

Экологический мониторинг каспийского тюленя в ледовый период на акватории северной части каспийского моря

Кузнецов В.В.

Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства, Астрахань, Россия

The Caspian seal environmental monitoring during ice period in the northern Caspian Sea

Kuznetsov V.V.

FSUE «Caspian Research Institute of Fisheries», Astrakhan, Russia

Каспийское море является закрытым водоёмом, не имеющим связи с океаном, но обладает признаками морей. В зимнее время северная часть моря покрывается льдом, на котором продуцирующие самки осуществляют размножение. Из морских млекопитающих в море обитает единственный вид семейства настоящих тюленей — каспийский тюлень (*Phoca caspica*, Gm., 1788) и поэтому играет уникальную роль в данной экосистеме. Особенность биологии каспийского тюленя образовывать на льду во время размножения и линьки высокие концентрации создает предпосылки для проведения учетных авиа съемок тюленей. Морские млекопитающие в водных экосистемах служат достоверными индикаторами состояния всей экосистемы. Для определения численности ледовых форм лаастоногих применяется аэрофотосъемка продуцирующих самок.

Размножение и лактация каспийского тюленя на льдах Северного Каспия растянуты по времени, начинаются в конце января и продолжаются до середины февраля, пик массовой щенки приходится обычно на I декаду февраля. Как правило, к этому времени ледовитость в северной части моря достигает своего максимума. Во второй половине февраля на льду происходит линька бельков, в марте — линька и спаривание половозрелых особей. Щенные залежки вдоль ледовой кромки, где лед имеет толщину от 15 до 30 см, располагаются в том или ином районе Северного Каспия в зависимости от суровости зимы. В теплые зимы размножение каспийского тюленя происходит полностью в казахстанском секторе Северного Каспия, т.к. льдообразование начинается с востока на запад. В холодные зимы, когда ледовитость (% ледовой поверхности от общей площади Северного Каспия) составляет 90%, границы щенных залежек смещаются на запад полностью в российскую часть. По многолетним данным ФГУП «КаспНИРХ», на момент размножения и лактации тюленей высокая (90%) ледовитость ежегодно чередовалась со средней (60%) (рис. 1). Как видно из этого графика, потепление климата в Каспийском бассейне в последние годы не отмечалось. Стабильный ледовый режим создавал популяции благоприятные условия для воспроизводства. По прогнозам, вследствие суровых зим размножение тюленей в российской части Северного Каспия предполагается в последующие годы, когда щенные залежки могут на-

Caspian Sea is an enclosed water body which has no connection with the ocean but possesses attributes of seas. During winter time the northern part of the sea is covered with ice onto which productive females perform breeding. Out of all sea mammals the sea is inhabited by the only species from the bloodline of seals — Caspian seal (*Phoca caspica*, Gm., 1788), and thus it plays a unique part in this ecosystem. A distinctive feature of the Caspian seal biology is to gather in large numbers onto the ice during breeding. It creates prerequisites for conducting the registration aerial surveys of seals. Sea mammals in water ecosystems serve as authentic indicators for the condition of all ecosystem. Aerial survey of productive females is used to determine the number of the ice forms of the pinnipeds.

Breeding and lactation of Caspian seal on ice of the northern Caspian are spread over time. They start at the end of January and last till the middle of February. The peak of mass pupping usually occurs in the first ten days of February. As a rule, ice coverage in the northern part of the sea reaches its maximum by this time. In the second half of February molting of white-coat seals occurs on ice, in March — molting and copulation of reproductive specimen. Breeding grounds along the ice edge where the thickness of ice is from 15 to 30 cm are located in one or another region of the northern Caspian Sea depending upon the severity of winter. During warm winters breeding of Caspian seal fully occurs in the Kazakhstan sector of the northern Caspian Sea as the formation of ice starts from east to west. During cold winters when ice coverage (% of ice surface from the total area of the northern Caspian Sea) makes 90%, the boundaries of breeding grounds are shifted to the west and are fully within the Russian part. According to multiyear data of FSUE «Caspian Research Institute of Fisheries» at the moment of breeding and lactation of seals high (90%) ice coverage was annually alternated by the average one (60%) (fig. 1).

