

**ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА  
ЛОКАЛЬНОЙ ПОПУЛЯЦИИ ЧЕРНОМОРСКОЙ АФАЛИНЫ  
(*TURSIOPS TRUNCATUS PONTICUS* VARABASH, 1940):  
ВИЗУАЛЬНЫЕ И АКУСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПИСАНИЯ**

© 2019 И.В. Логоминова<sup>1</sup>, А. В. Агафонов<sup>1,2</sup>, Р.В. Горбунов<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Карадагская научная станция им. Т.И. Вяземского —  
природный заповедник РАН, пос. Курортное, респ. Крым, Россия

<sup>2</sup> Институт океанологии им. П.П. Шишова РАН, Москва, Россия

<sup>3</sup> Институт морских биологических исследований имени А.О. Ковалевского РАН,  
Севастополь, Россия

e-mail: logominova@rambler.ru, agafonov.57@mail.ru, gorbunov@imbr-ras.ru

Поступила в редакцию 25.08.2016 г.,  
После доработки 25.01.2017 г.

Работа посвящена исследованию Судакско-Новосветской локальной популяции черноморских афалин (Крым). Наблюдения и акустические записи проводились круглогодично в течение 2014 и 2015 гг. В ходе исследований наряду с визуальной идентификацией особей впервые в нашей стране применялся метод «акустической идентификации» по составляемому каталогу «свистов-автографов». «Автографы» афалин представляют собой тональные сигналы (свисты) с уникальной для каждого дельфина формой частотного контура, доминирующие в индивидуальном акустическом репертуаре. В таком аспекте «автограф» можно рассматривать как своеобразный «акустический маркер» данной особи. При анализе всего массива зарегистрированных свистов афалин (около 30 тыс. сигналов) было определено 206 доминирующих типов (т.е. — «свистов-автографов»). На основании сопоставления визуальных и акустических данных была описана структура групп, составляющих исследуемую популяцию, представлена сезонная картина посещения акватории различными группами, выделены «транзитная» и «резидентная» группировки.

**Ключевые слова:** черноморская афалина, акустическая сигнализация, тональные сигналы, «свист-автограф», локальная популяция.

DOI: <https://doi.org/10.31857/S0030-157459108-115>

## ВВЕДЕНИЕ

Современные дельфины (Delphinidae), как и другие представители отряда китообразных (Cetacea), — высокоспециализированные млекопитающие, идеально приспособившиеся к жизни в водной среде. Сферой их обитания является практически вся акватория Мирового океана, а также ряд пресноводных водоемов. С середины прошлого века дельфинам было посвящено огромное количество исследований, касавшихся таких вопросов, как механизмы обеспечения дыхания и терморегуляции, передвижение в воде, рождение и вскармливание детенышей, ориентация под водой, социальная структура популяций, поведение, когнитивные способности и др.

Афалина (*Tursiops truncatus* Montagu, 1821) в настоящее время является, пожалуй, наиболее

изученным видом, что отчасти связано с тем, что эти дельфины широко распространены, многочисленны и ведут, как правило, прибрежный образ жизни. Они довольно легко адаптируются в неволе и быстро входят в контакт с людьми. Афалины обладают крупным (до 1800 г) мозгом с хорошо развитой корой; они способны решать сложные интеллектуальные задачи [12, 17].

В 70-е – 80-е годы XX века в США и СССР были проведены несколько долговременных исследований их жизнедеятельности в естественной среде, показавших, что афалины предпочитают прибрежные акватории, дальних миграций не совершают, их достаточно стабильные группы обитают на относительно небольших (несколько десятков километров побережья) участках.

