

Clarke, J., Stafford, K., Moore, S.E., Rone, B., Aerts, L., Crance, J. 2013. Subarctic cetaceans in the southern Chukchi Sea: evidence of recovery or response to a changing ecosystem. *Oceanography*, 26. Pp. 136-149.

Derocher, A.E., Lunn, N.J. and I. Stirling. 2004. Polar bears in a warming climate. *Integrative and Comparative Biology*, 44. Pp.163-176.

Kingslay, M.C.S. 1986. Distribution and abundance of seals in the Beaufort Sea, Amundsen Gulf, and Prince Albert Sound. Arctic Management Research Department of Fisheries and Oceans. Winnipeg, Manitoba. Report No. 025. 16 pp.

Large marine ecosystems of the World. URL: <http://lme.edc.uri.edu/index.php/lme-introduction> (08.09.2018).

Meehan, R.H, Belikov, S., Desportes, G., Ferguson, S.H, Kovacs, K.M, Laidre, K.L., Stenson, G.B., Thomas, P.O., Ugarte, F., Vongraven D. 2017. Marine Mammals CAFF. State of the Arctic Marine Biodiversity Report. Pp. 149-174.

Ray, G.C., Overland, J.E., Hufford, G.L. 2010. Seascape as an organizing principle for evaluating walrus and seal sea ice habitat in Beringia. *Geophysical Research Letters*, 37(20). Pp. 1-6.

Sherman, K, Sissenwine, M, Christensen, V, Duda, A, Hempel, G, Ibe, C, Levin, S, LluchBelda, D, Matishov, G, McGlade, J, O'Toole, M, Seitzinger, S, Serra, R, Skjoldall, H-R, Tang, Q, Thulin, J, Vandeweerd, V, Zwanenburg, K. 2005. A global movement toward an ecosystem approach to management of marine resources. *Marine Ecology Progress Series*, 300. Pp. 275-279.

Бобков А.В. ¹, Владимиров В.А. ², Вертянкин В.В. ³

Некоторые особенности придонной активности серых китов (*Eschrichtius robustus*) у северо-восточного побережья острова Сахалин

1. Сахалинский Государственный Университет, Южно-Сахалинск, Россия

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

3. Кроноцкий государственный природный биосферный заповедник, Елизово, Россия

Bobkov A.V. ¹, Vladimirov V.A. ², Vertyankin V.V. ³

Some features of the bottom activity of gray whales (*Eschrichtius robustus*) off the northeastern coast of Sakhalin Island

1. Sakhalin State University, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia

2. RNGO "Marine Mammal Council", Moscow, Russia

3. Kronotsky State Nature Biosphere Reserve, Elizovo, Russia

DOI: 10.35267/978-5-9904294-0-6-2019-1-46-58

Использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), оборудованных видеокамерами высокого разрешения, радикально изменило возможности исследований морских млекопитающих. В первую очередь, это коснулось изучения поведения животных в естественной среде, позволив делать это с минимальным влиянием на объект исследования и, соответственно, практическим отсутствием искажения поведенческих реакций из-за присутствия вблизи людей и техники. Проводимые с применением БПЛА наблюдения китов

The use of unmanned aerial vehicles (UAVs) equipped with a high-resolution video camera has radically changed the capabilities of marine mammal research. To begin with, in a study of animals in the natural environment, it allows getting closer to an object of observation with minimal impact on its behavior. The observations of gray whales in shallow waters (which was previously impossible) were carried out with UAVs and it was possible to record the specifics of their behavior even under water (with sufficient water

в мелководных участках ареала позволяют фиксировать особенности их поведения под водой (при достаточной ее прозрачности), что было невозможно ранее. Это позволило существенно расширить и детализировать существовавшие представления о подводной активности серых китов в период их летне-осеннего нагула у берегов Сахалина. Об основном ее компоненте – пищедобывательном поведении – стало возможным судить не только по косвенным признакам, но и оперировать фактическими данными, одновременно делая определенные выводы о характере потребляемых пищевых объектов.

Полевые наблюдения проводились в 2017 г. у берегов северо-восточного Сахалина, на мелководье вдоль Пильтунской косы, от зал. Одопту до устья зал. Пильтун. Основным методом сбора данных являлась видеосъемка эпизодов поведенческой активности животных с использованием БПЛА “DJI Phantom 4 pro” и цифрового бинокля “Sony DEV-5”. Дополнительно велась фотосъемка (ф/аппаратами “Canon” и “Panasonic”), а также традиционные визуальные наблюдения (бинокль “Fujinon 7x50”).

В июле-сентябре было отснято 38 видео-отрезков. Характеристика индивидуальных действий китов при питании основана на анализе 16 эпизодов для 13 различных особей, питавшихся на прибрежных отмелях с максимальным удалением от берега до 500 м. Наиболее детальные данные по индивидуальной технике питания получены 2.09.17 во время съемки кита, питавшегося на небольшой глубине в 100-150 м от берега. При описании групповых взаимодействий китов использованы также видеоматериалы, сделанные летом 2015 г.

