

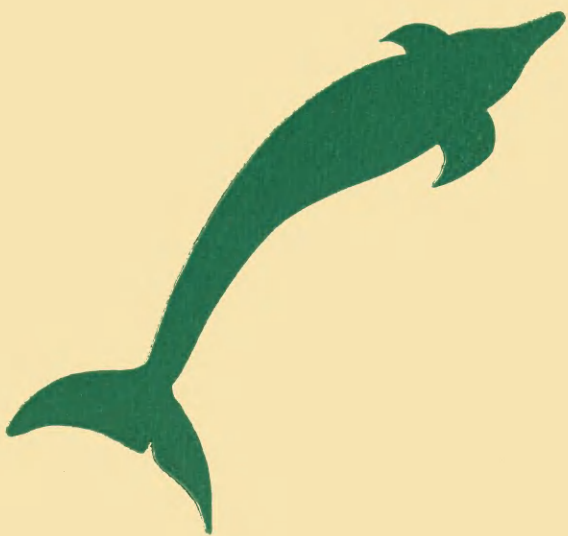
дж. лилли

человек и дельфин



Книга посвящена одной из наименее разработанных проблем — возможности налаживания связей и взаимопонимания между человеком и животными. Автор знакомит читателя с результатами своих интересных исследований по изучению необычайно развитого (для животных) мозга дельфинов, с работой по дрессировке этих животных, с наблюдениями над их взаимоотношениями между собой и с человеком, с попытками установления разумного и длительного контакта между экспериментатором и дельфином и т. д.

Книга написана в увлекательной и популярной форме, что делает ее доступной для самых широких кругов читателей.





ИЗДАТЕЛЬСТВО

«МИР»

Man and dolphin

by

JOHN C. LILLY, M. D.

LONDON

VICTOR GOLLANCZ LTD.

1962

Дж. Лилли

Человек и дельфин

Перевод с английского

В. М. ВЕЛЬКОВИЧА и Т. Г. БЕТЕЛЕВОЙ

Под редакцией и с предисловием

д-ра биол. наук С. Е. КЛЕЙНЕНБЕРГА

ИЗДАТЕЛЬСТВО «МИР»

Москва 1965

ПРЕДИСЛОВИЕ К РУССКОМУ ИЗДАНИЮ

В середине нашего столетия в Новой Зеландии, в заливе Хакьянга-Харбор, у пляжа Опонони, ежедневно стал появляться дельфин. Его поведение не могло не обратить на себя внимания. Он буквально тянулся к людям: подплывал к лодкам, позволял чесать себя веслом и гладить рукой, играл с купающимися, быстро обучившись ловко подбрасывать носом мяч. Если кто-либо из купающихся делал вид, что тонет, дельфин сейчас же начинал нырять, стремясь вытолкнуть «тонущего» на поверхность воды. Он охотно подставлял спину, когда на него сажали детей, и катал их, ни разу даже не попытавшись нырнуть, в то время как обычно дельфины, плавая, всегда время от времени ныряют.

Естественно, что этот дельфин пользовался всеобщей любовью. Он получил даже имя «Опо-Джек». Благодаря ему к небольшому населенному пункту Опонони стекались туристы из всех стран мира. Кончил Опо-Джек трагически, попав под винт катера. Память о нем увековечена памятником на пляже Опонони.

Что это — исключительный случай? Оказывается, нет! Мировая научная литература полна описаниями подобных случаев с дельфинами. Так, сравнительно недавно во Флориде дельфин спас начавшую тонуть женщину, вытолкнув ее на поверхность воды. Около Кейптауна к одному водолазу систематически подплывали два дельфина и охотно позволяли себя гладить и похлопывать. Автор этих строк, работая в течение 12 лет с дельфинами, неоднократно имел возможность убедиться в их удивительно дружелюбном отношении к человеку, а однажды, купаясь в Анапской бухте, на себе испытал заботу двух дельфинов о человеке, находящемся в воде.

Сейчас благодаря работе океанариумов, где содержат дельфинов, накоплено множество фактов о необыкновенной понятливости, дружелюбии и крайне развитом стремлении к взаимопомощи у дельфинов.

Так, в середине двадцатого столетия получили полное подтверждение случаи, описанные учеными древности еще до нашей эры. Аристотель, Плиний и другие писали о приручении дельфинов детьми; особенно интересен рассказ о том, как в течение нескольких лет один дельфин перевозил на спине через залив в школу и обратно мальчика, принимал пищу из его рук и подплывал на его зов. До последнего времени это все считалось легендами древности, и только недавно эти легенды ожили и превратились в реальные факты.

Современные работы по морфологии мозга дельфинов, и в первую очередь работы швейцарского ученого Пиллери, говорят о необычайно высокой организации их центральной нервной системы, ставящей дельфинов на порядок выше всех остальных млекопитающих и приближающей их к человеку.

Океанариумы, строившиеся вначале как чисто зрелищные предприятия, постепенно превратились в базы для проведения исследований по поведению, физиологии и психологии дельфинов. Многое еще остается загадочным и может быть выяснено только в условиях океанариумов. Так, например, дельфины обладают недостижимой еще для приборов, созданных человеком, эффективностью эхолокации. Дельфин лоцирует дробинку, упавшую в воду на расстоянии 15 метров от него. Очевидно также, что они обладают хеморецепцией, которая вместе с эхолокацией, позволяет этим животным прекрасно ориентироваться в воде. Не разрешена еще также проблема глубоководного погружения китообразных, к которым относятся и дельфины. Какие биологические механизмы позволяют некоторым китообразным, организованным так же, как все млекопитающие, и дышащим атмосферным воздухом, погружаться на глубину до двух тысяч метров, выдерживая давление в 200 атмосфер и не сменяя воздуха в легких в течение длительного времени (до полутора часов)? В океанариумах могут быть разрешены и многие вопросы в области гидродинамики, причем полученные сведения, вероятно, можно использовать в судостроении, ибо быстрота и экономичность, с которыми плавают дельфины, для судостроителей являются пока только мечтой. Наконец, в океанариу-

мах может быть разрешена проблема установления обоюдного сознательного контакта между человеком и дельфином. Значение этой проблемы трудно переоценить.

Автор предлагаемой вниманию читателя книги Джон Лилли как раз работает в области этой последней проблемы. Частично его работы отражены в книге. В США уже имеется 4 океанариума и, кроме того, существуют специализированные лаборатории, подобные той, которая описана в книге. Многие из них находятся на бюджете Военно-морского флота США, в котором создано специальное управление биологических исследований. Два океанариума есть в Японии, и в настоящее время запроектировано строительство океанариумов в Южно-Африканской Республике и в Монако.

Джон Лилли — физиолог, унаследовавший любовь и призвание к естественным наукам, очевидно, еще от отца, также известного американского физиолога. Читая его книгу, отчетливо видишь, как в данном случае объект исследования буквально покорила этого опытного и имевшего дело с большим количеством разных животных исследователя. Иногда они как бы меняются местами и дельфин начинает экспериментировать над исследователем. Этим местам книги абсолютно веришь, ибо понимаешь, что для того, чтобы наблюдать эти факты, правильно их осознать и так четко изложить, нужно обладать большой эрудицией, опытом и талантом наблюдателя.