As seen from this graph, warming of climate in the Caspian basin has not been recorded during recent years. Stable ice regime created favorable conditions for the reproduction of population. According to the forecast breeding of seals is presupposed in the Russian part of the northern Caspian Sea due to severe winters in the next years. Then the breeding grounds may be located on the

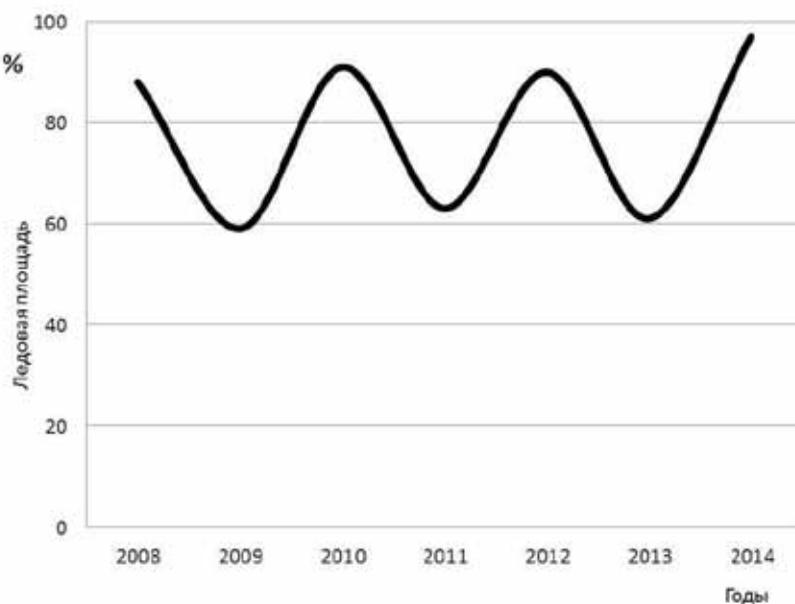


Рис. 1. Доля ледовой поверхности моря от общей площади Северного Каспия, %.

Fig. 1. Share of ice sea surface in the total area of the northern Caspian Sea, %.

ходиться на территориях российских нефтяных месторождений, и тем самым, подвергаться антропогенному воздействию со стороны нефтедобычи.

Исследования по изучению дневного режима лактирующих самок проводились уже в конце 60-х годов XX века. Было установлено, что во время ветра кормящие самки большую часть времени проводят в воде, а их щенки укрываются в торосах. Самки выходят на лед только для кормления щенков. В ясные и безветренные дни количество самок на льду увеличивается до 80% от общей численности тюленей в данном районе, а во время сильного ветра их численность снижается до 10%. На сегодняшний день величина недоучета белков при расчете численности популяции каспийского тюленя, по результатам авиа съемки, составляет 35%. Он был получен в 1976 г. и рассчитан по данным авиаучета и официальной статистики добычи белька промысловыми судами в одних и тех же ледовых районах ценных залежек. Величина недоучета белков была сильно занижена по двум причинам: нелегального изъятия белков и сивара, в 2 раза превышающего данные официальной добычи и поверхностного осмотра торосистой части ледовых полей, где укрываются от непогоды щенки. Отсутствие тщательного обследования торосов во время промысла было обусловлено другими обстоятельствами — коротким периодом добычи белька (с 1 по 15 февраля) и распределения ценных залежек в большей части ледовой поверхности Северного Каспия.

Основная задача авиа съемочных работ методом прямого учета в период щенки заключается в определении численности приплода на льду. Численность белков плюс доля погибших щенков от момента рождения до авиаучета равна численности продуцирующих самок в популяции. Начиная с 1973 по 1989 гг., аэрофотосъем-

territories of the Russian oil fields and thus be exposed to anthropogenic impact from oil production facilities.