Всего за период наблюдений удалось отснять 31 особь серых китов. Из них 16 животных были встречены однократно и для них зафиксировано исключительно пищедобывательное поведение. Другие 15 китов были встречены за сезон 2-6 раз. Пищедобывательное поведение у них регистрировалось только в 43% случаев. Своеобразным лидером по повторным встречам стала взрослая самка KOGW022, встреченная 6 раз, в т.ч. 5 раз питавшаяся на прибрежном мелководье. Среди китов, встреченных неоднократно, зарегистрировано 6 особей (в т.ч. 2 сеголетка), у которых пищедобывательное поведение не отмечено. В сезонном аспекте этот тип поведения доминировал у китов в июле и августе (Табл. 1), составив в совокупности со смешанными формами поведения (питание +) более 80% от общего числа встреч, но уже в сентябре этот показатель снизился до 45,4 %.

clarity). This allowed us to expand our understanding and collect more detail regarding the bottom activity of gray whales during the summer feeding period off the coast of Sakhalin Island. The main component – feeding behavior, was studied based on direct observations that also allowed us to make conclusions on the prey composition.

Field observations were conducted in 2017 on the northeastern coast of Sakhalin, from Odoptu Bay to the mouth of Piltun Bay, in the shallow waters along the Piltun spit. The main method of data collection was video of animals' activity using the camera of the DJI Phantom 4 pro UAV and the Sony DEV-5 digital binoculars. In addition, traditional visual observation and photography were conducted using Canon, Panasonic cameras, and Fujinon binoculars.

A total of 38 video footages were collected during July–September. Individual characteristics feeding behavior were studied using 16 video footages of 13 different individuals, which were feeding in the shallow waters within 500 m from the coastline. The most detailed data on individual feeding techniques were collected on September 2 from a whale feeding at a shallow depth at a distance of 100–150 m from the shore. Other video records made in summer 2015 of feeding whales were used to describe interactions within a group.

Behavior of 31 individual gray whales was recorded during the observation period. Of these, 16 animals were encountered only once, and data collected were exclusively of feeding. Fifteen whales were sighted during the season 2 to 6 times. The time proportion of feeding behavior among them was 43%. The adult female KOGW022 was encountered 6 times, of which 5 times it fed in the shallow waters. Among the whales seen repeatedly, for the 6 individuals (including 2 calves) the feeding behavior was not observed. During the season, the feeding behavior of the whales combined with mixed forms (feeding +) was dominant in July and August (Table 1), accounting for more than 80% of the total number of sightings, but in September this value decreased to 45.4%.

All the observed whales, when diving to the bottom for feeding, showed a characteristic *feeding posture*: they turned the right side down (half-rolling over on their backs) and were located in the water column with a head down, so that the cranial part of the body was at the bottom below the caudal one. Depending on the water depth, the body of the whale could be either completely hidden under water (Fig. 1a), or a part of the fluke, sometimes simultaneously with the pectoral fins or part

Таблица 1. Типы поведения серых китов на мелководье вдоль северной Пильгунской косы в июле-сентябре 2017 г.

Table 1. Types of behavior of gray whales in shallow water along the northern Piltun spit in July–September 2017

Тип поведения Types of behavior	Количество китов Number of whales		
	Июль July	Август August	Сентябрь September
Питание / Feeding	7	5	12
Питание + перемещение / Feeding + travel	3	2	3
Питание + преднамеренный контакт с дном / Feeding + rubbing on the bottom	1		
Активность детенышей / calves activity	2	2	
Перемещение/поиск / Travel/search			1
Перемещение/ “сон” / Travel/ “logging”			7
Преднамеренный контакт с дном / Rubbing on the bottom			2
Перемещение + преднамеренный контакт с дном / Travel + rubbing against bottom			3
Общение + преднамеренный контакт с дном / Socializing + rubbing on the bottom			2
Общение + перемещение / Socializing + travel			3

Все наблюдавшиеся нами киты при погружении ко дну для питания принимали характерную *позу кормления* – поворачивались правым боком вниз (полузаваливаясь при этом на спину) и располагались в толще воды с наклоном вперед, так что краниальная часть тела находилась ниже каудальной – у дна. В зависимости от глубины, тело кита при этом могло быть полностью скрыто под водой (Рис. 1а), либо над поверхностью была видна часть хвостовой лопасти, иногда одновременно с грудным плавником или его частью (Рис. 1б). Находясь у дна, киты практически не касались грунта. Основная часть поднятой при этом мути была связана с многократной промывкой китом всосанной у дна пищи и, в меньшей степени, с размыванием осадков струями воды, вызванными движениями плавников, хвостового стебля или головы.

Продолжительность отдельных кормовых эпизодов (периодов нахождения кита в позе кормления) и промежутков между ними варьировала как у одного и того же кита, так и между разными особями (Табл.2).

В позе кормления киты практически останавливались на месте либо незначительно (1-2 длины тела за кормо-

of it, could be visible above the surface (Fig. 1b). While at the bottom, whales usually did not touch the sea floor. The sediment clouds observed were mostly associated with repeated flushing of the food, sucked from the bottom and, to a lesser extent, with the disturbance of sediment from movement of pectoral fins, tail, or head.

The duration of some feeding episodes (periods of a whale being in the feeding posture) and the intervals between them varied both for the same whale and between different individuals (Table 2).