Вся книга написана очень искренне и с большой верой в правильность вытекающих из фактов умозаключений. Для человека, никогда не имевшего дело с дельфинами, многое, особенно в начале книги, покажется странным, необычным и даже фантастичным. Но когда он прочтет всю книгу, то поймет, что автор имеет право и на столь необычное предисловие и на первую главу. Конечно, Лилли иногда увлекается. Конечно, в его взглядах есть и доля фантазии. Правда, в тех случаях, когда автор чересчур «очеловечивает» дельфинов, он обычно делает это в осторожной, предположительной форме.

Со многими положениями автора, несмотря на некоторую их неожиданность, хочется согласиться. Ведь дельфины и в самом деле заставляют пересмотреть уже уста-

новившийся взгляд на антропоморфизм, и не исключена возможность, что в нашем подходе действительно существует некоторый «зооморфизм», как назвал его Лилли. Как бы то ни было, книга написана правдиво и подкупающе искренне. Она безусловно нова, не только по содержащемуся в ней фактическому материалу, но и по постановке вопроса и по осмысливанию изложенных в ней фактов. Вместе с тем она популярна и занимательна. У меня не возникает сомнения в том, что она будет встречена с большим интересом нашими читателями. Залогом этому служит тот интерес, с которым было встречено изложение некоторых материалов этой книги в нашем наиболее распространенном научно-популярном журнале «Наука и жизнь» (№ 12 за 1962 год).

Книга заканчивается пространными приложениями, в которых заинтересовавшийся читатель может найти подробные сведения по анатомии и биологическим особенностям дельфинов. Эти приложения резко отличаются по характеру от всей книги, они менее беллетристичны.

Первое приложение касается анатомических особенностей и функционирования отдельных органов дельфинов. Его пришлось снабдить примечаниями, ибо автор не анатом и допустил ряд неточностей. Второе приложение несколько сокращено за счет рассуждений автора о становлении речи, не имеющих непосредственного отношения к дельфинам. Содержащиеся в этом приложении оригинальные таблицы, характеризующие размеры мозга, представляют определенный интерес. Однако следует оговориться, что умственные способности определяются не только размерами или абсолютным (и даже относительным) весом мозга; скорее они определяются особенностями его морфологии.

И переводчики, и редактор отнеслись к тексту очень осторожно, стремясь к максимальной точности перевода. Очень небольшие купюры были сделаны лишь за счет чересчур подробных описаний мест, где ловили дельфинов или создавали временные водоемы для них. Эти купюры отнюдь не нарушили целостности книги.

С. Е. Клейненберг

ПРЕДИСЛОВИЕ АВТОРА (своего рода предсказание)

В течение ближайших 10—20 лет человечество налаживает связь с представителями других биологических видов, т. е. не с людьми, а с какими-то другими существами, возможно, не наземными, скорее всего морскими, но наверняка обладающими высоким уровнем умственного развития или даже интеллектом. Я, конечно, понимаю всю оптимистичность подобного предсказания. В этой книге я суммировал причины, на которых основано мое убеждение в этом, и представил несколько доказательств обоснованности такого предсказания. Кстати, эта книга — своего рода элементарное руководство для тех, кто хотел бы попытаться установить такую связь. Если никто не будет заниматься этим вопросом до тех пор, пока какой-либо другой вид не проявит инициативы в установлении межвидовой сигнализации с *Homo sapiens*, то эта книга не достигнет своей цели. Но если эта работа вызовет интерес и мы уделим время и внимание подготовке к встрече с такими существами, то я буду считать, что мои труды не пропали даром.

Я надеюсь, что те, кто слышал мои публичные выступления по этому поводу или читал о них в газетах, знают, что я целиком принимаю на себя ответственность за все свои предсказания, — ни ложная скромность, ни страх за собственную шею не заставят меня прятаться за спины коллег или авторитет учреждений, старых или современных. Конечно, как это часто бывает, мое предсказание может оказаться по существу правильным, но я могу сильно ошибиться в сроках, в ту или другую сторону. Если же окажется, что я кругом неправ, я буду утешаться сознанием, что в истинно научных исследованиях ни один опыт нельзя считать напрасным: даже при экспериментальном опровержении какой-либо теории выявляются новые и ценные данные.

После того как межвидовые контакты будут установлены (если это действительно удастся сделать), их можно будет использовать как в мирных, так и в военных целях. Возможно, что мы столкнемся при этом с идеями, философией, путями и средствами, которые раньше не постигались умом человека. Если это произойдет, то исследования в этой области быстро перейдут из ведения ученых в ведение сильных мира сего, а следовательно, до некоторой степени выйдут из-под контроля первых зачинателей. Я надеюсь, что, когда настанет это время, идеи, изложенные в настоящей книге, помогут этим людям лучше ориентироваться в обстановке и что они будут осведомлены относительно этих новых научных достижений немного лучше, чем были осведомлены в 1945 году в области прикладной физики,

ГЛАВА I

Возможность общения между разными видами

Когда-нибудь люди смогут разговаривать с представителями других видов. Я пришел к этому заключению после тщательного анализа данных, полученных в наших опытах с дельфинами. Дальнейшие научные достижения в этом направлении неизбежно приведут к изменению наших основных установок и всей системы наших взглядов.

Мы должны по возможности освободиться от наших априорных представлений о месте *Homo sapiens* в природе. Мы привыкли считать человека главенствующим видом на суше. Если мы хотим найти способы общения с другими видами, то необходимо прежде всего допустить, что какие-то виды могут потенциально (или даже реально) обладать умственным развитием, сравнимым с нашим.

Допустим, что существуют виды, стоящие на эволюционной лестнице так же высоко, как человек, и что мы технически подготовлены к проведению исследований по установлению с ними контакта. Каковы же те характерные черты, которые нужно искать у других видов? Эти черты можно наметить на основании имеющегося у нас опыта общения с представителями нашего вида. Прежде всего есть ли среди нас обойденные и почему они не могут общаться с другими людьми? Кому среди представителей рода человеческого недоступен наш «внутривидовой» язык?

Новорожденный ребенок, разумеется, не умеет говорить. По мере развития мозга и благодаря контакту с другими людьми он постепенно «впитывает в себя» родной язык. Но некоторые дети с врожденными дефектами мозга неспособны овладеть языком даже при обучении.

Иногда развитие мозга, по-видимому, внезапно прекращается, а если мозг слишком мал (слишком мало коры), то полноценное овладение человеческим языком невозможно. (Кора мозга образует основную массу серого вещества мозга.) Например, у микроцефалов (людей с ненормально маленькой головой) язык не становится таким сложным, как у других людей. Все это позволяет предполагать, что способность к овладению языком в значительной степени зависит от размеров и сложности строения мозга. Следовательно, первое, чем должен обладать любой вид, с которым мы хотим установить контакт,— это мозг, сравнимый по размерам и сложности строения с мозгом человека.

Найдя такой вид, надо попытаться определить, обладают ли его представители внутривидовым языком. Если мы не знаем о существовании такого языка, то какие анатомические признаки и особенности поведения делают его существование в высшей степени вероятным?

Затем необходимо установить, можно ли представителей других видов обучить человеческому языку. В своем невежестве мы привыкли считать, что если у какого-либо животного есть свой собственный язык, то ему будет легче обучиться нашему. Но это вовсе не обязательно.

Наш язык может оказаться настолько чуждым такому животному, что оно будет вынуждено переучиваться и не сможет сделать это. А если у животного нет своего языка, но оно, подобно ребенку, потенциально способно обучиться языку человека, оно сможет сделать это скорее и легче, будучи свободным от влияния языка, усвоенного ранее.