Researches to study the daytime regime of lactating females were done at the end of 60s of the XXth century. It was found that in windy weather the lactating females spent most of the time in water and their cubs took refuge in ice hummocks. Females went on ice only to feed their cubs. In clear and windless days, the number of females on ice increased up to 80% of the total number of seals in this area, and during strong wind their number decreases to 10%. At the present day the value of white coat seals undercount during calculation of the Caspian seal population quantity using the results of aerial surveys makes 35%. It was received in 1976 and compiled on the basis of aerial survey data and official statistics of white coat seals hunting by sealing vessels in the same areas of breeding grounds. The value of white coat seals undercount was vastly understated due to two reasons: illegal seizure of white coat seal cubs and grown-up cubs which exceeds 2 times the data of official hunting and surface inspection of ice hummocks part of the ice fields where the cubs are hiding from bad weather. Lack of thorough inspection of ice hummocks during hunting was due to other circumstances — short period of white coat seals hunting (from 1st till 15th February) and distribution of cub breeding grounds in the most part of the ice surface in the northern Caspian Sea region.

The main task of aerial survey by method of direct count during cub breeding is to determine the number of cubs bred on ice. The number of white coat seals plus the share of cubs perished since the moment of birth till aerial survey is equal to the number of reproductive females in the population. Starting since 1973 till 1989 aerial surveys of seals using IL-14 and AN-30 planes were

ки тюленей с использованием самолета Ил-14 и Ан-30 проводились через каждые 4 года. В этот период численность популяции с 600 тыс. экз. (1973–1980 гг.) снизилась до 470 тыс. экз. (1989 г.). Снижение численности тюленей на Каспии было связано с загрязнением экосистемы Каспийского моря, которое привело к кризису воспроизводства в конце 1980-х годов. Яловость половозрелых самок перед размножением доходила до 60% (Хураськин и Почтовая 1989). С 1989 по 2012 гг. авиаучетные съемки тюленей, ввиду высокой стоимости таких работ, не осуществлялись. Расчет численности популяции в эти годы проводился методом судового маршрутного учета во время комплексных тралово-акустических и конусных съемок.

Весной 2000 г. в Северном Каспии произошла массовая гибель каспийского тюленя. Первоначально причиной гибели тюленей послужила вспышка в популяции вирусного заболевания «чумы плотоядных» (Хураськин и др. 2002). Спустя 10 лет стали известны другие факты, которые могли привести к массовой эпизоотии. Зимой 2000 г. в Северном Каспии при испытании нефтяной скважины «Сункар» на Кашагане (Казахстан) происходили выбросы, взрывы и пожары (Майтанов 2010). Зима 2000 г. была теплой, ледовые поля с ценными залежками находились в восточной части Северного Каспия и попадали в очаг углеводородного заражения. По другой версии, во второй половине апреля 2000 г. произошли крупная авария на буровой установке «Сункар» и локальное затопление старых месторождений «Каламкас», «Каражанбас». Под водой оказались более 100 законсервированных скважин, в том числе и фонтанирующих (Захарова 2010). В этот период погибло, по разным оценкам, от 20 до 30 тыс. экз., из которых 90% составляли молодые особи на первом году жизни.

В 2005–2012 гг. авиаучетные визуальные работы каспийского тюленя стали проводить международные специалисты. Однако полученные результаты исследований имели трехкратные колебания численности приплода от 7 до 21 тыс. экз. в разные годы. Выполненные на основе этих данных оценки численности всей популяции каспийского тюленя вызывали большие сомнения у российских и зарубежных ученых. Эти работы выполнялись по методике аэровизуальных наблюдений, которые не учитывали последних достижений в области учета морских млекопитающих (Кузнецов и др. 2013). Такие колебания численности не могут быть вызваны ни изменениями в биологии и экологии животных, ни внешними факторами. Они в большей степени объясняются неполнотой охвата всего ледового ареала каспийского тюленя, несовершенством их метода авиаучета, а также недоучетом разных факторов, в том числе и распределения тюленей в зимы с разной суровостью. Половозрелые особи в теплые, умеренные

conducted every 4 years. During this period the quantity of population decreased from 600 thousand (1973–1980) to 470 thousand (1989). Decrease of the seals quantity at the Caspian Sea was connected with pollution of ecosystem of the Caspian Sea which led to reproduction crisis at the end of 1980s. Infertility of reproductive-age females before breeding reached 60% (Хураськин и Почтовая 1989). From 1989 till 2012 aerial surveys of seals were not done due to high cost of such work. Calculation of the population quantity in these years was done by method of vessel route count during complex trawl-acoustic and cone surveys.