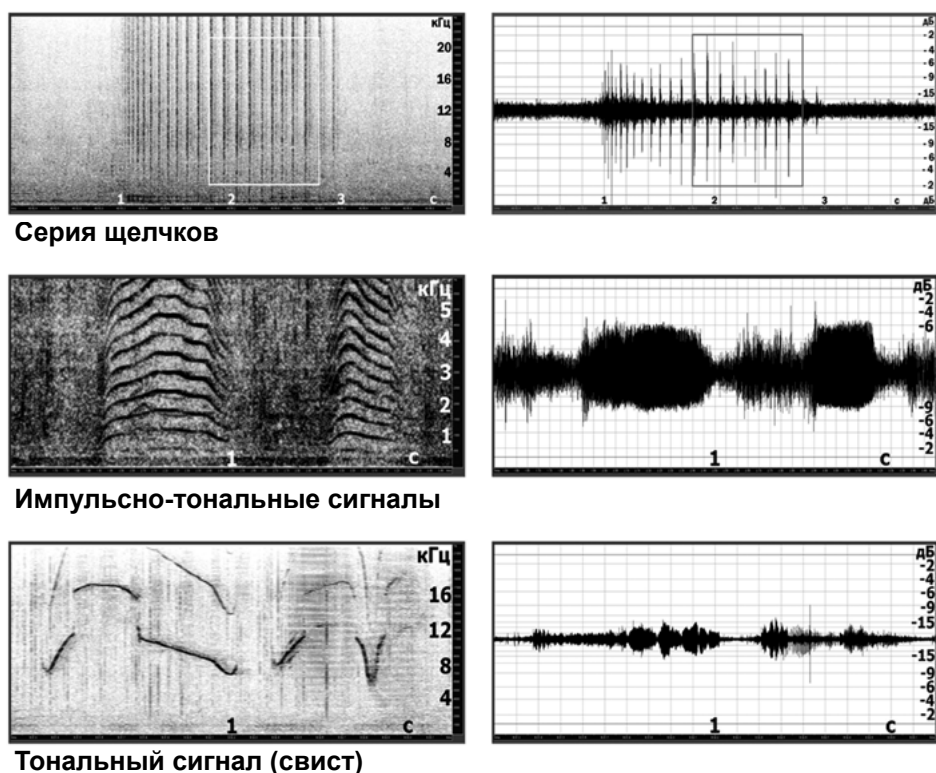


Рис. 1. Три основных категории подводных акустических сигналов, продуцируемых афалинами.

В нашей стране комплексные исследования локальной популяции черноморской афалины проводились в течение семи лет в районе п-ова Тарханкут (Крым) совместно Институтом океанологии АН СССР и Московским государственным университетом. В ходе работ были изучены участки обитания и миграции, структура групп, особенности поведения. Были описаны поисково-охотничье и игровое поведение; кроме того, был собран большой материал по акустической сигнализации афалин в различных ситуациях [4, 5, 7].

Аналогичные исследования проводились у восточного [20] и западного [21] побережий Флориды (США). Согласно результатам наблюдений в районе мыса Канаверал [20], общая численность афалин в данном районе составляла 200–300 особей; в течение нескольких лет были помечены 134 особи. Авторы отмечают, что дельфины перемещались только в пределах лагун, не выходя в открытый океан; более того — наблюдалось тяготение отдельных групп к определенным участкам обитания.

Работы [21] велись в заливе Сарасота, заливе Тампа и близлежащих водах собственно Мексиканского залива. Всего по оценке авторов в этом районе пребывают порядка 350 особей, при этом в заливе Сарасота — около 100, причем числен-

ность сообщества на протяжении нескольких лет менялась незначительно. Было показано, что дельфины образуют группы, объединяющие особей определенного пола и возраста. Наиболее стабильными являются группы самок с детенышами. Средний размер группы — 7 особей, при этом наблюдались как «обмены» членами групп, так и их объединения в более крупные, но менее устойчивые образования — стаи. Группы самцов перемещались более свободно и не были привязаны к определенным группам самок. Была отмечена группа самцов-подростков, державшаяся обособлено на краю залива, также наблюдались случаи обмена особей из сообществ залива Сарасота и залива Тампа [21].

Уже на протяжении более полувека внимание исследователей привлекает подводная акустическая сигнализация афалин. Систематизация продуцируемых ими сигналов была сделана еще в ранних работах, посвященных этой теме [16, 14]. Согласно результатам исследований, звуковые сигналы афалин можно разделить на три категории: 1) серии широкополосных импульсов (щелчки); 2) тональные сигналы (свисты) с различной формой контура частоты основного тона; 3) импульсно-тональные сигналы, представляющие собой серии импульсов с высокой частотой следования (150–700 имп/с) (рис. 1).

Данная классификация остается актуальной до настоящего времени; при этом считается, что первая категория сигналов используется дельфинами преимущественно для эхолокации [18, 6, 3], две остальные — для коммуникации [19, 15]. Одним из ключевых моментов в изучении звуковых сигналов, свойственных данному виду, стало открытие в середине 60-х годов XX века «свистов-автографов» (signature whistles) [13]. «Автограф» определяется как свистовой сигнал с уникальной для каждого животного формой частотного контура, являющийся доминирующим в репертуаре данной особи. Работы последних лет [1, 2] показывают, что подавляющее большинство тональных сигналов афалин представляет собой систему «персонифицированных» (т.е. продуцируемых только конкретными особями) сигналов. «Автограф» является «ядром» этой системы, и в таком аспекте его можно рассматривать как своеобразный «акустический маркер» особи. Таким образом, составляя каталог регистрируемых «автографов», возможно с достаточно высокой точностью проводить учет численности и миграций афалин в естественной среде, а также описывать динамику социальной структуры их популяций.

