальным разделам вод, близости реки Кереть и созданным биостанцией мидиевым плантациям, в районе которых особо сконцентрированы их различные объекты питания (Елисеева 2008, 2010).

Так основными ихтиологическими объектами питания беломорских морских млекопитающих являются: сельдь, треска, навага, песчанка, сайка, мойва, пинагор, корюшка, камбалы, бычки, а также некоторые беспозвоночные: ракообразные, моллюски, полихеты.

При этом, несмотря на относительную полиядность изучаемых морских млекопитающих и схожесть их кормовой базы, у каждого вида есть свои наиболее предпочитаемые

Chupa inlet has a non-uniform relief of bottom, and river runoff from rivers Keret and Pulonga has impact upon temperature and salt mode of the surface water layer (Babkov 1982). Besides, at Chupa inlet rich fauna is available for marine mammals feeding.

All this as well as weak anthropogenic influence create favorable conditions in this area during summer-autumn feeding time for habitation of resident Greenland seals, bearded seals and ringed seals as well as non-resident migrating Belukha whales.

At the area of White Sea Biological station of Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences where these studies are conducted, the most preferred places of these marine mammals localization are the following ones: bays Seldyanaya, Kruglaya, Krivozerskaya and Levaya, as well as sea zones near Kartesh cape proper, islands Ivankov and Ivanova Navoloka (see figure). The reason is that they are relatively calm, coastal, heated zones with good water exchange. They are well covered from wind, sea heaving and the so-called anthropogenic «disturbance factor». Also the feeding base for marine mammals is especially rich over there due to frontal water divisions, proximity of Keret river and mussel plantations near which the concentration of their feeding stock is especially high (Eliseeva 2008, 2010).

Thus, the main ichthyologic feeding stock for White sea marine mammals are the following: herring, cod, navaga, sand lance, polar cod, capelin, lumpfish, smelt, flounder, arctic sculpin as well as certain invertebrate: crustacean, mollusks, polychaetes.

At the same time, despite the relative polyphagy of the studied marine mammals and the likelihood of

объекты питания, что позволяет им избегать острой пищевой конкуренции.

Так белухи в основном предпочитают сельдь и мойву, и в меньшей степени — корюшку, навагу, пинагора и треску, а также креветок. Гренландские тюлени в основном употребляют в пищу сайку и мойву и в значительно меньшем количестве — сельдь, треску, навагу, песчанку, а также ракообразных и моллюсков. Основу питания морских зайцев составляют моллюски и креветки, рыбу же потребляют гораздо реже и в меньшем количестве. Кольчатые нерпы кормятся в основном стайными рыбами и ракообразными (Бергер 2007).

При этом изучаемые беломорские морские млекопитающие в летне-осенний нагульный период не образуют локальных крупных скоплений, а держатся хаотично поодиночке или небольшими группами (2–15 особей) (Огнетов 1995, Елисеева 2006 а, б). Их суточный бюджет времени в этот период составляют в основном охота, кормление, отдых и игры, которые могут носить индивидуальный и групповой характер. Причем наибольшая активность наблюдается чаще в утренние и вечерние часы, а также во время отлива, когда освобождаются от воды отмели, поверхностные валуны, каменистые гряды и скалы.

Несмотря на общность занимаемых акваторий, относительную схожесть кормовой базы и образа жизни в это время, между белухами, гренландскими тюленями, морскими зайцами и кольчатыми нерпами не наблюдается особой конкуренции, они хорошо сосуществуют в данном районе. Связано это, главным образом, с их небольшой численностью и плотностью популяций в изучаемый период.

Можно выделить следующие основные виды их индивидуального и группового (одновременного, последовательного) внутри- и межвидового поведения: ориентировочно-исследовательское, охота и кормление, отдых и игры, а также подражание и обучение (см. также Елисеева 2007). При этом между данными животными складываются определенные внутри- и межвидовые взаимоотношения.

