

К.А. Каренина \*, А.Н. Гилёв \*, Е.Б. Малашичев \*, В.С. Баранов \*\*,  
В.М. Белькович \*\*

## ЗРИТЕЛЬНАЯ ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ В ДИКОЙ ПРИРОДЕ: ВОСПРИЯТИЕ НЕЗНАКОМОГО ОБЪЕКТА У БЕЛУХИ (*DELPHINAPTERUS LEUCAS*)

\*Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

\*\* Институт Океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва, Россия

---

### ЗРИТЕЛЬНАЯ ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ В ДИКОЙ ПРИРОДЕ: ВОСПРИЯТИЕ НЕЗНАКОМОГО ОБЪЕКТА У БЕЛУХИ (*DELPHINAPTERUS LEUCAS*)

К.А. Каренина, А.Н. Гилёв, Е.Б. Малашичев, В.С. Баранов, В.М. Белькович

В настоящей работе исследовалась зрительная латерализация у белух (*Delphinapterus leucas*) в естественной среде обитания при обозревании незнакомого объекта. В качестве незнакомого объекта была использована подводная видеокамера, которая помещалась на дно на территории летнего репродуктивного скопления. Выступая в качестве незнакомого объекта, камера одновременно фиксировала поведение животных. При появлении в среде нового объекта белухи проявляли исследовательское поведение, выражавшееся в максимальном приближении к объекту и осматривании его одним глазом. Было обнаружено, что у исследуемого вида существует зрительная латерализация на групповом уровне при восприятии незнакомого объекта. Осматривая его, белухи значительно чаще и продолжительней использовали левый глаз, что свидетельствует о доминирующей роли контралатерального (правого) полушария в обработке информации о незнакомом стимуле.

Ключевые слова: белуха, незнакомый объект, исследовательское поведение, зрительная латерализация, левый глаз, правое полушарие, естественная среда обитания.

### VISUAL LATERALIZATION IN WILD: PERCEIVING OF NOVEL OBJECT IN BELUGA WHALE (*DELPHINAPTERUS LEUCAS*)

К.А. Karenina, А.Н. Gil'jov, Y.B. Malashichev, V.S. Baranov, V.M. Bel'kovich

Visual lateralization during observation of a novel object was studied in beluga whale (*Delphinapterus leucas*) under natural conditions. As a novel object we used the underwater video camera, which simultaneously recorded whale behaviour. Video camera was placed on the bottom in the area of the beluga summer mating aggregation. After appearance of the novel object in the environment belugas demonstrated exploratory behavior: closely approached to the object and observed it monocularly. Belugas were found to possess visual lateralization on a group level during perceiving of the novel object. While observing it, whales used the left eye significantly more frequently and for a longer time, demonstrating the contralateral (right) hemisphere dominance in recognition of novel stimuli.

Keywords: beluga whale, novel object, exploratory behavior, visual lateralization, left eye, right hemisphere, natural conditions.

**Введение.** Различие в восприятии сенсорной информации о стимуле, находящемся слева или справа от животного, известно для многих видов позвоночных [26]. Оно связано с неравноценным вкладом полушарий мозга в обработку сигналов различного типа. Предпочтение в использовании одного глаза (левого или правого) при наблюдении зрительных образов (зрительная латерализация), таких как особь своего вида [28], хищник [6], пространственные ориентиры [22], пищевой стимул [27] и незнакомый объект [7] впервые было описано для цыплят, а впоследствии и для других позвоночных. Особенно детально зрительная латерализация исследована у рыб и птиц, для которых типичны латеральное расположение глаз и практически полный перекрест зрительных нервов [9, 16, 12]. Сходные особенности зрительной системы [5] делают китообразных подходящим объектом для изучения латерализации, однако, существует лишь небольшое число подобных исследований, проведённых на китообразных. К тому же, большинство работ проведено в условиях неволи, что связано со сложностью исследования китообразных в их естественной среде обитания.