In the feeding posture, the whales practically stopped at place or moved slightly (1–2 body lengths for a feeding episode) along the curve, balancing by the tail peduncle and pectoral fins to hold the desired position. The frequent bending of the tail peduncle beyond the line of the back (Fig. 1b) had rather spatially-stabilizing significance rather than forward motion. As a result of such work of the tail and the fan-shaped movement of the cranial part of a whale, it made (apparently involuntary) a gradual “circular” twisting clockwise above the bottom with the center of rotation near the rostrum. A directional movement of whales took place

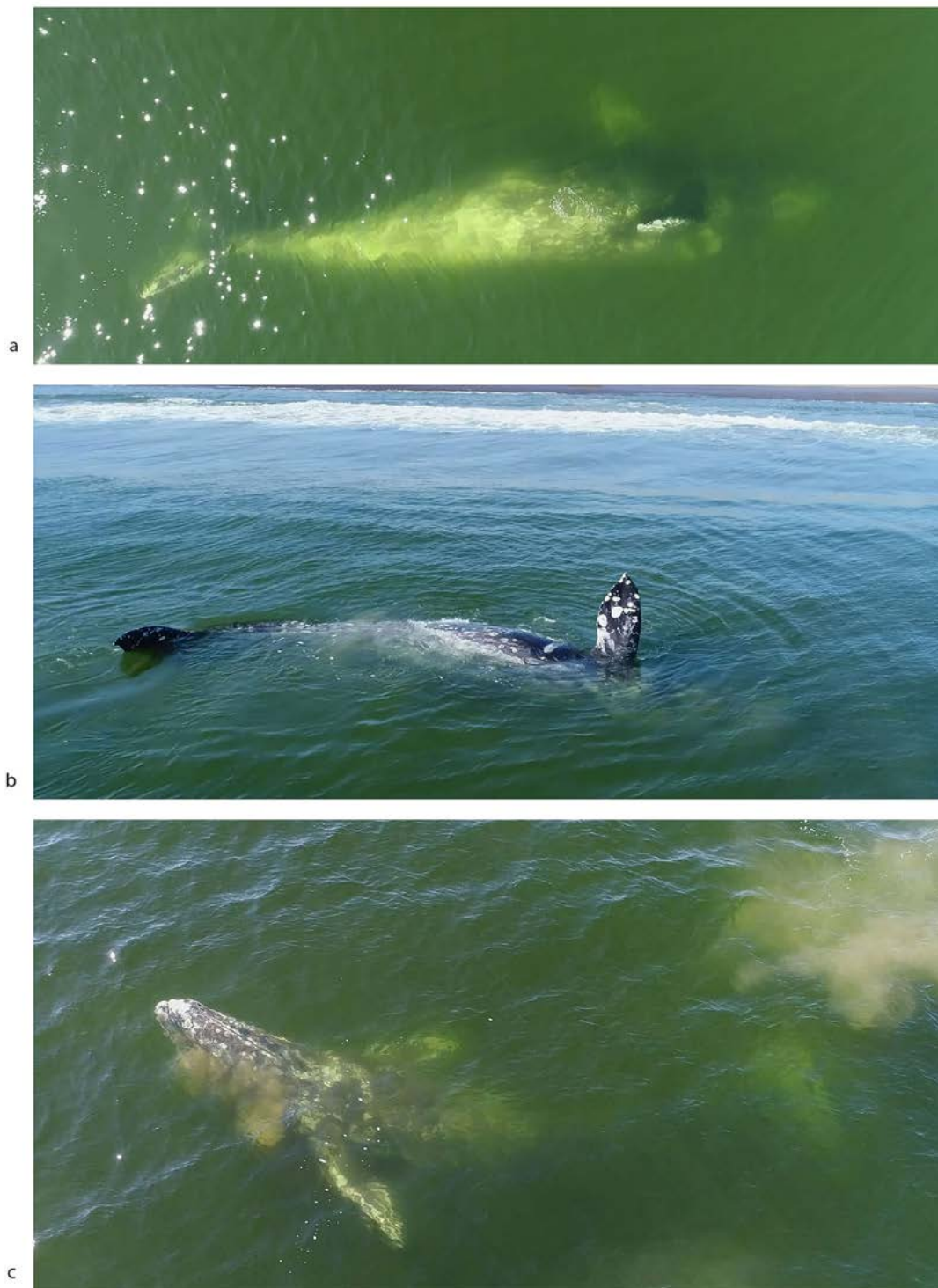


Рис. 1. Типичные позы кита: а - кормовая поза кита на правом боку на мелководье; б - балансирование кита в кормовой позе; с - кит на спине, касается хвостовым стеблем дна, одновременно выпуская муть изо рта.
Fig.1. Typical postures of a gray whale: (a) feeding (right-sided) posture in shallow water; (b) whale is balancing on the right side during feeding; (c) whale is rubbing against the bottom with its tail peduncle and releasing mud from the mouth.

Таблица 2. Продолжительность кормовых эпизодов / промежутков между ними и соотношение общего кормового / некормового времени в процессе питания серых китов на мелководье вдоль северной Пилтунской косы (по данным 2017г).