Ранее было показано, что в условиях дельфинариев при совместном содержании разных видов морских млекопитающих, этих высокоинтеллектуальных животных, они часто обучаются друг у друга различным элементам поведения, участвуют в совместных играх (Надолишняя и др. 2004, Елисеева и Обухов 2006) и даже заботе о потомстве (Елисеева и Обухов 2006). И связано это, в первую очередь, с искусственным совместным содержанием в ограниченном пространстве с информационно обедненной окружающей средой.

Кроме того, раньше считалось, что настоящие тюлени (к которым относятся, в том числе, гренландские тюлени, морские зайцы и кольчатые нерпы) обладают гораздо более низкими интеллектуальными способностями и менее способны к обучению, чем зубатые киты (к которым относятся, в том числе, белухи). Недавно же в результате проведенных экспериментов в дельфинариях было показано на примере

their feeding stock, each species has its own most preferred feeding stock which allows them to avoid intense food competition.

For instance, Belukha whales mainly prefer herring and capelin, and to a lesser degree — smelt, navaga, lumpfish and cod as well as shrimps. Greenland seals mainly consume polar cod and capelin, and in much smaller quantities — herring, cod, navaga, sand lance as well as crustaceans and mollusks. The feeding basis for bearded seals is mollusks and shrimps, they consume fish more seldom and in smaller quantities. Ringed seals mainly feed on schooling fish and crustaceans (Berger 2007).

Herein the studied White sea marine mammals during summer-autumn feeding period do not form local large gatherings and stay single in chaotic order or in small groups (2–15 specimen) (Ognetov 1995, Eliseeva 2006 a, b). Their daily time budget during this period is mainly composed from hunting, feeding, rest and games, which can be of individual and group nature. Besides, the maximum activity is more often observed at morning and evening hours, and also during ebbs when sand banks, boulders, rocky ridges cliffs are freed from water.

Despite commonality of the occupied sea zones, relative similarity of the feeding stock and way of life during this time, no special competence is observed between Belukha whales, Greenland seals, bearded seals and ringed seals, they coexist well in this area. It mainly connected with their small numbers and density of populations during period under study.

The following main kinds of their individual and group (simultaneous, consecutive) inter- and intra-species behavior can be specified: orientation-exploration, hunting and feeding, rest and games as well as imitation and learning (also see Eliseeva 2007). At the same time certain inter- and intra-species relationships are forming between these animals.

It was proven previously that in conditions of dolphinariums when different species of marine mammals are kept together, as highly intelligent animals they often learn elements of behavior from each other and participate in common games (Nadolishnyaya et al. 2004, Eliseeva and Obukhov 2006) and even learn parental care (Eliseeva and Obukhov 2006). In the first place, it is related to artificial common keeping in the limited space with information-impoverished environment.

Moreover, previously it was considered that seals (which also include Greenland seals, bearded seals and ringed seals) possess much lower intellectual capabilities and are less capable of learning than toothed whales (which include Belukha whales). Recently as a result of experiments held in dolphinariums it has

настоящих серых тюленей, что они практически не уступают в этом зубатым китам (Надолишняя и др. 2006).

В ходе данного исследования выявлено, что и в естественных природных условиях разные виды китообразных и ластоногих (на примере белух, гренландских тюленей, морских зайцев и кольчатых нерп) также могут активно взаимодействовать друг с другом, обучаться друг у друга (в том числе настоящие тюлени у белух) чаще на основе подражания различным видам деятельности, участвовать в совместной охоте, кормлении и играх.

Районы же подобные губе Чупа и мысу Картеш, где одновременно обитают в естественных условиях разные виды морских млекопитающих, являются очень удобными для изучения различных аспектов совместного существования этих высокоинтеллектуальных социальных животных со сложными разнообразными внутри- и межвидовыми взаимоотношениями.

Исследования в данной области планируются продолжаться, и полученные результаты в природных условиях во многом можно экстраполировать и использовать в условиях искусственного содержания и использования морских млекопитающих.

Благодарности

Автор работы выражает огромную благодарность за предоставляемую возможность проведения данных исследований и помощь в работе руководству и другим сотрудникам ББС ЗИН РАН.

been shown in the case of gray seal that they are not inferior to toothed whales in this respect (Nadolishnyaya et al. 2006).

