

А. Г. ТОМИЛИН

### НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА ФОНТАНЫ КИТООБРАЗНЫХ

(Представлено академиком И. И. Шмальгаузенем 23 VI 1946)

Выдвинутая в 1826 г. Бэрром<sup>(3)</sup> концепция о фонтанах в почти неизменном виде сохранялась до наших дней. Считалось<sup>(4, 9)</sup>, что фонтаны никакого значения для самих животных не имеют и представляют конденсированный пар с примесью брызг (или только одни брызги), захватываемых воздухом при выходе зверя из воды.

Однако такое представление противоречит фактам, так как исключает возможность фонтанирования при дыхале, выставленном на воздух. Между тем, фотографии живых китов ряда авторов<sup>(1, 2, 5, 6, 8)</sup> ясно показывают в фонтанах брызговую струю из ноздрей, выставленных на воздух\*. Вылетающий над поверхностью воды фонтанчик или водяной столбик отмечен и у многих мелких китообразных: у *Tursiops tursio*<sup>(11)</sup>, *Globicephalus melas*<sup>(6)</sup> *Delphinapterus leucas* и др. Подобный столбик мы наблюдали также у косаток (*Orca orca*) во время охоты близ Командорских островов в июле 1934 г.

Киты, по схеме Раковицы<sup>(8)</sup>, совершают регулярные правильные дыхательные движения: после длительного пребывания под водой («зондирования») они поднимаются на поверхность и производят с небольшими перерывами несколько дыханий, сопровождаемых фонтанами. В коротких интервалах между фонтанами кит полого опускается на небольшую глубину (промежуточные или поверхностные ныряния), а надыхавшись (после серии выдохов — вдохов), круто, глубоко и надолго погружается вниз до следующего выхода на поверхность. В серии фонтанов самым высоким обычно бывает первый фонтан, а тело выше всего выставляется при последнем вдохе, перед «зондированием».

В движениях же мелких китообразных (дельфинов) мы не могли дифференцировать промежуточных ныряний и «зондирования»: все их погружения можно рассматривать как весьма варьирующее по времени и глубине «зондирование», более кратковременное, менее регулярное и глубокое, чем у китов, и заканчивающееся обычно единственным выдохом — вдохом.

Мы раньше<sup>(10)</sup> различали три, а теперь, после опытов и наблюдений над черноморскими дельфинами, признаем четыре типа фонтанов: брызговой, столбчато-водный, смешанный и паровой. Первые два, несомненно, образуются из воды, которая либо активно (движением мышц дыхала) всасывается в полость ноздрей (а у *Delphinidae* в особые «ноздревые мешки»), либо пассивно (при частичном или полном открывании клапана дыхала) «проваливается» в ноздри. Проникновение же воды в

\* Что брызги китами выдуваются именно из ноздрей, а не просто с поверхности воды, подтверждается и кровавыми фонтанами (при ранении дыхательного пути)<sup>(2, 13)</sup>.

трахею исключается вследствие плотного смыкания гортанной щели и сложного движения мускулатуры дыхала, «выдавливающей» в случае необходимости всю воду из ноздрей наружу (это мы доказали на дельфине-белобочке искусственным вливанием и впрыскиванием воды в полость дыхала).

Попавшая в ноздри вода при выходе выбрасывается воздухом и либо распыляется на мельчайшие брызги (брызговой фонтан; у крупных китов он бывает до 9—15 м высоты, а у *Delphinidae* 1—2 м), либо выталкивается в виде невысокого (до 0,5 м) столбика (столбчато-водный фонтан). Последний тип отмечен нами пока только в семействе дельфиновых (у *Orca orca*, *Tursiops tursio*) и получен у подопытных дельфинов-белобочек (*Delphinus delphis*). По нашему заключению, такой фонтан образуется при условии заполнения водой всей ноздревой полости, когда сила выдоха неспособна раздробить выталкиваемую большую массу жидкости на мельчайшие брызги (выталкиванию при этом, вероятно, содействуют и мышцы дыхала).

Пассивное попадание воды в полость дыхала у усатых китов обеспечивается, во-первых, наличием впадины, куда открываются щелевидные и парные ноздри, окруженные спереди и с боков валиком (задержанная во впадине вода проваливается в ноздри при открывании клапана на поверхности), и, во-вторых, приоткрыванием дыхала (но далеко не всегда) под поверхностью моря. Наблюдения Эллена (<sup>1</sup>) над фонтанирующим синим китом говорят о том, что емкость впадины может варьировать, а по нашим данным — даже сводиться на-нет. Это объясняет случаи полного отсутствия фонтанов у некоторых особей китов; так например, в апреле 1944 г. в бухте г. Владивостока мы наблюдали в течение 2 часов сейвала, не давшего за многократные выставания ни одного фонтана.

Мы не сомневаемся, что у китов, как и у дельфиновых, имеет место иногда и активное вбирание воды. *Odontoceti*, имеющие (за исключением *Zyphiidae*) очень маленькую впадину, фонтанируют лишь за счет воды, активно или пассивно попадающей в ноздри только под поверхностью моря.