Долговременные этолого-акустические исследования черноморских афалин не проводились с начала 80-х гг.; немногочисленные работы были посвящены оценке численности и распределения дельфинов в нескольких районах [8-10].

В мае 2014 г. авторами были начаты регулярные наблюдения за афалинами с параллельной регистрацией их подводной акустической активности в акватории Новосветских бухт (юго-восточное побережье Крыма). Выбор района был обусловлен тем, что на протяжении последних нескольких лет здесь периодически проводились учет и фотоидентификация дельфинов [10, 11], показавшие, что на данной акватории постоянно обитает локальная популяция афалин размером как минимум несколько десятков особей. Целью исследования является **составление пространственно-временной картины жизнедеятельности данной локальной популяции**. При этом авторами помимо традиционных визуальных методов идентификации и учета особей применяется их «акустическая идентификация» по «свистам-автографам».

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ РАБОТЫ

Работы осуществляются с мая 2014 г. и проводятся круглогодично на юго-восточном побережье Крыма, в акватории Новосветских бухт (п. Новый Свет — г. Судак) (рис. 2).



Рис. 2. Район проведения работ. Цифрами обозначены основные пункты береговых наблюдений.

Наблюдения и акустические записи ведутся как стационарно с берега, так и с моря, с использованием катера и прогулочных педальных катамаранов.

Для работ с берега были выбраны следующие наблюдательные пункты:

- 1) стационарное сооружение в первой Новосветской бухте, расположенное в море (расстояние от берега 300 м, высота 5 м над уровнем моря);
- 2) мыс у подножья горы Коба-Кая, высота мыса 10 м над уровнем моря;
- 3) южная сторона мыса Капчик, 3 м над уровнем моря.

Данные о перемещении дельфинов по акватории, численность и примерный возрастной состав, а также тип поведенческой активности заносились в журнал наблюдений по стандартной форме. Для проведения визуальных наблюдений использовался бинокль HORIZON 12x50, фоторегистрация осуществлялась при помощи камеры Canon D1200.

Для сбора акустических данных применялись стандартные гидроакустические тракты, состоявшие из гидрофона со встроенным предварительным усилителем, кабеля и наземного усилителя-коммутатора с блоком питания и динамиком; акустические записи проводились в монофоническом (одноканальном) режиме. В качестве регистрирующего устройства применялся цифровой рекордер ZOOM H1, формат записи PCM (WAV), 16 бит, частота дискретизации 44.2 кГц (диапазон записи 0,1–22.1 кГц).

Обработка акустических сигналов осуществлялась при помощи программы Adobe Audition 1.5 при следующих установочных параметрах: размер блока быстрого преобразования Фурье 256–1024 точек, весовая функция Хемминга. Программа позволяет визуализировать обрабатываемые сигналы в спектральном или волновом виде и производить точные замеры их

частотно-временных характеристик. Классификация свистов осуществлялась по спектрограммам на основании сравнения частотных контуров сигналов, при этом рассматривалась только основная (нижняя) гармоника; измерялись следующие параметры: общая длительность сигнала и длительность его элементов, начальная, конечная, минимальная и максимальная частоты основного тона (рис. 3).

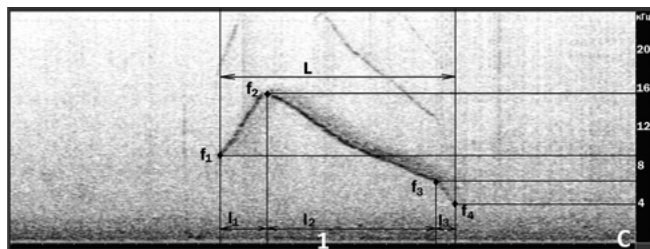


Рис. 3. Структура типичного «свиста-автографа»:

$L$  — общая длительность сигнала,  
 $l_1-l_3$  — длительность отдельных элементов,  
 $f_1-f_4$  — частоты «ключевых точек» сигнала.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Всего с мая 2014 г. по декабрь (включительно) 2015 г. было проведено 206 дней наблюдений, из них в течение 135 дней велись акустические записи. Наибольшее количество дельфинов отмечалось в периоды апрель–июнь и ноябрь–декабрь, что, возможно, связано с сезонным прохождением рыбы. В июле, августе и сентябре количество наблюдаемых в прибрежной зоне групп афалин и их численность снижаются, что может быть объяснено появлением в эти месяцы в близлежащей акватории (за пределами Новосветских бухт) рыболовецких сейнеров, за которыми обычно следуют дельфины.