Table 2. Duration of feeding episodes / surfacing and the total feeding / surfacing time ratio during feeding of gray whales in the waters along the northern Piltun spit (data of 2017)

Примечания / Notes:

* – Номера идентифицированных китов согласно фотокаталогу западных серых китов НИЦМБ ДВО РАН, любезно предоставленному О.Ю. Турневой / * – The ID-number of whales according to Western Gray Whales photo-ID catalog of IBM FEB RAS, provided by O.Yu. Turneva

** – в скобках: повторное наблюдение в один и тот же день / ** – in parentheses: a second observation during the same day

Идентификационный номер кита ID-number of φ whale	Дата Date	Суммарная доля (%) за период наблюдения Total share (%) for the observation period		Длительность кормового эпизода, сек Duration of feeding episode, sec			Длительность промежуточной паузы, сек Duration of surfacing time, sec		
		Кормовое время Feeding time	Не кормовое время Surfacing time	средняя average	мин min	макс max	средняя average	мин min	макс max
KOGW235	02.09.17	75.1	24.9	87.2	37	123	26.8	10	40
KOGW169	02.09.17	59.6	40.4	28.14	10	60	18	6	76
Не идентифицирован Unknown	04.09.17	77.8	22.2	70.6	27	110	17.6	6	34
KOGW276	04.09.17	51.6	48.4	16.5	7	34	12	5	21
Не идентифицирован Unknown	04.09.17	77.1	22.9	55	13	82	16.8	6	38
Не идентифицирован Unknown	09.07.17	51.3	48.7	22.6	10	52	20	5	58
KOGW63	09.07.17	50.6	49.4	53.5	38	69	59.5	17	102
KOGW22	12.08.17	53.8	46.2	55	13	79	41.3	21	91
KOGW22	12.08.17(2)**	55.6	44.4	55.7	20	100	40.9	15	92
KOGW198	15.09.17	56.3	43.7	57	47	67	40.3	12	70
KOGW198	15.09.17(2)**	68.1	31.9	116.5	115	118	43.7	41	46
KOGW282	15.09.17	61.5	38.5	27.5	12	70	18.4	9	50
KOGW278	23.09.17	72.9	27.1	32.2	6	74	14.2	2	34
KOGW27	22.07.17	61.1	36.9	62.7	13	120	40.6	8	165
KOGW007	23.08.17	76.2	23.8	105.1	13	238	28.6	7	65
KOGW209	16.07.17	77.1	22.9	54.6	10	111	15.8	5	36

вой эпизод) смещались по кривой, балансируя хвостовым стеблем и грудными плавниками для удержания нужного положения тела. Частое отведение всего хвостового стебля за линию спины (Рис. 1b) носило преимущественно пространственно-стабилизирующий характер, не обеспечивая поступательного движения. В итоге такой работы хвостового стебля и веерообразного движения краниального отдела туловища нередко происходило (по-видимому, произвольно) постепенное “циркульное” закручивание тела кита над грунтом по часовой стрелке с центром вращения в районе ростоура. Направленное перемещение китов имело место в паузах между кормовыми эпизодами под водой или у поверхности во время дыхания. Результирующая траектория движения животных при кормлении изменялась от поступательного смещения вдоль отмели до кружения на месте.

Во время кормовых эпизодов при хорошей прозрачности воды было отчетливо видно быстрое приоткрытие рта (всасывание), затем закрытие его и выброс сквозь ротовую щель облака мути – отфильтрованных донных осадков, причем цикл “всасывание/выброс” повторялся многократно в течение кормового эпизода. У отдельных особей количество таких циклов за один кормовой эпизод достигало 26. Во время дыхания и перемещения также наблюдалось серийное выделение порций отфильтрованной взвеси из ротовой полости (Рис. 2). Выбросы мути, как правило, следовали один за другим с очень короткими промежутками, так что не всегда удавалось различать отдельные импульсы и нередко создавалось впечатление непрерывной струи. Иногда между последними в серии выбросами наблюдались паузы до 20 с. В кормовых эпизодах наблюдалась явная односторонность выбросов – муть выделялась преимущественно через находящуюся сверху (левую) сторону рта (Рис. 3a). Однако наблюдались и одновременные двусторонние выбросы воды из ротовой полости. При этом поток воды со стороны рта, обращенной ко дну, частично размывал осадки на дне, что было заметно по появлению расходящегося от головы кита кольца мути. Эпизодические односторонние выбросы, как с правой, так и с левой стороны рта, наблюдались при выходе кита к поверхности (Рис 3b). Порции выделяемой мути визуально различались (порой значительно) по объему.

Зафиксировано 5 случаев совместного питания нескольких китов в непосредственной близости друг от друга – на расстоянии от одной до нескольких длин тела. В 4 из них участвовала взрослая самка KOGW022. В 2 случаях в момент обнаружения киты уже находились рядом друг с другом, кормясь и перемещаясь.

in pauses between feeding episodes, underwater or near the surface during breathing. The resulting trajectory of the animals' movement during feeding varied from forward movement along the coast to milling in place.

During the feeding episodes, with good water clarity, a rapid opening of the mouth (suction) and then its closure with ejection of the turbid cloud (a fine suspension of the filtered bottom sediments) through the mouth gap were clearly visible. The “suction-ejection” cycle was repeated multiple times during a feeding episode. For some individuals, the number of such cycles in one feeding episode reached 26. In between the feeding cycles, during breathing and milling, multiple discrete mud plumes from the whale mouth were also observed (Fig. 2). As a rule, mud releases followed one after another with very short intervals, so that it was not always possible to distinguish between pulses, which often created the impression of a continuous stream. There were sometimes pauses of up to 20 seconds between the last mud emissions in a series. During feeding episodes, one-sided emission was clearly observed: muddy water was mainly ejected on the left side of the mouth (Fig. 3a). However, two-sided discharges of water from a whale mouth were also observed. As it happened, the flow of water from the side of the mouth facing the bottom also partially blurred the sediments at the bottom, which was noticeable as a ring of turbidity appearing around the head of a whale. During a whale surfacing occasions of one-sided emissions, both on the right and left sides of the mouth, were also observed (Fig. 3b). The volume of the released turbidity visually differed (sometimes significantly) in size.