In spring 2000 in the area of northern Caspian Sea there was massive Caspian seal mortality. The initial reason of seals death was an outbreak in the seal population of virus disease «distemper» (Хураськин и др. 2002). 10 years later other facts became known that could lead to massive epizooty. In winter 2000 in the area of the northern Caspian Sea during testing of oil borehole «Sunkar» at Kashagan (Kazakhstan) there were emissions, explosions and fires (Майтанов 2010). The winter in 2000 was warm, ice fields with breeding grounds were in the eastern part of the northern Caspian Sea and got into center of hydrocarbon pollution. According to another version in the second half of April 2000 there occurred a large accident at drilling rig «Sunkar» and local flooding of old deposits «Kalamkas», «Karazhanbas». More than 100 suspended wells, including gusher wells, were under water (Захарова 2010). During this period according to various estimations from 20 to 30 thousands seals perished with 90% being young specimen in their first year of life.

In 2005–2012 visual aerial surveys were started by international specialists. However, the received survey results showed threefold differences in breed quantity from 7 to 21 thousands in various years. Estimations of the Caspian seal population numbers done on the basis of these data evoked large doubts in Russian and foreign scientists. This work was done by method of visual aerial surveys which do not consider latest achievements in the field of sea mammals count (Кузнецов и др. 2013). Such variations of numbers may not be induced either by changes in biology and ecology of animals or by external factors. To a greater extent they are explained by incompleteness of coverage of the entire ice area of the Caspian seal, drawbacks in aerial survey method as well as inadequate consideration of various factors, including distribution of seals in winters with various degrees of severity. The reproductive specimen in warm, moderate and severe winters spread in various proportion across areas in Russia and Kazakhstan and this requires individual research.

The level of aerial survey work quality achieved in White sea and other seas created a good methodologi-

и суровые зимы распределяются в разной пропорции по зонам России и Казахстана, что требует отдельного исследования.

Достигнутый в последнее десятилетие уровень авиачетных работ в Белом и других морях создал хорошую методическую и техническую основу для замены визуального учета инструментальными средствами. В феврале 2012 г. группа российских ученых и специалистов ОАО «Гипрорыбфлот» совместно с ФГУП «КаспНИРХ» выполнили инструментальную тепловую авиасъемку маточного стада и приплода каспийского тюленя с самолета-лаборатории Л-410 (Норд). Большой тепловой контраст тюленей относительно холодной подстилающей поверхности (от 5 до 15 градусов) позволяет надежно обнаруживать животных на инфракрасных изображениях, несмотря на маскирующий окрас бельков. Были получены предварительные данные о прямой зависимости между силой ветра, низкой температуры воздуха и уменьшением численности лактирующих самок с приплодом на ровном льду в местах непосредственной близости торосов. Послеполетная обработка материалов авиасъемки проводилась с применением современных методов обработки данных дистанционного зондирования, программ обработки изображений и ГИС-технологий. Для подсчета бельков брали относительно небольшую ширину учета непосредственно под самолетом (150 м), которую покрывал тепловой сканер и фотосъемка. При увеличении полосы обзора более 150 м резко увеличивался недоучет бельков за счет щенков, находившихся в торосистых льдах. Общая расчетная численность приплода была определена в 56,7 тыс. экз. Нижняя граница численности всей популяции на февраль 2012 г. составила 270 тыс. экз. Верхняя граница находилась на уровне 334 тыс. экз.

В современный период на акватории Северного Каспия резко активизируется хозяйственная деятельность нефтяных компаний. Это разведка и добыча углеводородного сырья, морское судоходство. Резко возросла интенсивность судоходства. Это связано как с бурным развитием нефтедобычи, так и с тем, что Каспий стал частью транспортного коридора «юг-север». На сегодняшний день отсутствие промысла каспийского тюленя само по себе перестает быть какой-нибудь угрозой для него. Но ему на смену приходит другая, более реальная угроза существования его как вида в Каспийском бассейне — это высокие темпы развития нефтедобычи в Северном Каспии без должной проработки экологического законодательства в области континентального шельфа. Полным ходом идет активная экспансия нефтяных компаний в Северный и Средний Каспий. В последнее десятилетие почти вся шельфовая зона Каспийского моря является интенсивным местом разведки и разработки многочисленных нефтяных месторождений (рис. 2).