В поисках вида, с которым мы будем пытаться установить контакт, необходимо придерживаться известных критериев. Поскольку мы подходим к самой границе неизвестного, необходимо делать попытки и строить предварительные гипотезы, избегая категоричности. Пока мы не продвинулись далеко в выполнении программы наших научных исследований, мы можем только выбирать из обширного ряда возможного то, что считаем наиболее вероятным.

Как я уже говорил, следует выбрать вид, мозг которого равен нашему по размерам и по сложности. Для этой цели не подходят те приматы (низшие и человекообразные обезьяны), у которых мозг меньше, чем у человека. Попытки обучить шимпанзе говорить не привели к установлению двусторонней связи — по-видимому, вследствие неспособности животных воспроизводить звуки. Мозг шимпанзе (375 граммов) примерно в четыре раза легче мозга взрослого человека (1450 граммов) и в два раза легче мозга ребенка, начинающего говорить (1000 граммов) (подробности см. в Приложении 2). У какого-либо вида с мозгом, значительно превосходящим по размеру наш, характер мышления может оказаться слишком чуждым нашему пониманию, и мы не в состоянии будем установить с ним контакт. А если его мозг по сложности строения будет резко отличаться от нашего, то опять-таки характер мышления этого вида может оказаться слишком чуждым для нас.

Некоторое сходство в анатомии и физиологии желательно, а может быть, даже обязательно. Стоящие перед нами трудности чрезвычайно возрастут, если животное сильно отличается от нас по внешнему облику, а среда его обитания совершенно чужда нам. Те возможности, которыми мы пока располагаем, не позволяют нам в настоящее время установить контакт и достигнуть взаимопонимания с представителями других классов животных (не млекопитающих), например с гигантским кальмаром. Кальмар не может жить в воздушной среде, ведет ночной образ жизни и обитает в море на большой глубине. Такое несходство с самого начала создает трудности в общении со столь крупным животным. Учитывая все эти соображения, мы можем исключить целые отряды и даже большинство классов животных, населяющих нашу планету. Нужно исключить всех беспозвоночных, как одноклеточных (Protozoa), так и многоклеточных. Единственной группой, достаточно близкой к нам для того, чтобы имело смысл начать планомерное выполнение намеченной программы исследований, являются млекопитающие.

Исключая всех тех млекопитающих, мозг которых меньше нашего или устроен проще, мы тем самым вы-

черкиваем из списка всех человекообразных обезьян и большинство других приматов, всех хищных (в том числе крупных кошек) и копытных (лошадей, коров и т. п.). Остаются две группы крупных животных: киты и слоны.

Мозг взрослых слонов в среднем в 4 раза больше мозга взрослого человека; мозг современных китов в 6 раз больше нашего. У некоторых мелких китообразных — дельфинов и морских свиней¹ — мозг по размеру почти равен нашему. Мозг дельфина афалины (*Tursiops truncatus*) весит около 1700 граммов, а мозг человека — 1450 граммов. Вес мозга на 1 метр длины тела у дельфина составляет 600, а у человека — 720 граммов.

Выбранное животное не должно быть слишком крупным. Общение с сухопутными или морскими животными весом более 200 килограммов связано с рядом чисто технических трудностей. При работе с очень крупным животным малейшее недоразумение может привести к трагическим последствиям для одной из сторон. Один несчастный случай может резко нарушить взаимоотношения между такими животными и работающими с ними людьми. Слишком крупное животное не способно понять, как слаб человек и как легко его искалечить или даже убить. Это заставляет отказаться от работы со слонами и крупными китами.

Следующее требование заключается в том, чтобы между человеком и выбранным животным существовали как можно более доброжелательные отношения. При этом необходима обоюдная доброжелательность. Такие отношения, как правило, невозможны между, например, человеком и львом (однако в качестве исключения можно привести случай, описанный в книге Джой Адамсон «Рожденная свободной»²) или между человеком и взрослой гориллой. Доброжелательные отношения складыва-

¹ Морская свинья — один из видов дельфинов; только в нашей фауне насчитывается около 20 разных видов дельфинов. — *Прим. ред.*

² Joy Adamson, Born Free. Кроме того, Джой Адамсон написала еще одну книгу о дружбе львицы с человеком. Отрывки из обеих книг опубликованы в журнале «Знание — сила» (1963 год, № 1, стр. 24—27) под названием «Добрая Эльса». — *Прим. ред.*

ются иногда между человеком и слоном — случаи дружбы индийских погонщиков со своими слонами нередки. Мой собственный опыт убеждает меня, что возможно установить обоюдно доброжелательные отношения с некоторыми мелкими китообразными: афалинами и гриндами (*Globicephala scammoni*).

Желательно и, вероятно, даже необходимо, чтобы животное могло воспроизводить звуки в тех же диапазонах высоты, громкости, продолжительности и т. п., которые характерны для человека. Иными словами, оно должно быть способно воспроизводить при помощи своего голосового аппарата в воздухе или в какой-либо другой среде звуки, подобные звукам человеческого голоса. Во всяком случае, чтобы при помощи несложных методов можно было превращать звуки, издаваемые животным, в звуковые колебания, доступные нашему восприятию. По-видимому, *Homo sapiens* — единственный представитель животного мира, способный непосредственно и точно контролировать работу мышц своего голосового аппарата, гортани, носоглотки, глотки и лица. (Однако речи не обязательно должно сопутствовать изменение выражения лица: мы можем с успехом разговаривать по телефону, не видя собеседника.) Уже по одному этому можно исключить из рассмотрения слонов, хотя мне не известно, предпринимал ли кто-нибудь попытки научить слона издавать звуки, подобные звукам человеческого голоса. По-видимому, это неисследованная область. Мои опыты с китообразными (Cetacea) показали, что они с успехом могут подражать звукам человеческого голоса, издавая более простые, но вполне понятные звуки.

Перечисленным выше критериям лучше всего удовлетворяют дельфины (и, возможно, морские свиньи) и гринды; и те и другие относятся к семейству Delphinidae, подотряду зубатых китов (Odontoceti). Эти небольшие родичи косатки имеют в длину от 1,5 до 3,5 метров.

Среди многочисленных видов дельфинов наиболее удобен для изучения дельфин афалина (*Tursiops truncatus*). Некоторые сородичи афалины, такие, как обыкновенный дельфин (*Delphinus*), полосатый продельфин (*Stenella*) и короткоголовый, или острорылый, дельфин (*Lagenorhynchus*), тоже подходят для изучения, но они

хуже, чем афалина, выживают в неволе в маленьких бассейнах. Благодаря усилиям сотрудников океанариума на западном побережье Америки, называемого Тихоокеанским Маринлэндом, исследованию стали доступны и гринды (*Globicephala scammoni*), работа с которыми сулит весьма интересные результаты.

В природных условиях афалины обитают вблизи материков и островов, расположенных в теплых водах. Они двигаются довольно ловко, хотя и медленно и проявляют любопытство ко всему, что их окружает, в том числе и к тому, что происходит на дне. Эти черты облегчают работу с ними. Некоторые из их быстро плавающих сородичей менее приспособлены к жизни в неволе, имеют менее гибкое тело и менее любопытны.