On five occasions simultaneous feeding of several whales in close proximity (at a distance between each other of one to several body lengths) were observed. In four cases, the same adult female KOGW022 was involved. In two cases, when found, the whales were already feeding and moving together. It is interesting that on September 23 the whale KOGW022, was feeding near the shore, and was pursued by a young whale, which repeatedly attempted to occupy a position in front of her, while she patiently kept changing the direction of movement. In the close proximity another calf also was searching for food, periodically coming closer to them. In other cases, some whales, while passing by, purposefully approached a single feeding whale and began to feed either near them or close by (at a distance of up to several body lengths).

On July 8, 2015 a group of gray whales (4–6 individuals) were recorded milling around during the high tide



Рис. 2. Серии дискретных выбросов промытой взвеси изо рта кита у поверхности воды.
Fig. 2. Series of discrete mud plumes from whale's mouth during surfacing.

Стоит отметить, что 23.09.17 кормящуюся под берегом KOGW022 буквально преследовал молодой кит, многократно пытаясь занять положение впереди нее, тогда как она лишь терпеливо меняла направление движения, а рядом с ними, то приближаясь, то отходя чуть в сторону, пытался искать пищу китенок-сеголеток. В других случаях проходящие киты целенаправленно приближались к кормящимся на прибрежной отмели одиночкам, начиная совместно кормиться либо практически рядом с ними, либо поблизости (на расстоянии до нескольких длин тела).

8.07.15 вблизи устья зал. Пилтун была зарегистрирована группа серых китов (4-6 особей), кружившихся во время прилива на небольшом участке акватории радиусом около 100 м, ограниченном с моря песчаным баром. При погружении эти киты постоянно поворачивались на бок, отмечались также повороты и развороты на боку почти на одном месте, выполнявшиеся плавно и достаточно быстро. Нередко над водой были видны и грудные плавники, способствовавшие развороту. Максимальная дистанция между особями в этой группе составляла не более нескольких длин тела. Временами наблюдались почти одновременные повороты двух особей. Фонтаны следовали в среднем с интервалами в 9 с, зачастую синхронно дышали 2 кита. Группы с похожими взаимодействиями между особями образовывались в июле 2015 г. вблизи внешнего бара приустьевой дельты неоднократно.

Детеныши-сеголетки (3 особи) в июле-августе держались рядом с матерями. Для двух было отмечено активное плавание, самостоятельные отходы в сторону в радиусе до 100 м и погружения ко дну без явных попыток всасывания корма. Самостоятельное питание одного из китят было отмечено дважды в сентябре. При этом в поведении сеголетка, по сравнению с поведением взрослой самки KOGW022, наблюдалось много беспорядочных лишних действий, в то время как для взрослой особи была характерна стереотипность и энерго-экономичность всех движений и перемещений. Явно выраженная дискретность выделений мочи при выходах к поверхности также отмечена преимущественно у взрослых китов.

Формой придонной активности серых китов, не связанной с питанием, являлся преднамеренный телесный контакт кита с дном. Такое поведение фиксировалось неоднократно, как у одиночек, так и групп из 2-3 особей на прибрежных отмелях в течение полевого сезона 2017 г. Киты кружили на участке радиусом не более 50 м, часто меняя направление движения и положение тела, касаясь при этом дна, в результате чего вода ста-

in an area with about 100m radius near the mouth of Piltun Bay and separated from the sea by a sand bar. These whales were constantly swimming on their sides when diving, sometimes turning around almost in one place with smooth and quick movements. Pectoral fins that helped them to turn were often visible over the water. The maximum distance between individuals in this group was no more than several body lengths. From time to time, almost simultaneous rotations of two individuals were observed. Blows followed with a mean interval of 9 seconds; two whales were often breathing synchronously. Groups with similar inter-individual interactions repeatedly formed near the outer bar of Piltun Bay mouth during July 2015.

The three known calves kept close to their mothers in July–August. Two of them were seen actively swimming, independently moving aside within a radius of up to 100m, and diving to the bottom without obvious attempts to feed. Bottom feeding of one of the calves was noted twice in September. A lot of aimless and irregular movements were observed for the juvenile individuals as compared to the feeding of the adult female KOGW022. While the movements of an adult were usually stereotyped and energy-efficient. The pronounced mud emissions at surfacing was also noted predominantly in adult whales.

Another form of the bottom activity of gray whales, not related to feeding, was the deliberate physical contact of a whale with the substrate (i.e. rubbing). Such behavior was recorded repeatedly, both for single whales and for groups of 2–3 individuals in the coastal shallow water during the 2017 season. The animals were milling around an area with a radius of no more than 50 m, often changing the direction of movement and position of the body, and rubbing on the bottom; as a result, the water became muddy from the silt, rising to the surface. At times, the mud was ejected from the mouth of animals. There was a greater variety of postures than during feeding: frequent turns on the back (Fig. 1c) and raising of a head above water. For several individuals, this behavior was recorded repeatedly. For the whales KOGW179 and KOGW189 it was the only form of bottom activity recorded. This behavior was also typical for the calves, in the middle of September, three calves were rubbing on the bottom in the shallow water near Piltun Bay mouth.