cal and technical basis for replacement of visual count by instrument means. In February 2012 a group of Russian scientists and specialists of JSC «Giprorybflot» together with FSUE «Caspian Research Institute of Fisheries» performed instrument heat aerial survey of the breeding herd and the cubs of Caspian seal from laboratory plane L-410 (Nord). The great heat contrast of the seals in relation to the cold underlying surface (from 5 to 15 degrees) allows to detect reliably the animals on infrared images despite camouflaging color of white coat seals. Preliminary data were received about direct relation between the force of wind, low air temperature and decrease in the quantity of lactating females with cubs on flat ice in the immediate vicinity of ice hummocks. Post-flight processing of aerial survey materials was done using up-to-date methods of remote probing data processing, software for images processing and GIS-technologies. In order to count the white coat seals a relatively small width of count was taken immediately before the plane (150 m), which was covered by heat scanner and photo imaging. When the strip of view was expanded for more than 150 m, undercount of white coat seals increased sharply due to cubs which were in ice hummocks. The total calculated quantity of the breed was determined as 56.7 thousand specimens. Low boundary of the population quantity by February 2012 was 270 thousand specimens. The upper boundary of the population quantity by February 2012 was at the level of 334 thousand specimens.

In modern times at water area of the northern Caspian Sea the business activity of oil companies is becoming more and more active. This is hydrocarbons prospecting and production, maritime traffic. Intensity of maritime traffic increased sharply. This is connected both with intense development of oil production and with the fact that Caspian Sea has become a part of transport corridor «south — north». By the present day absence of hunting is ceasing to become any threat by itself for Caspian seal. But this threat is replaced by another one which is even more real for its existence as species in the northern Caspian Sea area — these are high tempos of oil production development in the northern Caspian Sea area without proper elaboration of environmental legislation in the part of continental shelf protection. Active expansion of oil companies is fully under way at Northern and Middle Caspian Sea areas. During the last decade almost the entire shelf area of the Caspian Sea is a place for active search and development of numerous oil fields (fig. 2).

Environmental monitoring of seals at the Caspian Sea which is done by Russian companies, is limited only to vessel route count within the boundaries of their own oil fields. Such monitoring is unable to signal the decrease of Caspian seal numbers as it is directed neither at estimation of its population at sea nor at dynamics of shifts in

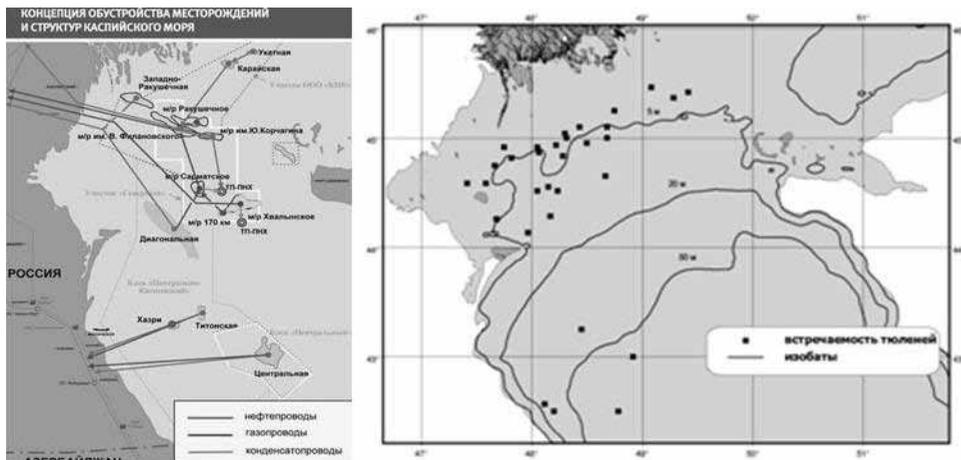


Рис. 2. Российский сектор шельфовой зоны Каспийского моря.

Fig. 2. Russian sector of the Caspian Sea shelf area.