Тем не менее, было обнаружено, что серые киты (*Echrichtius robustus*) и горбачи (*Megaptera novaeangliae*) предпочитают поворачиваться правой стороной тела вниз при кормлении у дна [18, 35, 11], а финвалы (*Balaenoptera physalus*), сейвалы (*B. borealis*), синие киты (*B. musculus*),

малые полосатики (*B. acutorostrata*) и полосатики Брайда (*B. edeni*) проявляют сходную тенденцию при питании у поверхности воды [32]. Также известно, что атлантические афалины (*Tursiops truncatus*) во время охоты на прибрежную рыбу чаще выплывают на мель правым боком вниз [30]. Однако до сих пор неизвестно связаны ли эти предпочтения со зрительной латерализацией или только с моторной асимметрией.

Недавно в ряде экспериментальных работ было выявлено, что направленность некоторых зрительных латерализаций китообразных отличается от таковой у других позвоночных [34, 19, 20]. Афалины, содержащиеся в условиях неволи, чаще используют правый глаз в различных типах заданий на различение и запоминание объектов, пространственную ориентацию и счёт. В то время как все другие исследованные виды позвоночных животных в заданиях такого же рода преимущественно пользуются левым глазом [8]. Такие неожиданные результаты позволили выдвинуть гипотезу о том, что, в связи с переходом к полностью водному образу жизни, у китообразных сформировалась уникальная архитектура головного мозга, выраженная в несвойственном для других позвоночных доминировании левого полушария в обработке информации о различных зрительных стимулах [34, 20].

Латерализация социального поведения была обнаружена у

индийской афалины (*Tursiops aduncus*) [29]. Животные предпочитали поворачиваться левой стороной тела к особи, с которой вступали в тактильный контакт. Подробный анализ такого поведения позволил авторам предположить, что обнаруженная асимметрия, вероятнее всего, является следствием предпочтительного использования левого глаза при социальных взаимодействиях. Это первое свидетельство существования левосторонней зрительной латерализации у дельфинов.

Таким образом, существует противоречие гипотезе о доминировании правого глаза и левого полушария в обработке зрительной информации у китов. Однако в вышеприведённом примере выявленная социальная латерализация всё же может являться следствием моторной асимметрии, а потому не позволяет полностью отвергнуть данную гипотезу. Для разъяснения существующего противоречия необходимо более подробное исследование латерализации в ответ на стимулы, при обозревании которых другие позвоночные преимущественно используют левый глаз (правое полушарие). Один из таких стимулов – незнакомый (новый) объект. В экспериментальных работах было показано, что правое полушарие играет доминирующую роль в распознавании нового в окружающей среде у исследованных видов наземных позвоночных [14, 25, 23].

Целью данной работы было изучение зрительной латерализации у

белух (*Delphinapterus leucas*) при обозревании незнакомого объекта в естественной среде обитания. Задачами исследования было определить, во-первых, вызывает ли появление нового стимула в окружающей обстановке исследовательское поведение у белух и, во-вторых, существует ли предпочтение в использовании левого или правого глаза при осматривании незнакомого объекта, и если да, то какой глаз используется чаще.

**Материалы и методы.** Работа проводилась на базе исследовательского биополигона лаборатории морских млекопитающих Института Океанологии им. П.П. Ширшова РАН с июля по август 2009 года. Биополигон расположен в районе мыса Белужий острова Соловецкий, где находится крупное летнее репродуктивное скопление белух Белого моря. В непосредственной близости от скопления, на небольшом острове на морской границе литорали расположена наблюдательная вышка. Для выполнения задач исследования цифровая видеокамера (Color HIGH-RES EX с матрицей Color Sony Hi Res 1/3" EX view HAD CCD, 520 TV lines и объективом Tantos TAB 02812 2,8mm) в водонепроницаемом боксе устанавливалась на глубину около 5 метров на расстоянии 15-20 метров от берега. Изображение от подводной видеокамеры поступало по TV кабелю на монитор и регистратор видеокамеры SONY DSR-DVD403E (в режиме LINE-IN), расположенной на наблюдательной вышке. Видеосъёмка производилась дважды в сутки во

время отлива, когда в исследуемой области наблюдается наибольшее число животных [1].

При дальнейшем просмотре мы анализировали те фрагменты видеозаписи, на которых белухи проявляют выраженный интерес к видеокамере. Таким образом, камера в водонепроницаемом боксе выступала в качестве предъявляемого животным “незнакомого объекта”. Мы отмечали число и продолжительность эпизодов осматривания камеры каждой отдельной особью левым или правым глазом. Распознавание отдельных особей производили по индивидуальным естественным маркерам, таким как шрамы, вмятины, пигментные пятна на коже и т.п. По окраске и размерам тела определяли приблизительный возраст животных [2]. Достоверное определение пола на полученных видеозаписях было невозможным.