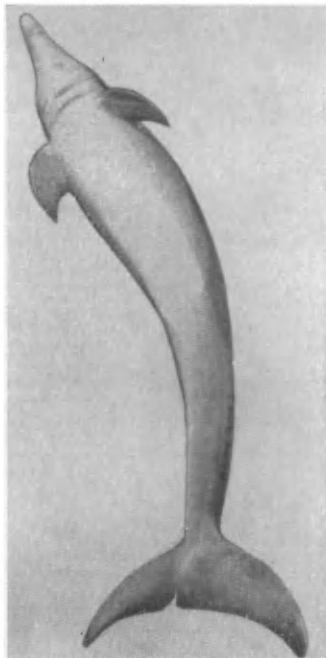
Афалина хорошо знакома рыбакам Флориды и Каролины. Достоверно известно, что стада афалин помогают рыбакам, подгоняя рыбу к их суденышкам. Зарегистрировано много случаев, когда афалины выталкивали или выносили на безопасное место людей, потерпевших кораблекрушение или спасающихся от акул при плавании вдали от берега.

Два случая, которые будут описаны в одной из последующих глав, по-видимому, указывают на существование у дельфинов внутривидового языка.

Кроме того, дельфины удовлетворяют нашим основным критериям, так как способны издавать звуки в воздушной среде и очень быстро обучаются. Они выставляют над поверхностью воды дыхало и большую часть тела и издают звуки, которые слышны за несколько метров. Если дельфина выбрасывает волной на берег, то он дыхалом издает очень слабый свист. Некоторые из таких звуков я идентифицировал как сигналы бедствия [29]¹.

В настоящее время афалины стали ядром труппы в «дельфиньих» театрах по крайней мере в четырех океанариумах США: Морской студии (Сент-Огастин, Флорида), Тихоокеанском Маринлэнде (Палос-Вердес-Эстатес, Калифорния), Морском аквариуме (Майами, Фло-

¹ Цифры в квадратных скобках указывают номер цитируемой работы в списке литературы, приведенном в конце книги.— *Прим. ред.*



Самка дельфина. Хорошо заметна граница светлой окраски брюха. Видно половое отверстие.

Дельфины продолжают плавать, пока уровень воды не понизится до критического (около 20 сантиметров).



Когда уровень воды становится ниже, чем показано на предыдущей фотографии, дельфины начинают перекачиваться с боку на бок. Это облегчает им дыхание вне воды и дает возможность обдавать друг друга водой при помощи хвостовых плавников, которые теперь лежат в вертикальной плоскости.

рида) и Театре моря (Исламорада, Флорида). Многие данные о способности дельфинов обучаться и издавать звуки получены в этих океанариумах.

За последние пятнадцать лет в Морской студии установлено, что способность афалин к обучению в известной мере зависит от искусства дрессировщика. При дрессировке этих животных методы наказания не очень действенны в отличие от методов поощрения. Необходимо также разнообразие в программе дрессировки. Не следует многократно повторять один и тот же прием, как это обычно делают при дрессировке собак и других животных с маленьким мозгом. Нужно использовать 3—5 различных, быстро сменяющих друг друга приемов. Как только животное во время игры совершает какое-либо новое, отличное от прежнего действие, его вознаграждают.

Внимательно наблюдая за дрессировщиками дельфинов, я заметил, что они очень привязаны к животным и внимательны к ним. Между дрессировщиком и каждым животным существует очень тесный контакт, несмотря на то, что животное находится в воде, а человек — на воздухе: они пристально и непрерывно наблюдают друг за другом.

Ни в одном из четырех океанариумов не используют в полной мере звуки, издаваемые животными. В Тихоокеанском Маринленде существует хор дельфинов, которые при взмахе дирижерской палочки или при соответствующем словесном приказе начинают петь, причем их пение напоминает вой сирены. Такой же номер продельвают с отдельными дельфинами в Морской студии. В Театре моря два дельфина издают в воздушной среде звуки, которые ранее были неизвестны. В Морском аквариуме животные также стали чаще издавать звуки, находясь на воздухе. Однако далеко не все эти звуки используются в представлениях.

Ф. Дж. Вуд из Морской студии изучил и описал типичные голосовые реакции дельфинов в неволе [60]. Эти животные издают свист, а также скрипящие, лающие, хрюкающие и дребезжащие звуки. Наибольшая трудность при изучении этих звуков состоит в том, что они издаются под водой, а из воды на воздух передаются

очень плохо. Чтобы хорошо их слышать, надо применять гидрофон (своего рода подводный микрофон) или погружать голову достаточно глубоко под воду, так чтобы вода пришла в соприкосновение с барабанной перепонкой уха. Столь же плохо передаются звуки из воздуха в воду (это знают все ловцы жемчуга). В океанариумах было сделано очень мало попыток сознательно использовать какой-либо вид звуковой связи между животными и людьми. В наших же исследованиях каждый хоть сколько-нибудь обученный дельфин начинает высовывать из воды дыхало и издавать звуки в воздушной среде, а не под водой, как он это обычно делает. Следовательно, они приспособляются к нам, а не мы к ним.

Конечно, установление связи посредством голоса между человеком и этими водными млекопитающими, которые живут и общаются друг с другом под водой, задача очень трудная. Мы говорим, находясь в воздушной среде; мы слышим лучше также на воздухе. Разговор под водой представляет для человека целую проблему. Дельфины, по-видимому, несколько опередили нас: они могут издавать звуки и в воздушной среде. Обычно без дрессировки они издают на воздухе не очень громкие звуки, не столь громкие, как наши. Находясь на воздухе, они слышат, хотя и плохо, но никто еще не определил, насколько хуже их слух в воздушной среде по сравнению с водной, где он превосходен. Следовательно, для того чтобы облегчить дело, мы должны разработать технику разговора под водой и такие приемы, которые позволят нам, находясь на воздухе, слышать, что «говорят» дельфины под водой, а им, находясь в воде, слышать, что говорим мы на воздухе. В этом нам помогут гидрофоны, подводные громкоговорители и соответствующая электронная аппаратура.

Другими словами, если мы хотим, оставаясь на воздухе, разговаривать с дельфинами, которые будут отвечать нам, оставаясь в воде, мы должны создать (при помощи электронного оборудования и других средств) надежный канал связи, чтобы слышать друг друга одинаково хорошо.

При проведении программы Научно-исследовательского института связи в Сент-Томасе мы все время ис-

пользуем гидрофоны и подводные громкоговорители для облегчения постоянного контакта между людьми, находящимися около бассейнов, и дельфинами. Мы работаем также над следующей проблемой: как создать для человека возможность говорить под водой — путем ли использования какой-либо подходящей маски, при помощи специального электронного оборудования или же без искусственных приспособлений?

При попытках установить связь важно исключить элемент страха и вообще отрицательные эмоции с одной или с другой стороны. «Сближение» с представителем другого вида должно доставлять удовольствие каждой из сторон. Чтобы общение стало возможным, контакты должны быть достаточно продолжительными и частыми. Возьмем характерный пример общения между людьми, а затем перенесем его особенности на связь между человеком и дельфином.

В развитии речи у детей важную роль играет ряд моментов [26, 53]: во-первых, тесный контакт между ребенком и матерью, в том числе физический контакт; во-вторых, постоянное обращение матери к ребенку с различными словами и, в-третьих, слова, которые произносит мать при удовлетворении различных просьб ребенка, высказанных голосом. Впоследствии социальные контакты, особенно контакты с другими детьми, несомненно, облегчают дальнейшее развитие речи.