Экологический мониторинг тюленей на Каспии, который проводят российские нефтяные компании, сводится лишь к судовому маршрутному его учету в пределах своих нефтяных месторождений. Такой мониторинг не способен сигнализировать о снижении запасов каспийского тюленя, т.к. он не направлен как на оценку численности его популяции в море, так и динамику движения его численности. И, пока не поздно, необходимо создавать действенный и долговременный экологический мониторинг за состоянием каспийского тюленя как индикатора равновесия экосистемы Каспия. Он позволит нам в будущем делать долгосрочный прогноз о состоянии биоресурсов в Каспийском море и оперативно регистрировать антропогенное негативное воздействие на его популяцию как со стороны нефтяных компаний, морского судоходства, так и рыболовства. Как замыкающее звено трофической цепи в Каспийском море, численность каспийского тюленя является достоверным показателем благополучности экосистемы в целом.

Отсутствие современных исследований по определению величины недоучета во время авиасъемки бельков не позволяет более точно оценить численность популяции каспийского тюленя. Запасы каспийского тюленя могут на 50% превышать результаты авиасъемки 2012 г. Для того чтобы сравнивать результаты предыдущих с другими предстоящими съемками в последующие годы, необходимо их проводить при одинаковых метеорологических условиях, что представляется проблематичным. Этого невозможно добиться даже с использованием тепловизора, который не может регистрировать приплод в торосях под толстым слоем льда. В этой связи невозможно более точно определить динамику движения численности популяции каспийского тюленя, т.к. величина недоучета бельков будет отрицательно влиять на численность взрослых особей и приплода как в сторону увеличения, так и его уменьшения.

Для определения численности популяции тюленей необходимо одновременно осуществлять, наряду с авиачетом, дополнительные наземные исследования по определению

its quantity. And, until it's not too late, it is necessary to create efficient and suitable environmental monitoring of the state of Caspian seal as an indicator of equilibrium of the Caspian Sea ecosystem. In future it will allow us to make long-term forecast about the condition of biological resources in Caspian Sea and register swiftly anthropogenic negative influence on its population both from the side of oil companies, maritime traffic and from fishing. As a final link of food chain in Caspian Sea the quantity of the Caspian seal is an authentic indicator of well-being of the ecosystem as a whole.

Absence of up-to-date researches on determination of the undercount extent during aerial survey of white coat seals does not allow to evaluate the quantity of the Caspian seal population more precisely. The numbers of Caspian seal may exceed the results of 2012 aerial survey by 50%. In order to compare the results of previous aerial surveys with those which are planned for future years, it is necessary to perform them during the same meteorological conditions which proves to be problematic. It is impossible to achieve this even using thermal imager which cannot record the cubs in ice hummocks under thick ice cover. In this respect it is impossible to determine more precisely the dynamics of shifts in the Caspian seal population as the value of white coat seals undercount will negatively influence the quantity of the young specimen and cubs both in the direction of increase and decrease.

To determine the quantity of the seals population it is necessary to perform land researches to evaluate the undercount of the cubs together with aerial surveys. Such undercount can achieve various values which depends on hydrological and meteorological conditions of environment. The technology of arranging count areas presupposes availability of ice sea

величины недоучета приплода, которая, в зависимости от гидрологических и метеорологических условий окружающей среды, может иметь разные значения. Технология организации учетных площадок предполагает присутствие морского судна ледокольного типа в районе проведения инструментального авиаучета. В качестве альтернативы может использоваться вертолет, который за несколько часов до авиасъеми вылетает к месту организации учетных площадок.

В торосистой части ледовых полей, где располагаются ценные залежки, расстилается по границам прямоугольника ткань черного цвета шириной 1,5 м, которая придавливается к льду небольшими кусками льда. Получается прямоугольная фигура с размерами сторон 200 x 100 м, их черные контуры на белом льду фиксирует цифровая фотокамера, которая синхронно работает с тепловым сканером «Малахит-М», установленными в самолете для учета тюленей (рис. 3).