Как показывают наши наблюдения и данные исследователей (<sup>1, 2, 6</sup>), фонтаны одного и того же зверя могут сильно варьировать в количестве, размерах и форме. Последняя у *Mystacoceti* может изменяться в зависимости от угла или степени расхождения парных струй. В мае 1934 г. в 10—15 м от нас вынырнувший синий кит дал необычный для него двуструйный низкий (около 2 м) фонтан; широко раздвоенные струи мы видели в Чукотском море и у серого кита (*Rhachianectes glaucus*).

Поскольку китообразные способны регулировать объем попадающей в ноздри воды «всасыванием», различной степенью приоткрывания дыхала под поверхностью моря, а также изменением вместимости впадины, эти обстоятельства открывают широкую возможность регуляции в фонтанировании и промывке ноздей и обуславливают (вместе с силой выдоха) густоту, высоту, длительность и форму фонтанов; количество же их часто находится в прямой зависимости от длительности «зондирования».

Остальные два типа фонтанов (паровой и смешанный), которые образуются при низкой наружной температуре, когда выдыхаемые пары конденсируются в видимый пар, могут наблюдаться у всех *Cetacea*. Паровой тип образуется при выходе с полным отсутствием воды в ноздрях, а смешанный — при наличии ее.

Фонтаны крупных китов отличаются значительной высотой, относительно регулярностью и отсутствием столбчато-водного типа, тогда как в семействе дельфиновых они характеризуются крайней нерегулярностью

(а у некоторых видов даже чрезвычайной редкостью), маленькими размерами и наличием среди прочих столбчато-водного типа.

Таким образом, все фонтаны, за исключением паровых, представляют следствие выдувания воды из ноздрей, в которые она проникает активным или пассивным путем. В редких же случаях, когда киты начинают выдох под водой, «фонтан» получается уродливый, низкий, очень широкий, неправильной формы<sup>(2, 7)</sup>; у дельфиновых в подобных случаях получается низкий бурунчик. Нормально китообразные начинают выдох на воздухе с момента выставления дыхала из воды. Как нам удалось установить, смена температурного ощущения у дельфина-белобочки (при насильном выставлении тела из воды на воздух) неизменно и рефлекторно вызывала полное открывание клапана и выдох-вдох.

Каково же значение «промывки» ноздрей для самих китообразных? Как известно, для *Cetacea* характерно отсутствие терморегуляции посредством «кожного испарения» (вследствие исчезания потовых желез), и это, нам кажется, в значительной мере компенсируется фонтанами и усиленным дыханием.

Фонтаны, или, точнее, «омывание» ноздрей, повидимому, имеют первостепенное терморегуляционное значение. Варьирующая и управляемая самим животным частота, длительность и интенсивность фонтанирования, а также количество проникающей в ноздри воды дают возможность охлаждать организм в различной степени.

Крайнюю нерегулярность фонтанов у мелких *Cetacea* мы объясняем небольшой массой их тела, при которой «перегрев» может ликвидироваться много быстрее, чем у массивных и огромных китов; первым для этого достаточно уже нескольких «промывок» ноздрей (иногда даже без фонтанчиков), тогда как вторые нуждаются в регулярном фонтанировании в течение длительного срока.

Способность тонко регулировать интенсивность «промывки» количеством пропускаемой через ноздри воды заставляет признать дыхало *Cetacea* совершенным терморегуляционным аппаратом. Возможно, что «ходовые» (передвигающиеся при миграциях) киты более регулярно и сильно фонтанируют именно потому, что при длительной мускульной работе они нуждаются в более интенсивном охлаждении тела.

Кроме терморегуляционного значения подобная «промывка», нам кажется, имеет значение и как раздражитель, вызывающий резкий и усиленный выдох, способствующий наиболее полной и быстрее вентилиации легких (это особенно относится к крупным *Cetacea*, у которых имеется длительная задержка в дыхании).

Поступило  
23 VI 1946

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> G. M. Allen, *Am. Natur.*, 38, No. 453 (1904). <sup>2</sup> R. C. Andrews, *Bull. Am. Mus. Nat. History*, 26 (1909); *N. S.*, 1, p. 5 (1914); 1, p. 6 (1916). <sup>3</sup> K. E. Baer, *Sur la nez des Cetaces*, 1826; *Bull. Acad. Sci. St-Petersb.*, 7 (1864). <sup>4</sup> F. E. Beddard, *A Book of Whales*, London—N. Y., 1900. <sup>5</sup> J. Liouville, *Deuxième Expédition Française 1908—1910*, Paris, 1913. <sup>6</sup> J. G. Millais, *The Mammals of Great Britain and Ireland*, 3, 1906. <sup>7</sup> H. W. Moseley, *Notes by a Naturalist on the «Challenger»*, London, 1879. <sup>8</sup> E. G. Rasovitz, *Cetaces, Resultates du Voyage du S. Y. Belgica en 1879—1899*, 1903. <sup>9</sup> Б. А. Зенкович, Тезисы диссертации на степень кандидата наук, Изд. АН СССР, 1935. <sup>10</sup> А. Г. Томилин, *Зоол. журн.*, 15, в. 3 (1936). <sup>11</sup> Его же, *Тр. Новороссийск. биол. ст.*, 2, в. 3 (1940). <sup>12</sup> Его же, *ДАН*, 54, № 5 (1946). <sup>13</sup> Его же, Тихоокеанские киты Северного полушария, Диссертация НИИЗ МГУ, 1937.