Our observations confirm the hypothesis (Ray & Schevill, 1974) that the behavior and anatomy of gray whales are more adapted for sweeping food from the bottom surface than for digging out. By rotating on



Рис. 3. Одностороннее выделение китом отцеженной взвеси: а - с левой стороны, у дна в позе кормления; б - с правой стороны рта у поверхности воды.
Fig. 3. Single-sided mud plumes: (a) from the left side during feeding near the bottom; (b) during surfacing, from the right side.

новила мутной от ила, поднимавшегося до самой поверхности. Временами муть изо рта выделяли сами животные. Отмечено большее, чем при кормлении, разнообразие поз: выделялись частые перевороты на спину (Рис. 1с) и выставление рострума из воды. Для нескольких особей подобное поведение было зарегистрировано неоднократно, а для китов KOGW179 и KOGW189 оно вообще было единственной формой придонной активности. Такое поведение было характерно и для сеголеток – во второй декаде сентября трое детенышей преднамеренно контактировали с дном, кружа на одном месте на мелководье в районе устья Пильгуна.

Таким образом, наши наблюдения подтверждают предположение, что поведение и анатомия серых китов более адаптированы для собирания-всасывания пищи с поверхности дна, чем для ее выкапывания из грунта (Ray & Schevill 1974). Поворачиваясь на бок (примерно 90-135 градусов) и опуская голову, кит обеспечивает параллельность ротовой щели к поверхности дна, что идеально для всасывания пищи. Поза не статична – кит вынужден балансировать без явного контакта с дном при волнении моря и течения, изгибая хвостовой стебель в различных плоскостях и совершая движения грудными плавниками. Сказанное полностью согласуется с данными о положении и движениях тела серых китов под водой, полученными с помощью телеметрических устройств (Woodward & Winn 2006).

Дискретность выбросов муты во время кормовых эпизодов, очевидно, связана с последовательным всасыванием/промывкой подряд нескольких порций пищи. Выбросы воды со стороны рта, обращенной ко дну, могут быть произвольными, вымывая пищевые объекты из субстрата (или с его поверхности) в толщу воды, уменьшая тем самым количество донных осадков в поглощенной пище. Иного объяснения требуют серийные выбросы муты при выходе кита к поверхности воды. Совершая ритмичные короткие выталкивания воды из ротовой полости, чередующиеся с такими же короткими импульсами обратного потока – всасывания воды через усовые пластины, кит, вероятно, добывается эффективной промывки пищи от примесей и лучшего отделения ее от бахромы. Это может подтверждать гипотезу промывки цедильного аппарата обратным потоком воды (Werth 2001). Полагаем, что такая способность появляется и совершенствуется по мере взросления кита.

Фильтруемые китом донные осадки облаками взвеси накрывают тело кита, особенно когда он малоподвижен в положении на боку у дна, создавая благоприятные условия для формирования на коже колоний усонюгих раков. Суммарное время экспозиции преи-

its side (90–135°), and lowering its head down, the whale positions its mouth gap parallel to the surface of the bottom which best suits for sucking food. This posture is not static: the whale has to balance without apparent contact with the bottom, bending the tail peduncle in various degree and making rowing movements with the pectoral fins under the impact of a swell and currents. This agrees well with the data on the body position and movements of feeding gray whales under water obtained by telemetry devices (Woodward & Winn 2006).

The discrete pattern of mud emissions during feeding episodes is associated with consecutive suction and flushing of several portions of food. Emissions of water from the side of the mouth facing the bottom can be voluntary and promote washing of food items off the substrate (or from its surface) into the water column, thereby reducing the amount of bottom sediments in the sucked food. Multiple mud emissions during a whale surfacing require different explanations. By performing a series of rhythmic short ejections of water from the oral cavity, alternating with the same short impulses of the backward flow—rapid intake of water through baleen plates—the whale achieves efficient washing of food from sediments and better separation from fringe. This can confirm the hypothesis of washing the filter apparatus with a backward flow of water (Werth 2001). We believe that this ability is learned during a life of a whale.

Filtered bottom sediments cover a whale body with clouds of suspension, thus creating favorable conditions for barnacles. The total time of exposure, mainly of the head, as well as the entire left side of the body (as most whales are “right-handed”), in the suspended matter cloud can be very significant. Perhaps this, and not abrasion during the lateral contact of the whale’s body with the bottom, explains an uneven distribution of ectoparasites on a whale body (Kasuya & Rice 1970).

The variability in the duration of feeding and non-feeding episodes during one observation, as well as the total percentage ratio of feeding and non-feeding time for different individuals is shown in Table 2. The variations could be caused by various factors such as: an uneven distribution of food, a need for frequent rest for nursing/pregnant females, weakened individuals, as well as the lack of necessary skills (for calves).

The low mobility of whales in feeding episodes can be due to the location and behavior of prey. The list of food objects of gray whales in the surf zone is not

мущественно головы, а также всей левой (для большинства китов-правшей) стороны тела в облаке взвеси может быть очень значительно. Возможно, именно этим, а не абразией при латеральном контакте тела кита с дном, объясняется неравномерность распределения эктопаразитов на теле кита (Kasuya & Rice 1970).