Общий объем акустических записей составляет 314 часов; всего зарегистрировано 26 557 тональных (свистовых) сигналов, качество которых приемлемо для дальнейшей обработки. При анализе записей были выделены 206 доминирующих типов свистов. Сходные сигналы, как правило, продуцировались дельфинами в виде последовательностей; общее количество свистов, отнесенных к одному типу (вариаций), могло составлять от нескольких десятков до нескольких сотен. Основываясь на данных, полученных нами в дельфинариях [1, 2], можно предположить, что подобные сигналы являются «автографами» конкретных особей (или, значительно реже, их «мимикрией»). По результатам систематизации и анализа зарегистрированных сигналов составлен каталог «свистов-автографов», каждому из которых присвоен порядковый номер (рис. 4).

Частота встречаемости тех или иных типов сигналов в течение периода наблюдений могла значительно различаться. Так, 44 типа свистов регистрировались регулярно в течение всего периода наблюдений. С другой стороны, были отмечены сигналы (102 типа), зарегистрированные в больших количествах в течение одного дня наблюдений и затем не встречавшиеся в записях на протяжении несколько месяцев (вплоть до года). Наконец, зарегистрированы 60 типов «свистов-автографов», которые встречаются в акустических записях, сделанных только в один из дней. Для ряда типов была выявлена их устойчивая ассоциация друг с другом в виде групп разного размера. Разумеется, в дальнейшем при увеличении объема акустического материала их типология может быть уточнена и расширена.

Характер распределения частоты встречаемости зарегистрированных типов «свистов-автографов» в течение всего периода наблюдений отображен на рис. 5. Можно заметить, что перелом кривой распределения наблюдается между четырьмя и пятью днями; таким образом, все зарегистрированные «свисты-автографы» можно объединить в две группы: зарегистрировавшиеся в течение одного, двух, трех и четырех дней (162 типа), и в течение от пяти до двенадцати дней (44 типа).

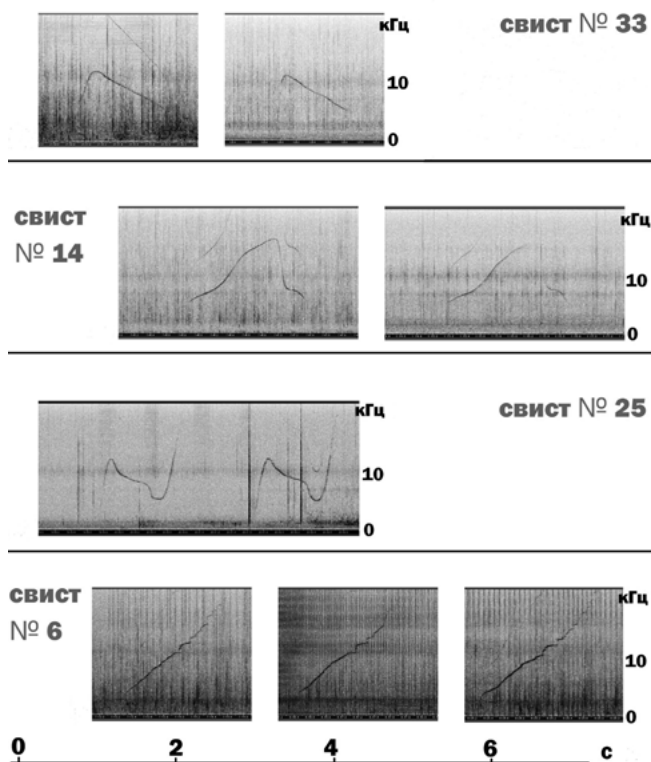


Рис. 4. Примеры типов свистов, доминирующих в репертуаре афалин Новосветской локальной популяции.