Команда наблюдателей на льду за несколько часов до авиачета тщательно обследует исследуемый район торосов на предмет обнаружения всех бельков в учетном прямоугольнике. Регистрируются все бельки на льду, включая и укрытия из ледовых глыб, где они могут прятаться от ветра и своих врагов. После этого научное судно покидает район исследований и направляется к следующей условной точке, которая попадает на следующий день полетов. Каждый день авиачета должен сопровождаться организацией на льду учетных площадок. Это связано с тем, что каждый день работы самолета должен проходить в разных районах при неодинаковых метеорологических условиях окружающей среды. Отношение фактической численности бельков, полученной при помощи команды наблюдателей на льду, к количеству учетных особей во время авиасъеми нам даст действительную величину недоучета бельков, которую можно использовать

vessel in the area where instrument aerial survey is done. A helicopter may be used as alternative which will fly to the place of count areas a few hours prior to aerial survey.

In the part of ice fields with ice hummocks where the breeding grounds are located, a black fabric 1.5 m wide is put along the boundaries of a rectangle. This fabric is pushed to the ice using small chunks of ice. The result is a rectangular figure with size of sides 200 x 100 m, the black contour on white ice is recorded by digital camera with its operation being synchronized with heat scanner «Malakhit-M» installed in the plane used for seals count (fig. 3).

A team of surveyors thoroughly examines the surveyed hummocks area a few hours prior to aerial survey in order to discover all white coat seals in the count rectangular. All white coat seals on ice are counted, including shelters from ice blocks where they can take refuge from wind and their enemies. After that scientific vessel leaves the area of survey and goes to the next conventional point which is scheduled for the next flight day. Every day of aerial survey must be accompanied by arrangement of count areas on ice. This is related to the fact that every day of the plane operation must pass in different areas with various meteorological conditions of environment. The correlation between the actual quantity of white coat seals received with the help of survey team on ice to the quantity of counted specimen received during aerial survey will give us the real value for white coat seals undercount that can be used during extrapolation on the entire reproduction area of Caspian seal. Such

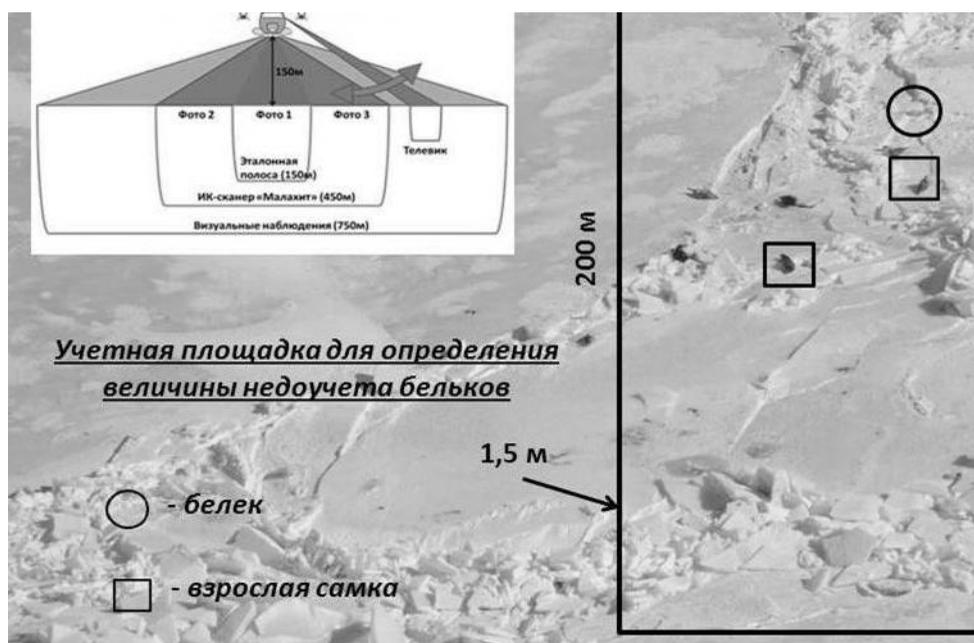


Рис. 3. Учетная площадка для определения величины недоучета бельков, укрывающихся в торосистой части ледовых полей.

Fig. 3. Count area used to determine the value of white coat seals undercount which are hiding in the hummock part of ice fields.