Вариабельность продолжительности кормовых и некормовых эпизодов в течение одного наблюдения, как и общее процентное соотношение кормового и некормового времени для разных особей (Табл.2) могут быть обусловлены разными причинами, в частности, локальной неравномерностью распределения пищи, необходимостью частого отдыха для кормящих/беременных самок, ослабленных особей, а также отсутствием необходимых навыков (у детенышей).

Малоподвижность китов в кормовых эпизодах может быть обусловлена расположением и поведением пищевых объектов. Спектр пищевых объектов серых китов в прибойной зоне у северо-восточного Сахалина достоверно неизвестен, но для подобных биотопов наиболее типичны высокоподвижные ракообразные, представленные планктонными и гипербентосными формами при доминировании немногих отдельных видов, например, мизид (*Mysidacea*) (McLachlan & Brown 2006). По наблюдениям *in situ* (Stelle 2001) мизиды активно избегают только быстро движущихся под водой объектов, не реагируя на медленно движущиеся, и также быстро реформируют скопление. Интересно, что встречаемость мизид в пробах на глубинах 5-10 м в Пильтунском районе составляла практически 100%, формировавших совместно с эвфаузидами (*Euphausiacea*) плотные скопления в тонком слое у песчаного дна (Фадеев 2002).

Предполагалось, что серые киты, питаясь поодиночке, не выказывают стремления координировать свои действия и даже защищают индивидуальное пространство при добыче пищи (Wursig 1989). Однако толерантное отношение взрослой самки KOGW022 к приближению и попыткам кормления других особей практически рядом с ней и даже к явному конкурентованию свидетельствует об обратном. Групповые действия серых китов в июле 2015 г., возможно, свидетельствуют даже о кооперации при питании, а также могут указывать на присутствие объемных скоплений мобильных пищевых объектов в толще воды.

Чесание или трение тела о дно описано для многих китообразных, в том числе и для серых китов. По нашим данным, характер движений и поз кита при таком поведении существенно отличается от стереотипных

well studied, but it is known that in such biotopes the most typical organisms are highly mobile crustaceans, represented by plankton and hyperbenthic forms with the dominance of a few species, such as mysids (*Mysidacea*) (McLachlan & Brown 2006). According to observations *in situ* (Stelle 2001), mysids are only actively avoiding objects moving fast under water, and not reacting to slow-moving objects, they also quickly reform an aggregation. Interestingly, the occurrence of mysids in samples at depths of 5–10 m in the Piltun area was almost 100%. Together with euphausiids (*Euphausiacea*) they were forming dense aggregations within a thin layer near the sandy bottom (Fadееv 2002).

There is an assumption, that gray whales, feeding individually, do not show a tendency to coordinate their movements, and even try to protect the individual space during the feeding (Wursig 1989). However, the tolerant behavior of the adult female KOGW022 towards the other individuals feeding nearby, and even towards an obvious competition, is indicative of the opposite. Obvious coordination in activities among different groups of feeding gray during July 2015 may even indicate cooperation in feeding, and also point to a possible presence of aggregations of mobile prey in the water column.

The rubbing behavior is described for many cetaceans, including gray whales. According to our data, the pattern of movements and postures during this behavior is significantly different from the stereotyped actions during feeding. There are turns on the back, spyhopping or lifting a rostrum above the water, while a whale could either be with its back up, down, or on its side. A higher level activity and apparent excitement are most likely caused by tactile sensations in contact with the bottom. The observation of the silt and sand suction in the process of such activity requires some attention and an explanation. Lithophagy is known for many species of vertebrates (Panichev 2011). For calves, the first random sucking and ingestion of bottom sediments together with food during trial manipulations could probably trigger the enzymatic activity of the gastrointestinal tract (GT) during weaning and switching from milk to “adult” food, and, at the same time, create a need for periodic ingestion of lithogenic matter into GT at an adult age. Moreover, these could be an effective cleaning and hygienic procedures including for an oral cavity, as well as a mere pleasure from the physical contact of the body with the bottom. It is possible that some of gray whales appears near the coast just for the sake

действий во время питания. Появляются перевороты на спину, подъемы головы или роострума над водой, при этом тело может быть спиной вверх, на боку или спиной вниз. Высокая двигательная активность и явное возбуждение, возможно, вызваны тактильными ощущениями при контакте с грунтом. Объяснения и внимания требует очевидное всасывание грунта в процессе такой активности. Литофагия известна для многих видов позвоночных животных (Паничев 2011). У детенышей, вероятно, первые случайные всасывания и поглощение грунта вместе с пищей при пробных манипуляциях могут “запускать” ферментную активность ЖКТ при переходе с молочного питания на “взрослую” пищу, и одновременно закладывать периодическую потребность в целевом поступлении донных осадков в ЖКТ во взрослом состоянии. Явно имеют место эффективные очистительные, гигиенические процедуры, в том числе и для полости рта, а также просто получение удовольствия при физическом контакте тела с грунтом. Возможно, что часть серых китов, время от времени, появляется на прибрежных отмелях только ради этого. С этой точки зрения прибрежное мелководье может служить не только нагульным, но и своеобразным рекреационным районом.

Работа выполнена в рамках совместной программы мониторинга западной нагульной группировки серых китов, финансируемой компаниями “Эксон Нефтегаз Лимитед” и “Сахалин Энерджи Инвестмент Компани”, операторами проектов “Сахалин-1” и “Сахалин-2”.

of it. From this point of view, coastal shallow waters may be considered not only a feeding, but also a kind of recreation area.