**Таблица.** Устойчивые группы афалин, выделенные на основании анализа ассоциации «свистов-автографов»

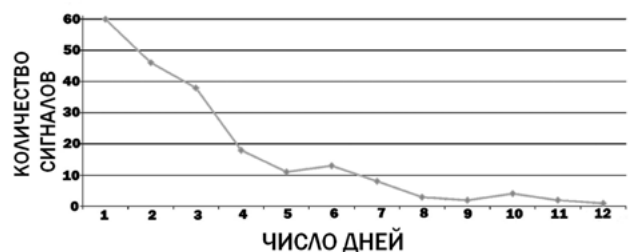
№ группы	Типы «автографов»	№ группы	Типы «автографов»	№ груп-пы	Типы «автографов»
1	1-122-137-157	20	32-40-29-59-137	39	21-22-30-34-85
2	122-17-63-55	21	77-78-87-16-22	40	21-22-49
3	57-55-47-101-22-129	22	3-195-196	41	78-85-34-30-21
4	16-22-75	23	91-47-63	42	69-125-78-30-17
5	3-162-196-195	24	17-37-51-55-41-76	43	22-76-78-85
6	113-180-181	25	53-54-137	44	16-17-21-30-85
7	17-37-21-30-85	26	55-61-68-69-197	45	108-84-79-77-59-17-132
8	7-28-78-172	27	40-41-42-118	46	137-53-54
9	29-55-125	28	1-108-102-132	47	21-137-138
10	77-78-30	29	24-98-132-159	48	47-157-21-22
11	16-76-77	30	3-27-53-54-137	49	47-68-69
12	17-33-30-78-125	31	17-66-69	50	22-57-101-128-129
13	21-51-122-85	32	5-17-37	51	22-3-77-78-16-63-60
14	45-21-85	33	61-63-194-204	52	66-70-75-16-79
15	1-137-21-138	34	3-53-195-196	53	76-77-78-79-17-21-41-88-132
16	55-66-69-57	35	34-56-16-70-137-194	54	17-30-59-77-78-79-84-108-132
17	7-29-62-125	36	84-132-77-59-30-17	55	14-21-22-49-30-34-85-77-78
18	61-62-69	37	117-161-181	56	17-16-21-22-30-41-59-76-77-78-79-85-88
19	1-157-108	38	91-92-103-194-54		

Был проведен анализ встречаемости тех или иных типов «свистов-автографов», ассоциированных между собой (что, по всей видимости, соответствует существующим реальным группам дельфинов). Так, достаточно регулярно отмечались устойчивые пары:

6-13; 12-14; 7-21; 34-76; 3-22; 33-108; 17-55; 26-41; 81-84; 88-79; 77-78; 76-85; 69-125; 24-59; 98-159; 1-122; 70-75; 57-101; 91-92; 61-64; 113-181; 16-59; 37-63; 9-151; 54-137; 195-196; 47-157; 22-78; 57-129; 17-122; 47-57; 17-63; 180-113; 55-57; 61-64; 16-79; 22-57; 1-137; 66-75; 3-162; 49-75; 22-129; 68-69; 16-22; 1-157; 24-59; 1-122; 17-69; 1-108; 55-66; 69-55; 13-55; 22-122; 17-33; 3-27; 1-40; 21-59; 51-76; 21-22; 14-21; 49-21; 17-37; 85-22; 17-39; 33-125; 22-33; 21-108; 21-51; 76-78.

Указанные пары «свистов-автографов», в свою очередь, могли ассоциироваться в виде более крупных объединений (групп). Их размер составлял от трех до тринадцати сигналов; всего на протяжении периода наблюдений было выделено 56 возможных групп, представленных в табл.

Следует отметить, что визуально границы между группами афалин непостоянны, возможен переход пар и отдельных особей из группы в группу.



**Рис. 5.** Динамика распределения типов «свистов-автографов» по частоте встречаемости в течение всего периода наблюдений. По горизонтали — число дней, в течение которых регистрировалось то или иное количество сигналов. По вертикали — количество сигналов, зарегистрированных в течение данного числа дней наблюдений.

Как правило, количество типов «свистов-автографов» примерно соответствовало числу особей, наблюдаемых в периоды проведения акустических записей. Так, например, 9 февраля 2015 г. в пункте № 2 (подножье г. Коба-Кая) наблюдалось прохождение вдоль бухты группы численностью примерно 8–10 особей. В акустической записи выделено 11 типов «свистов-автографов». 22 марта 2015 г. работы проводились в пункте № 2, наблюдался заход в акваторию группы около 20–30 афалин, при этом была отмечена высокая поведенческая активность (загон рыбы в бухту, охота способом «котел»). При обработке акустического

материала определено 23 типа «свистов-автографов», а также выделено большое количество отдельных фрагментов свистов и неопределенных элементов, требующих дальнейших уточнений. 28 апреля 2015 г., также во время наблюдений с пункта № 2, в акваторию зашел косяк ставриды, при этом было отмечено появление в бухте крупного объединения дельфинов численностью (визуально) 50–70 особей. При обработке акустических данных выделено 60 типов «свистов-автографов»; кроме того, отмечено большое количество отдельных фрагментов свистов и зафиксированы «автографы», типологию которых следует уточнить при увеличении объема акустического материала.