In the course of this study it was discovered that under natural conditions these species of cetaceans and pinnipeds (on the example of Belukha whales, Greenland seals, bearded seals and ringed seals) can also actively interact with each other, often learn from each other (including learning of seals from Belukha whales) on the basis of imitating various kinds of activity, participate in common hunting, feeding and games.

Such areas as the area of Chupa inlet and Kartesh cape where different species of marine mammals dwell simultaneously in natural conditions, are very convenient for studying various aspects of cohabitation of these highly intellectual social animals with complex diverse inter- and intra-species interactions.

Studies in this field are scheduled to continue, and the results received in natural conditions can be extrapolated and used under conditions of artificial keeping and usage of marine mammals.

Acknowledgements

The author of this paper expresses deep gratitude for the possibility provided to conduct these studies and assistance in the work of management and other employees of White sea Biological station of Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences.

Список использованных источников / References

Бабков А. И. 1982. Краткая гидрологическая характеристика губы Чупа Белого моря // Исследования фауны морей. Л.: ЗИН АН СССР. Т. 27 (35). С. 3–16.

Бергер В. Я. 1987. Беломорская биологическая станция Зоологического института АН СССР (история возникновения и итоги научно-исследовательской деятельности за период с 1949 по 1987 гг.) // Гидробиологические и ихтиологические исследования на Белом море. Сборник научных трудов. Л.: ЗИН АН СССР. С. 4–22.

Бергер В. Я. 2007. Продукционный потенциал Белого моря. Исследования фауны морей. Т. 60 (68). СПб.: ЗИН РАН. 292 с.

Бианки В. В. 1965. О численности морских млекопитающих в вершине Кандалакшского залива. Петрозаводск, Госниорх. С. 42–44.

Елисеева Е. А. 2006 а. Ластоногие губы Чупа Кандалакшского залива Белого моря в летне-осенний нагульный период // VII Научная сессия МБС СПбГУ. Тезисы докладов. СПб. С. 83–84.

Елисеева Е. А. 2006 б. Экология и поведение настоящих тюленей губы Чупа Кандалакшского залива Белого моря в летне-осенний нагульный период // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов IV Международной конференции. СПб. С. 189–192.

Елисеева Е. А. 2007. Классификации поведения беломорских ластоногих губы Чупа в летне-осенний нагульный период // Экологические исследования беломорских организмов. Материалы II Международной конференции. СПб. С. 39–41.

Елисеева Е. А. 2008. Район около мыса Картеш (Белое море, Кандалакшский залив, губа Чупа), как место обитания беломорских ластоногих // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов V Международной конференции. Одесса. С. 170–173.

Список использованных источников / References

Елисеева Е. А. 2010. Беломорские морские млекопитающие, как биоиндикаторы состояния прибрежных морских экосистем//Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов VI Международной конференции. Калининград. С. 197–199.

Елисеева Е. А., Обухов Д. К. 2006. Поведение детеныша афалины (*Tursiops truncatus* Montagu, 1821) в начальный ювенильный период (первые 0,5 года жизни) при содержании в дельфинарии//Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов IV Международной конференции. СПб. С. 185–189.

Надолишняя А. П., Стародубцев Ю. Д., Мухаметов Л. М., Елисеева Е. А. 2004. Изучение взаимодействий с предметами дельфинов афалин (*Tursiops truncatus*)//Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов III Международной конференции. М. С. 419–422.

Надолишняя А. П., Стародубцев Ю. Д., Михайлюк А. Л., Зимина О. А. 2006. Обобщение по относительно признаку «средний» у серого тюленя//Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов IV Международной конференции. СПб. С. 386–390.

Огнетов Г. Н. 1995. Морские млекопитающие//Белое море. Биологические ресурсы и проблемы их рационального использования. СПб. Ч. 2.

Потелов В. А. 1969. Распределение и миграции морских зайцев в Белом, Баренцевом и Карском морях//Морские млекопитающие. М., «Наука». С. 245–251.