Примитивными зачатками языка, согласно многочисленным утверждениям различных авторов, по-видимому, следует считать голосовые реакции, вызванные внутренними потребностями. Голосовые реакции такого рода характерны как для животных, так и для человека. Крики, выражающие страдание, страх, голод, призыв особи другого пола, боль и т. п., хорошо известны и описаны в научной литературе [23, 47].

Такие примитивные, почти врожденные голосовые реакции, по-видимому, свойственны человеку, независимо от места его обитания, в первый период после рождения. В дальнейшем с ростом мозга и накоплением ребенком некоторого опыта, в результате контакта с матерью и другими людьми, эти звуки быстро изменяются. По прошествии нескольких недель японский ребенок на-

чинает издавать звуки, непохожие на звуки, издаваемые американским ребенком, и наоборот, хотя членораздельная речь у них еще не начала развиваться. В некоторых случаях между матерью и ребенком, по-видимому, устанавливается свой особый язык. Другими словами, мать гораздо лучше, чем кто-либо иной, умеет распознавать и удовлетворять нужды ребенка. Однако этот язык никак нельзя считать общепонятным языком с богатым словарным запасом. Такой язык, очевидно, постепенно развивается из этих примитивных зачатков, и его развитие можно несколько ускорить соответствующими методами обучения [40].

Ребенку в возрасте двух-трех лет речь становится крайне необходимой. Теперь она представляет собой нечто большее, чем простое выражение эмоций. Однако если ребенок живет не с людьми (одичавший ребенок) или попадает в учреждение, где ему уделяют мало внимания, его речь перестает развиваться [52].

То же самое происходит и с дельфином, если он не общается с людьми. Если его строго изолировать или просто оставить с другими дельфинами, он совершенно не научится языку человека. Если же дельфину создать такие условия, когда для удовлетворения своих потребностей он вынужден издавать звуки, обращенные к человеку, и воспринимать его ответы, то у отдельных животных могут возникнуть зачатки речи. Как и в отношениях между матерью и ребенком, это требует постоянного и непрерывного внимания дрессировщика, а также знания всех особенностей поведения дельфинов.

Из сказанного со всей очевидностью следует, что даже при оптимальных условиях установление связи с этими водными млекопитающими крайне сложно и потребует много труда. Однако недавние открытия в области нейрофизиологии и экспериментальной психологии могут до некоторой степени облегчить дело.

Эти открытия связаны с понятиями «физиологического» поощрения и «физиологического» наказания. В просторечии слова «поощрение» и «наказание» употребляются во многих смыслах. В данном случае я говорю о непосредственных простейших ощущениях и состояниях мозга. Каждому из нас знакомы такие ощущения, как

чувство удовлетворения (поощрение), начинающееся в какой-то определенный момент и испытываемое в течение некоторого периода (например, чувство насыщения при утолении голода и т. п.). И напротив, ощущение может быть неприятным (наказание), например боль в определенной части тела или не имеющие определенной локализации такие ощущения, как страх, гнев и т. п. Такое непосредственное накопление опыта можно обнаружить у животных при изучении их поведения; кроме того, оно характерно для маленьких детей, в том числе для самых маленьких, которые еще не умеют говорить. Это оказывает большую помощь при обучении: по мере обучения и накопления опыта появляется стремление к подобного рода поощрениям и страх перед наказанием. Очень рано ребенок научается стремиться к удовольствиям и условиям, их вызывающим, и избегать боли, страха и обуславливающих их причин. В последнее время в головном мозге обнаружены отдельные области и системы, раздражение которых вызывает или различного рода приятные ощущения, или ощущения боли, испуга, гнева.

Проведенные опыты [27] показали, что электрическое раздражение определенных участков мозга при помощи тонких электродов само по себе может служить сильным поощрением или наказанием для животных и человека. Это обнаружено на крысах, кошках, обезьянах, а в последние годы и на дельфинах [27]. Такая методика позволяет экспериментатору или самому животному регулировать поощрения и наказания. В прошлом дрессировка животных, например дельфинов, основывалась исключительно на поощрении пищей (рыбой). Хотя поощрение пищей хорошо зарекомендовало себя в проводившихся в Маринленде опытах по дрессировке, такой метод подкрепления нам не подходит. При новом методе мы можем нажать кнопку и вызвать у данного животного на короткий регулируемый период чувство удовольствия, которое служит поощрением. И наоборот, мы можем нажать другую кнопку, связанную с другим участком мозга, и вызвать сильные неприятные ощущения (страх, гнев, боль, тошноту, рвоту, потерю сознания и т.п.), которые явятся наказанием.

Таким образом, нажимая кнопку, мы можем управлять специфическими эмоциями животных, которым в соответствующие участки мозга введены электроды. Очевидно, наряду с другими ощущениями у них можно вызвать чувство сытости при голодамии, тепла — при низкой температуре, прохлады — при жаре, удовлетворения жажды — без питья и т. п. Раздражая другие специфические участки мозга, можно также вызвать противоположные эффекты; так, можно вызвать у животного ощущение жажды, когда организм на самом деле не нуждается в питье, ощущение холода, когда на самом деле тепло и т. д. Практически с помощью этого метода можно целиком или частично воспроизвести всю нашу эмоциональную жизнь в ее основных проявлениях.

Трудно обучить животное, применяя слишком сильное поощрение или наказание. Если животному очень нравится испытываемое ощущение, которое целиком поглощает его внимание, то его нельзя научить выполнять задачи, требующие тонкой дифференцировки. Более сложного и менее интенсивного эмоционального эффекта можно достигнуть, раздражая определенные системы мозга. Я обнаружил, что максимальная способность к обучению у дельфинов и обезьян наблюдается при локализации электродов в боковых частях лобных долей мозга.

Существуют данные [27], что у человека раздражение этих участков вызывает сильное чувство удовольствия без определенной направленности, т. е. оно не связано ни с половым чувством, ни с определенной пищей, ни с утолением голода или жажды и т. п. Насколько мы можем определить, многие из этих систем возбуждения неистощимы; они оказывают мощное воздействие в течение всего времени бодрствования животного, и многократное раздражение не ослабляет эффекта.

Используя эту методику «поощрения раздражением», мы вполне убедительно показали, что дельфины могут издавать звуки двумя различными способами. Один — это обычный для них способ издавать звук, когда они находятся под водой, а другой состоит в пропускании воздуха через дыхало, что вызывает звуковые колебания, слышимые человеком.

Существует, конечно, много препятствий для установления взаимопонимания между дельфинами и людьми. Рассмотрим деятельность дельфинов в сравнении с нашей. У них нет письменности с ее неизбежными описками. У них нет рук, и они ничего не строят. Они не нуждаются в средствах передвижения, поскольку эти средства заложены в самом их строении. Они могут плыть со скоростью 20 узлов¹ и за несколько дней в поисках пищи или воды нужной температуры покрывают расстояния в несколько тысяч морских миль. Им не надо делать запасы пищи, поскольку она в изобилии имеется в море. Они не нуждаются в одежде или убежище. Им не нужно в такой степени противодействовать силе тяжести, как нам. Соппротивление силе тяжести у них распределено по всей поверхности тела, а не сосредоточено на подошвах ног или ягодицах, как у нас.

Мы установили, что у дельфинов не наблюдается полной потери сознания ни при каких обстоятельствах (даже при наркозе, эпилептических судорогах или достаточно тяжелых ранениях головы).