Для каждой особи при анализе учитывался только первый случай проявления интереса к незнакомому объекту, так как в дальнейшем объект, возможно, уже не воспринимался животным как новый. Такие эпизоды первого осматривания видеокамеры были получены для 33 индивидуально распознанных белух. Для оценки достоверности предпочтения в использовании глаза применяли парный двухвыборочный t-тест для средних и критерий Хи-квадрат.

Для подтверждения того, что форма и расположение “незнакомого объекта” не оказывает влияния на результаты исследования, камера

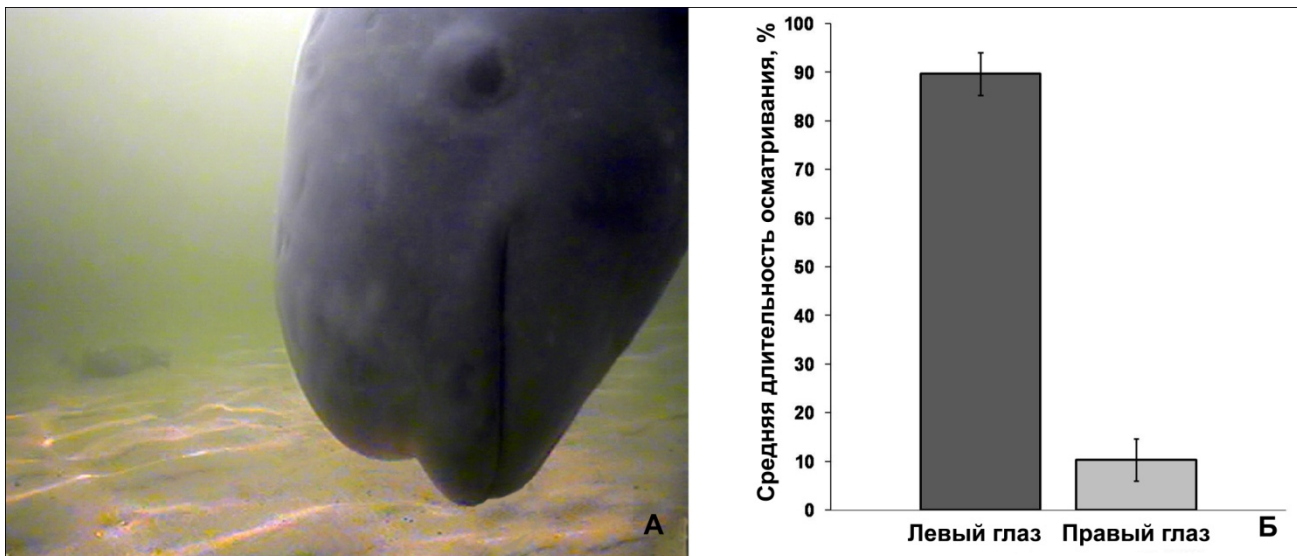
устанавливалась на дне в двух разных положениях: горизонтально и вертикально (под углом  $0^\circ$  и  $90^\circ$  по отношению к плоскости дна, соответственно). Для сравнения результатов, полученных при разном расположении камеры, применяли дисперсионный анализ.

**Результаты.** При появлении в окружающей обстановке незнакомого объекта белухи проявляли к нему ярко выраженный интерес. Исследовательское поведение выражалось в том, что, заметив объект, животное останавливалось и, быстро приближаясь к нему, поворачивало голову таким образом, чтобы камера находилась в поле зрения одного из глаз (Рис.1.А). После осматривания объекта одним глазом белуха либо теряла интерес и уплывала, либо, поворачивая голову, продолжала осматривать камеру противоположным глазом. Таким образом, в одном эпизоде осматривания камеры белуха могла использовать только левый или только правый глаз или же изучать объект обоими глазами попеременно. Длительность одного эпизода осматривания колебалась от 2 до 31 сек (в среднем  $6,68 \pm 1,09$  с).