В ряде случаев афалины визуально не наблюдались, однако их акустические сигналы регистрировались в записях. Так, например, 3 марта 2015 г. при проведении работ в пункте № 2 в результате обработки акустических записей определено 13 типов «свистов-автографов» афалин, хотя сами дельфины не были замечены. Это показывает, что акустический метод учета афалин является более точным и надежным, чем визуальный.

По результатам сравнения наблюдений и акустических данных можно отметить некоторые сезонные особенности появления и формирования объединений афалин в Новосветской акватории. Так, в зимне-весенний период (с января по апрель) структуру исследуемой локальной популяции можно охарактеризовать как некое крупное объединение особей, состоящее из отдельных групп численностью от 6–8 до 15–30 особей.

С мая по июль включительно сообщество сосредоточивается на более мелкие по численности группы от 4 до 12 особей.

В августе, сентябре, октябре, при общем сокращении количества дельфинов в наблюдаемой акватории отмечались нестабильные группы афалин от 2 до 8 особей.

С ноября по декабрь снова наблюдалась тенденция к формированию более крупного объединения, появились группы, «автографы» которых регистрировались в прошлый зимне-весенний период (январь–апрель).

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

По наблюдениям отечественных и зарубежных исследователей, афалины предпочитают прибрежные акватории, не совершают дальних миграций, стабильные группы обитают на относительно локальных участках. Афалины тер-

риториальны и имеют особые «сердцевинные» места в пределах индивидуальных участков; для них характерно объединение нескольких самок в материнские группы, причем каждая такая группа занимает относительно ограниченный «сердцевинный участок»; однако при этом участки могут перекрываться между собой [21]. Группы могут объединяться в более крупные, но менее устойчивые скопления – стада (стаи). Стада составляют обособленное сообщество, но при этом полная изоляция между группами отсутствует и происходит обмен членами групп [20].

Сходная картина наблюдалась и в локальной популяции черноморских афалин в районе Тарханкутского п-ова: в весенне-летне-осенний период эти дельфины образуют стада численностью до 40 особей, состоящие из групп численностью до 12 – 15 особей; среднее количество дельфинов в стаде варьирует незначительно [5].

На основании анализа собранного в ходе данной работы акустического материала складывается представление о достаточно сложной пространственно-временной структуре исследуемой локальной популяции афалин. Можно предположить, что ее основой являются отдельные группы численностью 4–12 особей, которые, в свою очередь, могут создавать более крупные объединения. Неоднократно наблюдалось появление в акватории групп самок афалин с детенышами; такие группы преимущественно состоят из двух–трех самок и двух–трех детенышей соответственно. Наблюдение подобных материнских групп происходит относительно регулярно, например – во время массовых охот, т.е. при загоне рыбы в акваторию. В подобных случаях наблюдались достаточно крупные группы, включающие до 8–10 самок и их детенышей. Группы афалин достаточно динамичны, четко выраженной границы между ними не наблюдается. Возможны переходы отдельных особей и пар из группы в группу, а также объединение нескольких групп в стадо численностью от 20 до 50 особей. Таким образом, полученные нами данные подтверждают в целом результаты проведенных ранее исследований о формировании групп и численном составе локальной популяции афалин.

При сравнении акустических записей со сделанными параллельно визуальными наблюдениями количество типов «свистов-автографов», как правило, примерно соответствует числу наблюдаемых особей; однако отмечено, что продуцирование «автографов связано» и с типом поведенческой активности. Эти свисты, вероятнее всего, используются афалинами для идентификации особей при разделении и объединении групп, для определения место-

расположения продуцентов сигналов в море, для поддержания единства группы, и т.д., т.е. – выполняют индивидуально-опознавательную и социальную функцию. Наши работы подтверждают подобные представления. Так, преобладающие импульсно-тональных сигналов над свистами отмечалось, например, в ситуациях, трактуемых нами как «игровое поведение». Напротив, 31 августа 2015 г. (наблюдения велись с пункта № 3, южная сторона мыса Капчик), в акватории присутствовала группа афалин из шести–восьми особей, поведенческая активность дельфинов была низкой (отдых). При этом в акустических записях зафиксирован только один тип «свиста-автографа». По результатам анализа собранного акустического материала, на основании количественной встречаемости соответствующих «свистов-автографов» в акватории были выявлены две характерные группировки дельфинов.