По-видимому, дельфины не обладают тем автоматизмом дыхательного центра, который обеспечивает нам дыхание в бессознательном состоянии. У дельфина, находящегося под водой, дыхание, по-видимому, полностью заторможено, и, чтобы начать дышать и снять это торможение, он должен всплыть на поверхность. При ином механизме дыхания вода проникла бы в легкие и животное захлебнулось бы. Если «нокаутированное» животное не может очнуться, его выносят на поверхность товарищи.

Однажды, когда дельфина опускали в воду, он ударился головой о край бассейна, потерял сознание и стал опускаться на дно. Другие дельфины вытолкнули его на поверхность и удерживали там до тех пор, пока у него не восстановилось дыхание.

Этот случай служит иллюстрацией другой особенности дельфинов: дельфины — общественные животные, оказывающие помощь друг другу. Для них характерна

¹ Один узел равен 1 морской миле в 1 час; морская миля равна 1,852 километра. — *Прим. ред.*

очень тесная связь между матерью и детенышем: малыш сосет мать в течение 18—21 месяца. За время этого длительного вскармливания мать, очевидно, многому учит его, просто на собственном опыте и, возможно, с помощью «речи».

Возможно, что весь накопленный опыт передается у дельфинов примерно так же, как передавались знания у примитивных человеческих племен,— через длинные народные сказания и легенды, передаваемые изустно от одного поколения другому, которое в свою очередь запоминало их и передавало дальше. Способность к быстрому и прочному запоминанию, необходимая при таком обучении, требует очень крупного мозга. Наша письменность, книгопечатание и другие способы хранения информации вне мозга в значительной степени освобождают нас от необходимости запоминания. Дельфинам же приходится все хранить в памяти, поскольку у них нет ни библиотек, ни картотек, ни языка (в частности, языка символов), кроме, возможно, звукового. Среди известных нам китов нет ни одного, у которого мозг был бы меньше, чем у человека; быть может, дышащему воздухом млекопитающему нужен очень быстродействующий и крупный мозг, чтобы запомнить все те сведения, которые ему необходимы для жизни в море.

Возможно, что их образ жизни подобен жизни степных кочевников, и они перегоняют с места на место свои стада рыб. Все это еще надо выяснить. Способы ориентации этих животных в воде тоже остаются загадкой. Мы ничего не знаем о том, каким образом некоторые виды дельфинов безошибочно ориентируются в открытом море, проплывая буквально тысячи миль в нужном направлении.

Возможно, что дельфины используют в качестве ориентиров луну, звезды и солнце. Но, находясь под водой, очень трудно смотреть через нее под углом менее 30°, так как сильный блеск воды ухудшает видимость. Если нырнуть под воду в маске и затем оглянуться и посмотреть вверх, то все, кроме участка, расположенного непосредственно над головой, будет выглядеть искаженным, как в плохом зеркале. Чтобы избежать этого эффекта, дельфины высовывают голову из воды и осмат-

риваются на воздухе, устраняя тем самым помехи, создаваемые преломлением и отражением света. В Маринлэнде самка дельфина, по имени Полли, имела обыкновение высовывать из бассейна голову и высматривать нас в находящейся поблизости лаборатории. В естественных условиях они выпрыгивают из воды и совершают курбеты. Удавалось наблюдать, как они выскакивают из воды, крутятся на месте и проделывают в воздухе сложные повороты («бочки»). Быть может, для того, чтобы устранить помехи, вызванные отражением света от поверхности воды, они специально выскакивают из воды, когда им нужно посмотреть на звезды, луну, солнце, землю и т. п., которые они используют для ориентировки. В воздушной среде они видят так же великолепно, как и в воде. Наше зрение гораздо менее совершенно. Чтобы видеть под водой так же, как и на воздухе, мы должны надевать маску, с тем чтобы непосредственно перед глазами оставался слой воздуха. Каким образом дельфины прекрасно видят в воде без подобных искусственных приспособлений, пока остается загадкой. Конечно, они, быть может, используют для отыскания направления какие-то иные способы, о которых нам ничего не известно. Возможно, например, что они учитывают глубину моря, характер дна, морские течения, температуру воды, соленость, состав планктона, вкус воды и т. д.

Чтобы установить с этими животными полное взаимопонимание, необходим большой энтузиазм. Мы должны напрочь все свое воображение и углубиться в области, о которых ничего толком не известно. Гипотезы, конечно, полезны, но их нельзя принимать на веру, пока не будут накоплены данные, подтверждающие или отрицающие их. Мы не знаем, в какой мере дельфины способны общаться друг с другом, однако есть основания предполагать, что между ними существует связь, причем они могут передавать друг другу довольно сложные сообщения.

Люди (и животные), которые участвуют в проводимых исследованиях, должны быть отважными, непредубежденными, разумными, наблюдательными и проворными, а также добрыми. Дельфины имеют большой и тонко организованный мозг, и поэтому следует поду-

мать, можно ли относиться к ним так же, как к другим, менее интересным для нас, животным. Очень важно попытаться установить связь их «точки зрения» с нашей путем увеличения наших знаний об их «точке зрения» и об ее отличии от нашей. В то же время мы должны попытаться выделять их из той категории животных, к которой мы относим шимпанзе, кошку, собаку и крысу. Вероятно, их умственное развитие сравнимо с нашим, хотя чрезвычайно своеобразно. Если мы хотим получить сколько-нибудь важные результаты в работе с дельфинами, мы должны преодолеть нашу самовлюбленность, наши опасения перед чуждым и необычным и различные предрассудки, которые мы привносим в работу с этими животными.

ГЛАВА II

Мое знакомство с китом

Водными млекопитающими я заинтересовался в 1949 году после тропической бури, обрушившейся на Новую Англию. Находясь в Вудс-Холе (Массачусетс), я и нейрохирург Джордж Остин читали за завтраком «Бостон Геральд». В последней строчке сообщения о буре говорилось: «В Биддерфорд-Пуле (Мэн) на берег выброшен кит». Мы стали обсуждать возможности заполучить мозг этого кита, так как хотели выяснить, действительно ли мозг китов столь велик — во много раз больше человеческого. Я слышал, что мой прежний сосед по Свартмору, доктор Пер Шоландер, работает в Морской биологической лаборатории в Вудс-Холе. Он знает о китах больше, чем кто-либо другой из моих знакомых.

Мы нашли «Пита» Шоландера в библиотеке; после нескольких минут разговора он пришел в восторг от нашей идеи и пожелал поехать в Мэн, чтобы помочь нам извлечь мозг.

Мы позвонили береговой охране в Биддерфорд-Пул, где нам сказали, что есть и другие люди, которые также хотят вскрывать кита. Они предложили организовать охрану туши, чтобы помешать любопытным повредить ее, а мы согласились поделить кита с другой заинтересованной группой. Вооружившись плотничьим инструментом и 135 литрами формалина, взятыми в лаборатории, мы отправились на машине Шоландера в пятичасовое путешествие.

Во время поездки Джордж и я при каждом удобном случае расспрашивали Шоландера о китах. Он был убежден, что эти животные необычайно интересны для исследования, что у них самый крупный мозг из всех

животных на земле и что смелый исследователь может обнаружить у них много неожиданного.