Мы обнаружили достоверное предпочтение на групповом уровне в использовании левого глаза при первом осматривании нового объекта. Такое предпочтение обнаруживалось как при горизонтальном предъявлении видеокамеры (средний процент длительности использования левого глаза в каждом эпизоде для 20 особей  $\pm$  стандартная ошибка составляет

88,64±5,34), так и при вертикальном (средний процент длительности использования левого глаза для 13 особей ± стандартная ошибка составляет 91,28±7,68). Сравнение двух дисперсий по критерию Фишера показало отсутствие достоверных различий между результатами, полученными при разном расположении камеры ( $F(1,31)=1,34$ ;  $P=0,2553$ ), и, следовательно, данные могут быть объединены. Совокупная выборка демонстрирует достоверно

большую длительность осматривания незнакомого объекта левым глазом (средний процент длительности использования левого глаза для 33 особей ± стандартная ошибка составляет 89,68±4,36;  $t_{32}=9,1$ ;  $P<0.0001$  (Рис.1.Б)). Более того, в 24 из 33 эпизодов белухи осматривали камеру исключительно левым глазом, тогда как использование только правого глаза было зафиксировано лишь в двух случаях ( $\chi^2=18,62$ ;  $P<0.0001$ ).



**Рис. 1. А** - Фотография молодой белухи осматривающей видеокамеру левым глазом. **Б** - Гистограмма, отражающая средний для всех особей процент длительности использования левого и правого глаза.

Важно отметить, что обнаружены различия не только по продолжительности, но и по частоте использования одного глаза. Белухи достоверно чаще (78 % заснятых эпизодов) осматривали камеру левым глазом ( $\chi^2=12,1$ ;  $P=0.0005$ ).

В 79% эпизодов участвовали молодые особи серого цвета, тогда как взрослые белые животные засняты только в 21% эпизодов. Проявления

интереса к камере детёнышами младших возрастов (менее года) зафиксировано не было. Склонность к использованию левого глаза при осматривании незнакомого объекта присутствует в обеих возрастных группах (средний процент длительности использования левого глаза ± стандартная ошибка составляет 89,19 ± 5,60 для семи взрослых и 89,81±5,37 для 26 молодых особей).



Было выявлено отсутствие значимых различий в предпочтительном использовании глаза между двумя группами ( $F(1,31)=3,41$ ;  $P=0.0742$ ).

### **Обсуждение результатов.**

Помещение подводной видеокамеры на территорию репродуктивного скопления белух вызывало исследовательское поведение у большого числа особей. Тот факт, что обычно камера не привлекала внимание отдельной особи более одного раза, подтверждает, что первое проявление интереса к ней связано с изучением животным незнакомого объекта. Характерной реакцией на такой стимул являлось максимальное приближение к нему и монокулярное осматривание. Необходимость приближения к объекту на близкое расстояние, может быть обусловлена относительно низкой остротой зрения у белух по сравнению с другими китообразными, что было показано при исследовании разрешающей способности сетчатки у этого вида [21]. Также известно, что при детальном изучении какого-либо объекта животные проецируют его изображение в зоны наилучшего видения [3]. Считается, что дельфины поворачиваются боком к рассматриваемому под водой объекту, стремясь поместить его в задне-латеральную часть поля зрения, являющуюся одной из зон наилучшего зрения у многих исследованных видов китообразных, включая белуху. Таким образом, наблюдаемое у белухи монокулярное осматривание незнакомого объекта с близкого расстояния, обусловленное

анатомическими особенностями зрительной системы, подтверждает важность именно визуального анализа при исследовании животным такого стимула.

Полученные данные выявили наличие у исследуемого вида латерализации на групповом уровне при зрительном восприятии незнакомого объекта. Белухи достоверно чаще и дольше изучали такой стимул левым глазом. Не было показано влияния расположения видеокамеры на дне на проявление зрительной латерализации, и этот факт подтверждает, что выявленное предпочтение не является следствием асимметричности осматриваемого объекта. Использование животными именно латеральных частей поля зрения при рассматривании нового объекта и существование полного перекреста зрительных нервов в оптической хиазме у дельфинов [5] говорят о том, что предпочтение использовать левый глаз обусловлено доминирующей ролью контралатерального (правого) полушария в обработке информации о незнакомом стимуле.