Первая группировка представлена 162 типами «свистов-автографов», зарегистрировавшихся в течение одного, двух, трех и четырех дней. Она состоит из особей, которые посещают акваторию нерегулярно, т.е. являются «транзитными». Вторая же группировка (44 типа «свистов-автографов», зарегистрировавшихся на протяжении от пяти до двенадцати дней) – это афалины, которые регулярно заходят в акваторию Новый Свет – Судак, независимо от сезона, и являются «резидентными» особями. Их группы имеют свою территориальную привязку к местности, т.е. индивидуальные участки в акватории – «сердцевинные места», что подтверждает сложную социальную структуру сообщества. Необходимо подчеркнуть, что акустическая регистрация сигналов и визуальные наблюдения велись с нескольких пунктов в границах Новосветских бухт, реальные же пределы ареала данной локальной популяции могут быть гораздо шире.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам анализа собранных материалов можно сформулировать несколько основных выводов.

Во всем массиве зарегистрированных тональных сигналов афалин (около 30 тыс. сигналов) доминирующими являлись 206 типов свистов, представляющих собой «свисты-автографы» особей, находящихся в акватории в период проведения наблюдений.

В целом, количество регистрируемых типов «свистов-автографов» примерно соответствовало числу особей, наблюдаемых в периоды проведения акустических записей, что подтверждает основную функциональную роль этих сигналов как индивидуально-опознавательных.

На основании проведенной оценки общего количества зарегистрированных типов «свистов-автографов» по частоте их встречаемости и сопоставления сезонной динамики появления тех или иных типов «свистов-автографов» выделяются две пространственно-временные группировки афалин. Первой из них соответствуют 162 типа «автографов». Особи, к ней относящиеся, посещают акваторию нерегулярно, т.е. являются «транзитными». Вторая группировка (44 типа «автографов») включает в себя особей, достаточно регулярно заходящих в акваторию Новый Свет – Судак независимо от сезона, т.е. – «резидентных».

«Резидентная» группировка афалин, регулярно появляющаяся в Новосветской акватории, состоит из отдельных групп, численностью от 4 до 12 особей, которые, в свою очередь, могут создавать более крупные временные объединения.

Проведенные исследования показали, что применение акустических методов идентификации афалин (в сочетании с визуальными методами наблюдений) значительно повышает эффективность и точность учета численности и миграций, а также описания пространственно-временной структуры популяций дельфинов данного вида.

**Источник финансирования.** Работа подготовлена по темам государственных заданий ФГБУН «Карадагская научная станция им. Т.И. Вяземского – природный заповедник РАН» № 007-00082-18-00 и Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН № 0149-2018-0008.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агафонов А.В., Панова Е.М. Индивидуальный репертуар тональных (свистовых) сигналов афалин (*Tursiops truncatus*), содержащихся в дельфинарии в условиях относительной изоляции // Изв. РАН. Сер. биологическая. 2012. №5. С. 125–135.
2. Агафонов А.В., Панова Е.М., Логоминова И.В. Типология тональных сигналов афалин (*Tursiops truncatus*). М.: РОО СММ, 2016. 143 с.
3. Белькович В.М. Ориентация дельфинов. Механизмы и модели. М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2001. 210 с.
4. Белькович В.М. (ред.). Поведение и биоакустика дельфинов. М.: ИО АН СССР, 1978. 199 с.
5. Белькович В.М. (ред.). Поведение и биоакустика китообразных. М.: ИО АН СССР, 1987. 218 с.
6. Белькович В.М., Дубровский Н.А. Сенсорные основы ориентации китообразных. Л.: Наука, 1976. 204 с.
7. Белькович В.М., Хахалкина Э.Н. Этолого-акустические корреляты черноморских афалин // Черноморская афалина *Tursiops truncatus ponticus*: Морфология, физиология, акустика, гидродинамика / Отв. ред. Соколов В.Е. и Романенко Е.В. М.: Наука, 1997. С. 513 – 544.