Впервые мы услышали о способности китов погружаться на огромные глубины. Оказывается, находили кашалотов, зацепившихся нижней челюстью за петли подводного трансокеанского кабеля на глубине более 1 километра [8]. Пит прикреплял к гарпунам манометры и обнаружил, что киты могут погружаться на глубину 300 метров и более [48]. Он исследовал дыхание некоторых мелких китообразных (дельфинов) во Флоридском Маринленде, где их содержат в маленьких бассейнах [10]. Пит познакомил нас также со ставшими теперь классическими (среди ученых) данными Мак-Брайда и Хебба [37] об играх и поведении этих животных в брачный период. Он поведал нам о размерах самого крупного животного на земле — кита, достигавшего размеров 15 слонов [2], и рассказал нам об исследованиях профессора Яна Янсена в Осло, посвященных мозгу финвала.

В ходе разговора выяснилось, что до сих пор ни на одном из представителей китообразных, даже из самых мелких, не проведено ни одного успешного нейрофизиологического и психологического исследования. Мы подозревали, что нейроанатомические исследования этих животных были проведены на мозге особей, погибших так давно, что многие клетки успели разрушиться в процессе посмертных изменений. Пит выдвинул много увлекательных проблем и планов будущих исследований, так много, что совершенно подавил нас.

Мы приехали в Биддерфорд-Пул к вечеру и при содействии береговой охраны подъехали на джипе к берегу. Там стоял сторож с грозным револьвером, и толпа держалась на почтительном расстоянии от нашей драгоценной туши. (Позднее мы выяснили, что отвратительный запах оказывал существенную помощь охране.)

Это было мое первое знакомство с одним из мифических «чудовищ моря». Я испытывал трепет и чувствовал себя карликом, глядя на выброшенное морем огромное животное, лежавшее на правом боку. Кит был весь черный и имел в длину 8,5 метров, а в поперечнике в самой широкой части около 1,2 метра. Был виден левый глаз,

расположенный как раз позади угла гигантской челюсти. Мы обратили внимание на его закругленный нос. Спинной плавник и громадные грудные плавники были весьма внушительны. Дыхало в форме полумесяца имело около 7,5 сантиметров в поперечнике. Я подумал: как живет эта гора мяса, что она думает и общается ли она со своими сородичами? Мы все молчали, ощущая благоговейный трепет перед этим китом.

Когда мы достигли берега, Пит, внимательно присмотревшись к киту, сказал, что это гринда, вероятно, *Globicephala melaena* («круглоголовый черный») — один из представителей семейства Delphinidae, в которое входят дельфины и морские свиньи.

Животное лежало на боку, наполовину погруженное в песок, куда его выбросили огромные волны тропической бури. Оно находилось за линией прилива. Для того чтобы удобно было добираться до черепа, Пит предложил перевернуть кита на брюхо. Все посмотрели на него с удивлением, так как кит весил несколько тонн. Но Пит оказался чрезвычайно находчивым. Он предложил прорезать отверстие в громадном спинном плавнике, привязать к нему трос, прикрепленный другим концом к джипу, повести джип по берегу и таким образом перевернуть кита в нужное положение.

После пяти или шести попыток нам удалось перевернуть кита. Джип остановили и поставили на тормоза. Теперь кита можно было анатомировать.

Береговая охрана дала нам большие кухонные ножи и топорик. Мы начали «вскрытие» чудовища большой пилой, следуя указаниям Шоландера.

Другие лица, желавшие вскрывать кита, еще не приехали. Мы слышали, однако, что они просили не повредить дыхательные пути (дыхало и воздухоносные пути; см. Приложение 1). Довольно решительно мы заявили, что сможем извлечь мозг, не повреждая дыхательных путей. Мы еще не знали анатомии этих животных.

Под руководством Шоландера мы «вгрызлись» в кита и неожиданно почувствовали ужасное зловоние. Этот кит был мертв уже не один день и, кроме того, слишком долго пролежал на солнце. Он совершенно

разложился и издавал очень сильный запах — нечто среднее между запахом протухшего мяса и прогорклого масла.

Пит показал, что дыхало расположено у самого переднего края черепной коробки, т. е. открывается как раз над скошенным лбом. Большая выпуклость (лобный выступ) над верхней челюстью представляет собой просто фиброзную ткань, пропитанную жиром. Итак, используя дыхало в качестве ориентира, мы сделали позади него надрез до самого сала, а затем пропилили приблизительно 10 сантиметров сала и 10 сантиметров мышц и подошли к стенке черепа. Зловоние вынуждало нас часто зажимать носы. После тщательного удаления мышц и сала с черепа (что было очень трудно сделать), д-р Остин, наш нейрохирург, принялся долбить череп топориком.

Череп имел в толщину около 5 сантиметров, и потребовалось довольно много времени, чтобы обнажить мозг. Тем временем приехала пара, интересовавшаяся дыхательной системой.

Они были несколько расстроены тем, что мы работаем так близко от дыхательных путей, и сказали нам об этом. Однако они оказались старыми знакомыми Шоландера, и он представил нас Уильяму Шевиллу и его супруге Барбаре Лоуренс.

Тем временем д-р Остин обнажил всю верхнюю поверхность мозга, и мы приготовились перенести мозг в фиксирующий раствор формалина. Мы заметили, что он намного больше человеческого, имеет более правильную сферическую форму и выглядит как две огромные боксерские перчатки с торчащими в стороны большими пальцами. Щели, извилины и борозды были значительно более сложными, чем на человеческом мозге.

Отметив эти особенности, д-р Остин приступил к извлечению мозга из черепной коробки. Для этого он сделал небольшое отверстие в мозговых оболочках, и, когда протухшая жидкость вытекла на землю, мозг спался, как лопнувший воздушный шарик. Мы были крайне разочарованы, но зато узнали, что у кита мозг после смерти разрушается крайне быстро; тепло, образующееся в ре-

зультате обмена веществ, из-за огромной массы и толщины сала не может после смерти выделиться в окружающую среду.

Мы решили вернуться в Вудс-Хол. Уже смеркалось. Тем временем супруги Шевилл принялись исследовать механизм клапанов дышала. Последнее, что мы видели в сумерках на берегу, это Барбару Лоуренс, засунувшую по локоть руку в дышало и ощупывающую дыхательные пути.

Прежде чем отправиться назад в Вудс-Хол, мы переоделись и положили одежду и теннисные туфли, в которых производили вскрытие, в багажник машины. Когда спустя 5 часов мы приехали в Вудс-Хол, одежда, к нашему удивлению, больше не пахла. Запах был сильным, но быстро улетучивался.

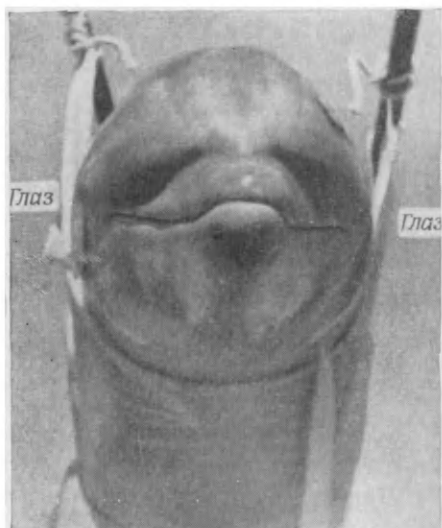
Шоландер знал, что я работаю на мозге кошек и обезьян. На обратном пути он заметил, что мозг китов действительно достоин изучения, так как он гораздо больше мозга этих мелких зверюшек. Здесь мы имеем дело с мозгом, равным по величине нашему собственному (и даже превосходящим его) и, возможно, таким же сложным. Д-р Остин как нейрохирург, Шоландер как физиолог и я как нейрофизиолог были заинтересованы этими гигантскими животными и их жизнью, столь отличной от нашей. Мы обсуждали вопросы происхождения китообразных от наземных животных, которые вернулись в море, говорили о многих удивительных чертах сходства с наземными млекопитающими и об их определенном отличии от последних.