Внимание к новому объекту и предпочтение осматривать его левым глазом проявляли взрослые и молодые особи. По размерам тела и цвету кожного покрова можно предположить, что возраст всех заснятых особей составляет не менее года. Отсутствие данных о проявлении интереса к подводной камере у детёнышей младшего возраста, возможно, объясняется тем, что, в связи с

относительно короткой дыхательной паузой у белух в этом возрасте, детёныши проводят значительную часть времени вблизи поверхности воды [2].

Выявленное предпочтение согласуется с данными о латерализованном восприятии нового в окружающей среде у других исследованных видов наземных позвоночных. В экспериментальных условиях было показано, что жабы (*Bufo marinus*) предпочитают схватывать знакомую добычу, находящуюся в поле зрения правого глаза, тогда как при предъявлении незнакомых моделей насекомого жабы чаще реагируют на модель, расположенную слева [25]. Предпочтительное использование левого глаза при восприятии нового стимула цыплятами (*Gallus gallus domesticus*), одним из наиболее изученных в ключе латерализации объектом, было продемонстрировано в ряде исследований [13, 23, 33]. Асимметричная реакция проявлялась при предъявлении цыплятам новой пищи, по-новому окрашенных предметов или мигающей лампочки, т.е. объектов, которые они никогда ранее не видели.

Тот факт, что правое полушарие доминирует при обработке информации о новизне стимула, было подтверждено и на млекопитающих. Показано, что павианы (*Papio papio*) в задании на распознавание незнакомых элементов в знакомом изображении демонстрировали более высокую скорость ответа при направлении

изображения в поле зрения левого глаза [14]. Сходные результаты показаны и для шимпанзе (*Pan troglodytes*) при распознавании изображений демонстрируемых им впервые [17]. Известно также, что коровы предпочитают наблюдать за проходящим мимо незнакомым им человеком левым глазом [24].

Любопытно, что рыбы (*Xenopoeilus sarasinorum*, *Brachydanio rerio*), в отличие от других исследованных позвоночных животных, предпочитают осматривать незнакомые объекты правым глазом. Авторы связывают это с тем, что за характерную для рыб при встрече с таким объектом реакцию приближения или наоборот избегания ответственно левое полушарие [10, 31].

Таким образом, доминирование системы левый глаз - правое полушарие в восприятии и обработке информации о новых стимулах в окружающем пространстве характерно для всех исследованных видов наземных позвоночных, а учитывая результаты настоящего исследования и для китообразных. Важно отметить, что и у человека правое полушарие ответственно за анализ новых когнитивных ситуаций, т.е. таких, к которым неприменимы стратегии поведения, выработанные благодаря предшествующему опыту [15]. Однако существуют также и данные о том, что новые эмоционально окрашенные задания различного рода вызывают у человека активацию левого полушария мозга [4].

Обнаруженная у афалины тенденция использовать правый глаз при восприятии большинства зрительных стимулов, позволила авторам работы предположить, что у этих животных за обработку зрительной информации отвечает левое полушарие [34, 20]. К примеру, задание на запоминание и узнавание изображений определённых геометрических фигур афалина достоверно успешнее выполняла, используя только правый глаз (левый был закрыт колпачком). Однако в настоящей работе у белух было обнаружено предпочтение осматривать незнакомый предмет, в качестве которого выступала подводная видеокамера, левым глазом. Таким образом, результаты настоящей работы в купе с полученными ранее свидетельствами о предпочтении индийских афалин наблюдать за социальным партнёром левым глазом [29] позволяют говорить о том, что у китообразных информация только о некоторых зрительных стимулах обрабатывается преимущественно в левом полушарии, и в восприятии таких объектов как незнакомый предмет и конспецифик у исследованных видов доминирует правое полушарие.

Выводы:

1. Появление в среде незнакомого объекта вызывает исследовательское поведение у

взрослых и молодых особей белухи. Характерной реакцией на такой стимул является максимальное приближение к нему и внимательное осматривание одним глазом.

2. Белухи проявляют латерализацию на групповом уровне при осматривании незнакомого объекта. Изучая такой стимул, исследованные животные предпочитают использовать левый глаз, причём такая закономерность обнаружена как в частоте, так и в продолжительности рассматривания.
3. Китообразные, вопреки существующей гипотезе, не проявляют абсолютного доминирования левого полушария в обработке зрительной информации.

