

А. Г. ТОМИЛИН

К БИОЛОГИИ И ФИЗИОЛОГИИ *DELPHINUS DELPHIS* L.

(Представлено академиком И. И. Шмальгаузенем 6 X 1946)

Чтобы понять некоторые особенности в биологии дельфина-белобочки (*Delphinus delphis ponticus* Barabasch 1935), я провел на Черном море (в 1938—1946 гг.) ряд экспериментов на 28 подопытных животных, из которых 4 содержались на привязи в море, а 24 изучались вне воды (на воздухе); кроме того велись наблюдения над поведением особей в аломанной сети и непосредственно в море.

В центре внимания было изучение дыхала и его функций, ритмики дыхания, дыхательных пауз и рефлексов, температуры тела и терморегуляции. Полученные результаты могут быть кратко изложены в следующем виде.

И. Дыхало дельфинов — надчерепная часть ноздри с мускулатурой, клапаном и мешками, производит сложнейшие движения и выполняет многообразные функции, а именно:

А. Запирает ноздрию при нырянии; главную роль в этом играет премаксиллярный дивертикул<sup>(1)</sup> — парные мешки, снабженные сильной мускулатурой и расположенные на предноздревом отделе *os intermaxillaria*. Верхние ноздревые мешки-складки усиливают замыкание ноздри с возрастанием наружного давления (при нырянии), причем межпальчатое замыкание дает возможность нейтрализовать усиливающееся с погружением обратное газовое давление на дыхало со стороны легких. Наклонное (а не отвесное) положение наружной плоскости *os mesethmoideum* имеет значение подстилающей опоры для клапана при давлении на него сверху; этим достигается полное совершенство запора.

Б. Издает звуковые сигналы разного тона, тембра и длительности как в воде, так и на воздухе. Звук производится „выдавливанием“ газа из носовой полости при закрытом клапане, края которого совершают лишь чуть заметные движения. Под поверхностью моря ясно видно, как одновременно с писком из дыхала выделяются газовые пузырьки. Их особенно много поднимается на поверхность в аломане, при стягивании сети, когда встревоженные животные очень часто пищат (интенсивно сигнализируют друг другу). Мощный мускулистый дивертикул способен „сигнализировать“ и на глубинах (при значительном внешнем давлении); ему в этом способствует, вероятно, и высокое давление газов на дыхало изнутри. Подобный „голосовой аппарат“ различной сложности\* имеют все *Cetacea*. К звуку в воде дельфины весьма чувствительны и на резкие удары реагируют крайне болезненно: сильно вздрагивают и впадают в панику.

\* Согласно Howell<sup>(1)</sup>, по сложности конструкции дыхала стоят на первом месте *Physeteridae*, на втором *Zyphiidae*, *Delphinidae*, *Platanistidae*, на третьем *Mystacoceti*.

В. Несет терморегуляционную функцию: окружающая вода или активно втягивается (*Odontoceti*) или пассивно впускается в ноздрю (*Mystacoceti* и *Odontoceti*), омывает и охлаждает носовую полость и может выдвигаться в виде брызговых, смешанных или столбчато-водных фонтанов<sup>(5)</sup>. Как показали наши эксперименты, дельфины не боятся „промыть“ ноздрю, полость которой выстлана слоистым, неслизистым и сравнительно толстым эпителием; при насильном вливании туда жидкости (спринцовкой) животные закрывают клапан и, действуя внутренними частями дыхала, „выгоняют“ всю воду назад. Плотнo сомкнутая щель гортани нормально исключает глубокую инвазию (не пропускает воду из носовой полости в нижние дыхательные пути); однако это неизбежно случается при вынужденном вдохе под поверхностью. Тогда животные „очищают“ свои легкие от инвазионной воды серией „очистительных“ фонтанов \* высотой до 2 м.

Г. В сложном механизме устранения воды из легких имеют значение, нам кажется, не только сфинктеры бронхиоль \*\*, но также и „насосные движения“ дыхала. Тот факт, что „очистительных“ фонтанов после инвазии бывает всегда несколько, и притом они следуют не при каждом выдохе (а чередуются иногда с выдохом и без фонтана), показывает, что инвазионная вода выдвигается не сразу, а за несколько приемов; за время дыхательной паузы или нескольких пауз вода собирается в очередные порции, вероятно, при помощи насосных движений премаксиллярного дивертикула.

II. Дыхательные движения пелагического *Delphinus delphis* не дифференцируются на „зондирование“ и „промежуточные ныряния“<sup>(3)</sup>, столь характерные для крупных китов. Напротив, у *Tursiops tursio*, ныряющего глубже (до 150 м) и на более длительный срок (до 15 мин.), такая дифференцировка уже имеется.

III. Ритм дыхания у *Delphinus delphis* на солнце более частый, чем в тени, а в воде — самый редкий и равномерный. Произвольная задержка дыхания (апноэ) обычно не превышает 1,5 мин.; после же 2—2,5-минутной вынужденной паузы наступает рвота, а после 4—4,5 мин. — смерть (от удушья).