8. Биркун А.А. (мл.), Кривохижин С.В. Распределение и тенденции в динамике численности китообразных у берегов Крыма // Морские млекопитающие Голарктики. Материалы международной конференции. Архангельск: РОО СММ, 2000. С. 23–26.
9. Биркун А.А. (мл.), Кривохижин С.В., Глазов Д.М. и др. Оценка численности китообразных в прибрежных водах северной части Черного моря: результаты судовых учетов в августе-октябре 2003 г. // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам третьей международной конференции. М.: КМК, 2004. С. 64–69.
10. Гладылина Е.В., Гольдин Е.Б., Гольдин П.Е. Наблюдения китообразных в прибрежных водах юго-восточного Крыма в 2006–2008 гг. // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам пятой международной конференции. Одесса: РОО СММ, 2008. С. 198–203.
11. Гладылина Е.В., Сербин В.В., Гольдин П.Е. Афадины (*Tursiops truncatus*) у траулерных судов при ловле шпрота в водах восточного и юго-восточного Крыма. // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам седьмой международной конференции. Т. 1. М.: РОО СММ, 2012. С. 165–166.
12. Крушинская Н.Л., Лисицына Т.Ю. Характерные черты условно-рефлекторной деятельности дельфинов // Поведение морских млекопитающих. М.: Наука, 1983. С. 12–166.
13. Caldwell M.C., Caldwell D.K. Individualized whistle contours in bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) // *Nature*. 1965. V 207. P. 214–219.
14. Caldwell M.C., Caldwell D.K. Cetaceans // *How animals communicate*. Bloomington, 1977. P. 794–808.
15. Caldwell M.C., Caldwell D.K., Tyack P.L. Review of the signature-whistle hypothesis for the Atlantic bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) // *The Bottlenose Dolphin* / Eds. Leatherwood S, Reeves R.R. San Diego: Academic Press, 1990. P. 199–234.
16. Evans W.E., Prescott J.F. Observations of the sound production capabilities of the bottlenosed porpoise: A study of whistles and clicks // *Zoologica*. 47 (3). 1962. P. 121–128.
17. Herman L.M. Cognition and language competencies of Bottlenosed dolphins // *Dolphin cognition and behavior: A comparative approach*. Hilldale NJ. 1986. P. 221–252.
18. Kellogg W.N., Kohler R., Morris N.H. Porpoise sounds as sonar signals // *Science*. V. 117. 1953. P. 239–243.
19. Lilly J.C., Miller A.M. Vocal exchanges between dolphins // *Science*. 1961. V. 134. № 3493. P. 78 – 79.
20. Odell D.K., Asper E.D. Distribution and movements of freeze-branded bottlenose dolphins in the Indian and Banana rivers, Florida // *The Bottlenose Dolphin* / Eds. Leatherwood S, Reeves R.R. San Diego: Academic Press, 1990. P. 354–365.
21. Scott M.D., Wells R.S., Irvine A.B. A long-term study of bottlenose on the West coast of Florida // *The Bottlenose Dolphin* / Eds. Leatherwood S, Reeves R.R. San Diego: Academic Press, 1990. P. 235–244.

## Spatial-Temporal Dynamics of a Local Population of Black Sea Bottlenose Dolphins (*Tursiops Truncatus Ponticus* Barabash, 1940): Visual and Acoustic Methods of Description

© 2019 Logominova I.V.<sup>1</sup>, Agafonov A.V.<sup>1,2</sup>, Gorbunov R.V.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>*T.I. Vyazemsky Karadag Scientific Station – Nature Reserve of the RAS, Kurortnoye, Feodosia, Russia*

<sup>2</sup>*Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia*

<sup>3</sup>*The A.O. Kovalevsky Institute of Marine Biological Research of RAS, Sevastopol, Russia*

*e-mail: logominova@rambler.ru, agafonov.57@mail.ru, gorbunov@imbr-ras.ru*

Received August 25, 2016

After revision January 25, 2017

This work is devoted to research of the Sudak – Novy Svet (Crimea) local population of Black Sea Bottlenose dolphins. Observations and acoustic records were carried out all the year round in 2014 and 2015. Along with visual identification of individuals, for the first time in our country the method of «acoustic identification» was applied (according to the made catalog of «signature whistles»). «Signature whistles» are defined as tonal signals having a frequency contour, unique for each animal, and dominating in its repertoire. In such aspect «signature whistle» can be considered as a peculiar «acoustic marker» of this individual. In the analysis of all volume of the registered whistles of dolphins (about 30 thousands of signals) 206 dominating types (i.e. «signature whistles») have been defined. On the basis of comparison of visual and acoustic data the structure of groups, making the studied population, has been described; the seasonal picture of visit of the water area by various groups has been presented as well as «transit» and «resident» groups have been allocated.

**Keywords:** Black Sea bottlenose dolphin, acoustic signaling, tonal signals, «signature whistles», local population.