**Благодарности:**

*Работа субсидировалась по Федеральной целевой программе “Развитие научного потенциала высшей школы” (Госконтракт № П2379).*

*Выражаем благодарность членам Лаборатории поведения и биоакустики морских млекопитающих Института океанологии РАН им. П.П. Ширшова и Желудковой Александре за помощь в организации и проведении работы.*

**Список литературы:**

1. Белькович В.М., Чернецкий А.Д., Кириллова О.И. Биология белух (*Delphinapterus leucas*) южной части белого моря//Морские млекопитающие. Результаты исследований проведенных в 1995-1998 гг. – М., Совет по морским млекопитающим, 2002. – С. 53–78.



2. Краснова В.В., Белькович В.М., Чернецкий А.Д. Пространственные взаимоотношения матери и детеныша белухи (*Delphinapterus leucas*) на ранних стадиях развития в естественных условиях обитания//Известия РАН. - 2006. –№1. –С. 63–69.
3. Масс А.М., Супин А.Я. Организация полей зрения и острота зрения у некоторых китообразных//Морские млекопитающие. Результаты исследований проведенных в 1995-1998 гг. – М., Совет по морским млекопитающим, 2002. – С. 265–279.
4. Русалова М.Н. Функциональная асимметрия мозга: эмоции и активация// Успехи физиологических наук. - 2003. –Т. 34, № 5. –С. 93–112.
5. Супин А.Я. *Электрофизиологическое исследование мозга дельфинов*/ А.Я. Супин, Л.М. Мухаметов, Т.Ф. Ладыгина, В.В. Попов. - М., Наука, 1978.- 215с.
6. Andrew R.J., Brennan A. The lateralization of fear behaviour in the male domestic chick: A developmental study// Anim. Behav. - 1983. – V.31. – P.1166–1176.
7. Andrew R.J., Dharmaretnam M. Lateralization and strategies of viewing in the domestic chick// Vision, brain, and behavior in birds. – Cambridge, MA: MIT Press, 1993. – P.319–332.
8. Andrew R.J., Rogers L.J. The nature of lateralization in Tetrapods// Comparative vertebrate lateralization. – Cambridge: Cambridge University Press, 2002. – P.94–125.
9. Bisazza A., De Santi A., Vallortigara G. Laterality and cooperation: mosquitofish move closer to a predator when the companion is on their left side// Anim. Behav. - 1999. – V.57. – P.1145–1149.
10. Bisazza A., Rogers L.J, Vallortigara G. The origins of cerebral asymmetry: a review of evidence of behavioural and brain lateralization in fishes, reptiles and amphibians// Neurosci. Biobehav. Rev. - 1998. – V.22, №3. – P.411–426.
11. Clapham P.J., Leimkuhler E., Gray B.K. Do humpback whales exhibit lateralized behaviour?// Anim. Behav. - 1995. – V.50. – P.73–82.
12. Deckel A.W. Laterality of aggressive responses in *Anolis*// J. Exp. Zool. - 1995. – V.272. – P.194–200.
13. Dharmaretnam M, Andrew R.J. Age- and stimulus-specific use of right and left eyes by the domestic chick// Anim. Behav. - 1994. – V.48, № 6. – P.1395–1406.
14. Fagot J., Vauclair J. Video-task assessment of stimulus novelty effects on hemispheric lateralization in baboons (*Papio papio*)// J. Comp. Psychol. - 1994. – V.108. – P.156–163.
15. Goldberg E., Podell K., Lovell M., Lateralization of frontal lobe functions and cognitive novelty// J. Neuropsychiatry Clin. Neurosci. - 1994. – V.6, № 4. – P.371–378.
16. Güntürkün O., Diekamp B., Manns M. et al. Asymmetry pays: visual lateralization improves discrimination success in pigeons// Curr. Biol. - 2000. – V.10. – P.1079–1081.
17. Hopkins W.D., Washburn D.A., Rumbaugh D.M. Processing of form stimuli presented unilaterally in humans, chimpanzees (*Pan troglodytes*) and monkeys (*Macaca mullatta*)// Behav. Neurosci. - 1990. – V.104. – P.577–582.
18. Kasuya T., Rice D.W. Notes on baleen plates and on arrangement of parasitic barnacles of gray whale// Sci. Rep. Whales Res. Inst. - 1970. – V.22. – P.39–43.
19. Kilian A., von Fersen L., Güntürkün O. Lateralization of visuospatial processing in the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*)// Behav. Brain Res. - 2000. – V.116. –P. 211–215.
20. Kilian A., von Fersen L., Güntürkün O. Left hemispheric advantage for numerical abilities in the bottlenose dolphin// Behav. Proc. – 2005. – V. 68. – P.179–184.
21. Mass A.M., Supin A.Ya. Visual field organization and retinal resolution of the beluga *Delphinapterus leucas* (Pallas)// A. Mammals – 2002. – V.28. – P.241–250.
22. Rashid N., Andrew R.J. Right hemisphere advantage for topographical orientation in the domestic chick// Neuropsychologia. - 1989. – V.27. – P.937–948.