The work was carried out as a part of the joint program for monitoring the western gray whale feeding aggregation, funded by Exxon Neftegas Limited and Sakhalin Energy Investment Company, the operators of the Sakhalin-1 and Sakhalin-2 projects.

Список использованных источников / References

- Паничев А.М. 2011. Литофагия (геологические, экологические и биомедицинские аспекты). М.: Наука, 187 с. [Panichev A.M. 2011. Lithophagy (geological, ecological and biomedical aspects). M.: Nauka, 187 p. IN RUSSIAN]
- Фадеев В.И. 2002. Исследования бентоса в районе питания Охотско-корейской популяции серого кита в 2001 году. Заключительный отчет по контракту Y00251 Benthic Study for Whale Environmental Study. Институт Биологии моря ДВО РАН, Владивосток, 99 с. [Fadeev V.I. 2002. Benthic Research in Feeding Area of Western Gray Whale in 2001. Final Report Contract Y00251 Benthic Study for Whale Environmental Study. Institute of Marine Biology of FEB RAS, Vladivostok, 99 p. IN RUSSIAN]
- Kasuya T. & Rice D.W. 1970. Notes on baleen plates and on arrangement of parasitic barnacles (*Cryptolepas rhachianecti*) of gray whale (*Eschrichtius robustus*). Scientific reports of the Whales Research Institute Tokyo 22:39-43.
- McLachlan A. & Brown A.C. 2006. Ecology of sandy shores. Second edition, Academic Press, Burlington, MA. Iii +373 pp.
- Ray G.C. & Schevill W.E. 1974. Feeding of a captive gray whale, *Eschrichtius robustus*. Marine Fisheries Review, 36(4):31-38.
- Stelle L.L. 2001. Behavioral ecology of summer resident gray whales (*Eschrichtius robustus*) feeding on mysids in British Columbia, Canada. Ph.D. dissertation, University of California, Los Angeles, CA. xiv + 166p.
- Werth A.J. 2001. How do mysticetes remove prey trapped in baleen? Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard University 156(1):189-203.

Woodward B.L. & Winn J.P. 2006. Apparent lateralized behavior in gray whales feeding off the central British Columbia. *Marine Mammals Science*, 22(1):64–73.

Wursig B. 1989. *Cetaceans. Science (Washington D.C.)* 244(4912):1550-1557.

Веревкин М.В. ¹, Войта Л.Л. ²

Авиационный учет численности кольчатой нерпы (*Pusa hispida botnica*) в Финском заливе

1. Санкт-Петербургский научный центр РАН, Санкт-Петербург, Россия

2. Зоологический институт Российской академии наук (ЗИН РАН), Санкт-Петербург, Россия

Verevkin M.V. ¹, Voyta L.L. ²

Aerial surveys of ringed seal (*Pusa hispida botnica*) abundance in the Gulf of Finland

1. St. Petersburg Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia

2. Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia

DOI: 10.35267/978-5-9904294-0-6-2019-1-58-66

Контроль численности, оценка ее динамик являются основой мониторинга и менеджмента популяций ластоногих Балтийского моря. Единый подход в оценке численности дает возможность получать сравнимые результаты при проведении учетов разными специалистами на разных территориях и в разных странах. В результате формируется общая картина о состоянии популяций ластоногих. Хельсинская комиссия (Baltic Marine Environment Protection Commission или The Helsinki Commission, HELCOM) 3.10.2014 утвердила общую методику проведения учета для всех ластоногих на территории HELCOM (Galatius et al. 2014), т.е. для всего региона Балтийского моря. Наша работа проведена согласно методике, утвержденной экспертами по ластоногим HELCOM.

В настоящее время в Финском заливе обитает изолированная популяция балтийской кольчатой нерпы (*Pusa hispida botnica* Gmelin, 1788) (Harkonen et al. 1998).

Численность этой популяции сокращается, так с 1980 г. она снизилась с 3–4 тысяч особей до 200–300 к концу прошлого века. Данные авиаучетов, проведенных в последние годы, показывают, что общая численность нерпы в восточной части Балтийского моря в акватории трех стран – Финляндии, Эстонии и России – на-

Assessment of abundance and determination of its dynamics are the main aspects of monitoring and management of the pinniped populations in the Baltic Sea. A unified approach to the abundance assessment ensures comparable results even if studies are conducted by different researchers in different areas. As a result, these data generate an overview of pinniped populations and their status. The Baltic Marine Environment Protection Commission, or The Helsinki Commission (HELCOM), approved the methodological guidelines for seal surveys in the HELCOM region, i.e. for the entire Baltic Sea (Galatius et al. 2014). Our study has been carried out in accordance with this HELCOM methodology.

Currently, the Gulf of Finland is inhabited by an isolated population of ringed seals (*Pusa hispida botnica* Gmelin, 1788) (Harkonen et al. 1998). The size of this population has been declining over a long period. The number of seals decreased from 3,000–4,000 in the 1980 to 200–300 individuals at the turn of the century. The aerial surveys, carried out in the past seven years, indicate that the total abundance in the eastern part of the gulf, including sea territories of three countries (Estonia, Russia, and Finland), is extremely low and amounts to slightly over 100 individuals.