IV. Пульс сердца в длительных дыхательных паузах у дельфина-белобочки неравномерен: максимальное число ударов (учащение пульса или тахикардия) приходится на середину дыхательной паузы, а минимальное (урежение пульса — брадикардия) — на начало паузы (после вдоха) и на ее конец (перед выдохом). В коротких паузах такой картины не наблюдается.

V. Перед каждым актом дыхания (выдохом — вдохом), при любых условиях — в воде или на воздухе, хвост дельфина дергается вверх. Такой рефлекс обеспечивает максимальное выставление дыхала из воды как раз к моменту вдоха (адаптация к легочному дыханию в воде).

VI. На резкое температурное раздражение (окачивание водой) дельфины реагируют открыванием дыхала. Проверка предположения — не является ли смена температурного ощущения и плотности среды важным раздражителем для открывания ноздри — подтвердилась на всех подопытных животных: привязанные за спинной плавник и опущенные в воду четыре дельфина открывали ноздрю и дышали каждый раз, как только их выставляли на поверхность, даже через очень

\* Очистительные фонтаны отличаются от брызговых только сугубо вынужденным характером и тем, что выдвигаются из глубоких частей дыхательных путей, внешних же различий нет никаких.

\*\* Открытые Wislocki (°) в 1929 г. сфинктеры вокруг бронхиоль, очевидно, предохраняют альвеолы и не пропускают инвазированную жидкость (конечно, если эта инвазия не повторяется много раз подряд). Уже после 7—10 подводных вдохов в наших опытах животные погибали (их легкие были заполнены водой), тогда как после 2 и даже 3 вдохов они выплывали и чувствовали себя довольно бодро.

короткие интервалы (например, через 2—4 сек.). Такой рефлекс делает безопасным дыхательный акт, „разрешая“ его только в момент смены температурного ощущения, т. е. при выставлении на воздух.

VII. Измерения температуры в прямой кишке 10 самцов и 8 самок показали сильную вариацию — от 36,5 до 42,6° С. Не превышающая в спокойном состоянии 37—37,5° С, температура заметно повышалась при мускульной работе — ударах хвостом (это повышение термометр в прямой кишке улавливал с некоторым запозданием). Максимальная точка (42,6°) отмечена (у ♂ 176 см длиной) при сильнейшей агонии со смертельным исходом.

VIII. Обедненные жиром\*, тонкие, но с относительно большой поверхностью плавники (спинной, хвостовой и грудные) способны нагреваться гораздо сильнее, чем всякий другой участок кожи. В случае „перегрева“ (например при мышечной работе) через поверхность плавников происходит более сильная теплоотдача, чем через прочие равновеликие участки кожи; это имеет существенное значение в терморегуляции (по нашим данным разница в температуре поверхностей спинного плавника и боков тела достигала 9° С!).

IX. В большом диапазоне вазомоторной изменчивости (расширение или сужение кровеносных сосудов) мы убеждаемся на живых дельфинах, кожа которых в нормальных условиях розовой окраски не имеет. Под воздействием горячих лучей солнца уже через несколько часов светлые части тела (брюхо и бока) приобретают розовую окраску, причем у одних — очень интенсивно, у других — едва заметно (это зависит, кажется, от физического состояния животных). Покраснение у белобочки раньше всего начинается в области мочеполювого отверстия и тем интенсивнее, чем выше температура\*\*. Подобная гиперемия кожи имеет, вероятно, некоторое значение в терморегуляции.

X. Часто наблюдаемая розовая окраска у убитых китов (особенно на светлом брюхе в углублениях полос *Balaenopteridae*, реже — на выпуклостях полос, на вентральной части хвостового стебля, на губах, на нижней поверхности грудных и хвостовых плавников), очевидно, представляет или прижизненное вазомоторное изменение, или посмертный диapedез (выход форменных элементов крови из сосудистого ложа). И то и другое зависит от ряда факторов (температуры; воздействия солнечных лучей на части тела, выставленные из воды; агонического состояния при ранении; накачивания убитых животных воздухом для пловучести и т. д.). Следовательно, розовая окраска *Cetacea* не может иметь таксономического значения, и систематические категории, основанные на этом признаке (например *Delphinus roseiventris* Wagner, 1853), несостоятельны.

Поступило  
6 X 1946

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> В. Н о w e l l, Aquatic mammals, Baltimore, 1930. <sup>2</sup> Е. R a c o v i t z a, Cetaces, Resultats du voyage R. Y. Belgica en 1897—99. Antwerp., 1903. <sup>3</sup> G. B. W i s l o c k i, Am. J. Anat. Philad., 44 (1929). <sup>4</sup> А. Т о м и л и н, Тр. Новороссийской биологической станции, 2,3 (1940). <sup>5</sup> А. Т о м и л и н, ДАН, 55, № 1 (1946).

\* Процент жира в спинном и грудных плавниках у усатых китов в 20—30 раз меньше, чем в подкожном сале на боках тела.

\*\* У некоторых особей на солнцепеке кутикула эпидермиса вздувалась, и пространство заполнялось лимфой соломенножелтого цвета, которая струйкой вытекала при прокалывании пузырей.