23. Regolin L., Vallortigara G. Lateral asymmetries during responses to novel-colored objects in the domestic chick: a developmental study// *Behav. Proc.* - 1996. – V.37. – P.67–74.
24. Robins A, Phillips C. Lateralised visual processing in domestic cattle herds responding to novel and familiar stimuli// *Laterality.* - 2009– V.23. – P.1–21.
25. Robins A., Rogers L.J. Complementary and lateralized forms of processing in *Bufo marinus* for novel and familiar prey// *Neurobiol. Learn. Mem.* - 2006. – V.86. – P.214–227.
26. Rogers L.J. Lateralization in vertebrates: Its early evolution, general pattern, and development// *Advances in the study of behavior.* - 2002. – V.31. – P.107–61.
27. Rogers L.J., Anson J.M. Lateralization of function in the chicken forebrain// *Pharmacol. Biochem. Behav.* - 1979. – V.10. – P.679–686.
28. Rogers L.J., Zappia J.V., Bullok S.P. Testosterone and eye-brain asymmetry for copulation in chicks// *Experimentia* - 1985. – V.41. – P.1447–1449.
29. Sakai M., Hishii T., Takeda S., Kohshima S. Laterality of flipper rubbing behaviour in wild bottlenose dolphins (*Tursiops aduncus*): Caused by asymmetry of eye use?// *Behav. Brain Res.* - 2006. – V.170. – P.204–210.
30. Silber G.K., Fertl D. Intentional beaching by bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Colorado River Delta, Mexico. *Aquat. Mamm.* - 1995. – V.21. – P.183–186.
31. Sovrano V.A. Visual lateralization in response to familiar and unfamiliar stimuli in fish// *Behav. Brain Res.* - 2004. – V.152. – P.385–391.
32. Tershy, B.R., Wiley D. N. Asymmetrical pigmentation in the fin whale: A test of two feeding related hypotheses// *Mar. Mamm. Sci.* - 1992. – V.8. – P.315–318.
33. Vallortigara G., Andrew R.J. Lateralization of response by chicks to change in a model partner// *Anim. Behav.* - 1991. – V.41. – P.187–194.
34. von Fersen L., Schall U., Güntürkün O. Visual lateralization of pattern discrimination in the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*)// *Behav. Brain Res.* - 2000. – V.107. – P.177–181.
35. Woodward B.L., Winn J.P. Apparent lateralized behavior in gray whales feeding off the central British Columbia coast// *Mamm. Sci.* - 2006. – V.22, № 1. – P.64–73.

### **Информация об авторах:**

**Каренина Карина Андреевна**, кафедра зоологии позвоночных, биолого-почвенный факультет, СПбГУ, E-mail: [svalka\\_veka@mail.ru](mailto:svalka_veka@mail.ru);

**Гилёв Андрей Николаевич**, кафедра зоологии позвоночных, биолого-почвенный факультет, СПбГУ, E-mail: [angil\\_1305@mail.ru](mailto:angil_1305@mail.ru).

**Малашичев Егор Борисович**, кафедра зоологии позвоночных, биолого-почвенный факультет. E-mail: [malashichev@gmail.com](mailto:malashichev@gmail.com).

**Баранов Владимир Спартакович**, лаборатория морских млекопитающих, Институт Океанологии им. П.П. Ширшова РАН, E-mail: [baroglider@yandex.ru](mailto:baroglider@yandex.ru).

**Белькович Всеволод Михайлович**, лаборатория морских млекопитающих, Институт Океанологии им. П.П. Ширшова РАН.