при экстраполяции на весь ареал размножения каспийского тюленя. Такие наземные работы позволят исследователям реально получить достоверную величину недоучета бельков и продуцирующих самок. Аналогичные исследования в разные годы помогут в будущем взвешенно подойти к вопросам популяционной численности и объективно понять состояние популяции каспийского тюленя и динамику движения его численности вверх или вниз.

Создание постоянной надежной системы мониторинга за численностью популяции каспийского тюленя в Каспийском море поможет сохранить его от активной экспансии российских и международных нефтяных морских компаний, позволит ему мирно сосуществовать с хозяйственной деятельностью на Каспии.

work on land will allow the surveyors to really receive the authentic value of white coat seals undercount and reproductive females. Similar researches done in different years will help to develop a prudent approach in future towards issues of population quantity and to understand impartially the condition of Caspian seals population and dynamics of the quantity going either up or down.

Creation of permanent reliable system of monitoring for the quantity of the Caspian seal population in Caspian seal will help to protect it from active expansion of Russian and international maritime oil companies and will allow it to coexist peacefully with business activity in the Caspian Sea.

Список использованных источников / References

1. Захарова Н. А. Каспийский тюлень (*Phoca caspica*) в условиях интенсификации нефтяного освоения Северного Каспия (новый взгляд на гибель тюленей в 2000 г.) // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов. Калининград, 2010. — С. 224–228.
2. Кузнецов В. В., Черноок В. И., Шипулин С. В. Оценка численности популяции каспийского тюленя в современный период // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. — 2013. — № 5. — С. 86–91.
3. Майтанов А. В Каспийском море есть свой призрак Мексиканского залива (электронный ресурс) // Электронное информационное агентство «Астраханские новости». — 2010. — Стационарный сетевой адрес: <http://ast-news.ru/node/2497>. (Дата обращения: 15.04.2014).
4. Хураськин Л. С., Почтоева Н. А. Изучение популяции каспийского тюленя и его рациональное использование // Комплексные рыбохозяйственные исследования на Каспии: сб. науч. тр. — М., 1989. — С. 80–88.
5. Хураськин Л. С., Захарова Н. А., Кузнецов В. В., Шестопалов А. Б., Хорошко В. И. О причинах массовой гибели каспийского тюленя в 2000 г. // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов. М., 2002. — С. 276–277.

Вкладывают ли самки сивуча (*Eumetopias jubatus*) больше в потомство мужского пола?

Ласкина Н.Б.¹, Крученкова Е.П.¹, Алтухов А.В.^{2,3}, Бурканов В.Н.^{3,4}

1. Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

2. Камчатский филиал Тихоокеанского института географии ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский, Россия

3. Университет Аляски, Фэрбэнкс, Аляска, США

4. Национальная лаборатория морских млекопитающих, Аляскинский научно-исследовательский рыболовный центр Национальной службы морского рыболовства, Сиэтл, США

Do the Steller sea lion (*Eumetopias jubatus*) mothers invest more in their male offspring?

Laskina N.B.¹, Kruchenkova E.P.¹, Altukhov A.V.^{2,3}, Burkanov V.N.^{3,4}

1. Moscow State University named after Lomonosov M.V., Moscow, Russia

2. Kamchatka Branch of the Pacific Geographical Institute, FEB RAS, P-K, Russia

3. University of Alaska, Fairbanks, USA

4. National Marine Mammal Laboratory, AFSC, NMFS, NOAA, Seattle, USA

Отличия в материнском вкладе в детенышей разного у сивуча (*Eumetopias jubatus*) привлекал внимание многих исследователей (Trivers and Willard, 1973, Ono and Boness, 1996, Calkins et al., 1982). Существует мнение, что детеныши-сыновья остаются с матерями более длительный срок по причине изначально более высоких энергетических потребностей, которые они не могут удовлетворить толь-

Differences in maternal investment in male and female Steller sea lion (*Eumetopias jubatus*) pups have been the focus of many studies (Trivers and Willard, 1973, Ono and Boness, 1996, Calkins et al., 1982). It has been proposed that male pups remain with their mothers for a longer period of time due to their higher energy needs, which may not be met through inde-