ГЛАВА III

Мои первые опыты с дельфинами

Все мысли о китах хранились у меня где-то в подсознании до Международного физиологического конгресса, состоявшегося в 1953 году в Монреале (Канада). Здесь я снова встретил Пера Шоландера, и мы опять долго говорили о китах, и в частности о мозге этих животных. На этот раз он сообщил мне имя одного специалиста в Маринлэнде и посоветовал с ним связаться. Тогда я обратился к д-ру Ежи Розе с предложением поехать в Маринлэнд, чтобы там выполнить на дельфинах некоторые нейрофизиологические исследования. Д-р Розе, д-р Клинтон Вулси, давно мечтавший провести сравнительные нейрофизиолого-анатомические исследования на большой группе млекопитающих, и еще ряд ученых объединились и организовали экспедицию. Осенью 1955 года восемь будущих участников этой экспедиции съехались в Маринлэнд со всех концов Соединенных Штатов. Имущество пяти нейрофизиологических лабораторий было свезено в исследовательскую лабораторию Морской студии и передано на попечение куратора Ф. Дж. Вуда.

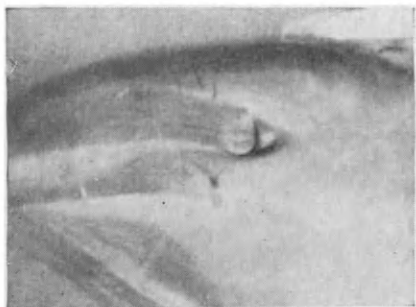
Каждый из нас имел некоторый опыт в проведении нейрофизиологических исследований на мозге различных животных, в том числе на кошках, собаках, свиньях, овцах, шимпанзе, крысах и мартышках. У всех этих видов животных была довольно подробно изучена кора головного мозга и установлены границы зрительной, слуховой, тактильной и двигательной областей; к последней относятся те участки коры, которые управляют движением. В наши намерения входило установить границы этих и всех других (которые удастся обнаружить) областей в мозге дельфина. Мы располагали необходимой



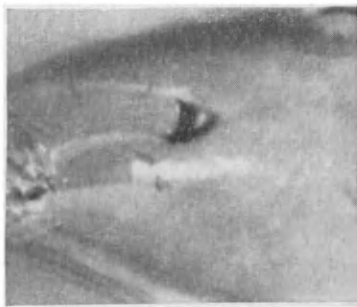
Дельфин лежит на носилках (вид спереди). Обратите внимание на положение глаза по отношению к линии рта.



Рот дельфина открыт. Видны зубы и широкие «губы».



Дыхало закрыто. Видна носовая пробка в форме полумесяца.



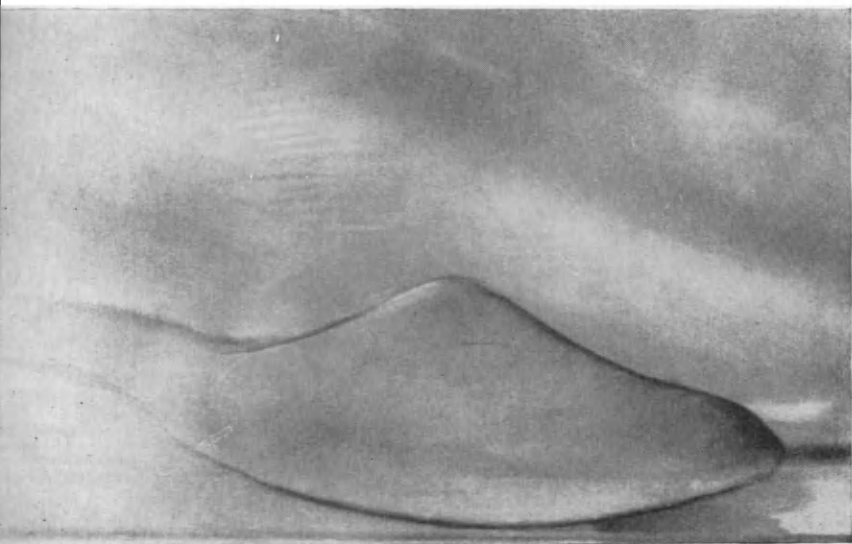
Дыхало, открытое во время дыхания.



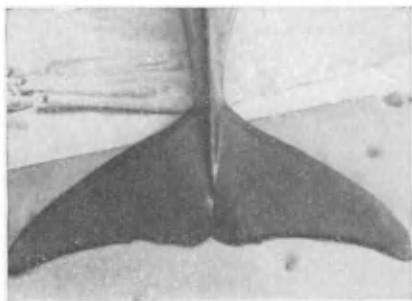
Глаз Элвара, смотрящего вниз. Видно наружное слуховое отверстие, расположенное позади глаза.



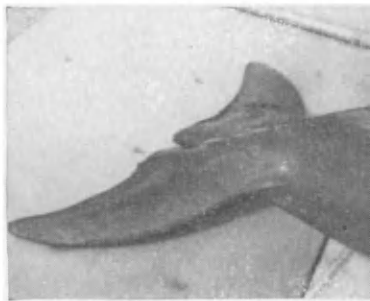
Глаз Элвара, смотрящего вверх. Видно положение глаза относительно заднего края ротового отверстия.



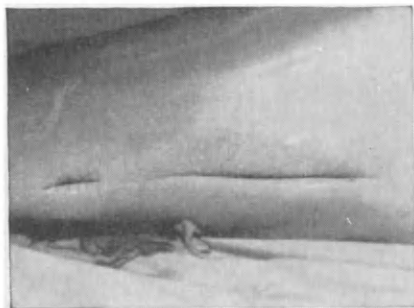
Грудной плавник, осуществляющий функции руля и органа осязания.



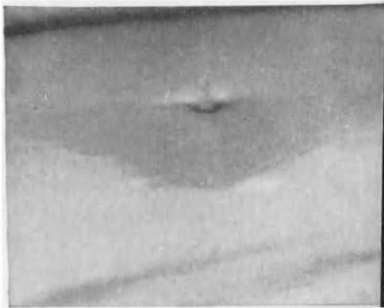
Мощный хвостовой плавник — основное средство передвижения (вид сверху).



Хвостовой плавник и стебель хвоста (вид сбоку). Ясно видно килеобразное строение стебля хвоста.



Анальное и половое отверстия самца.

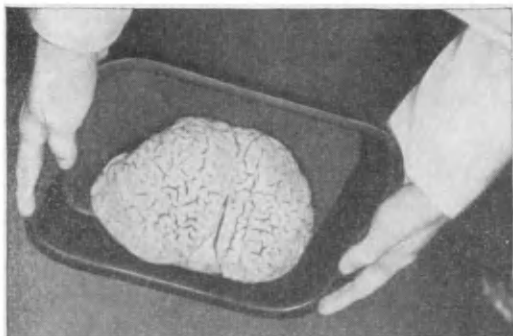


Пупок Элвара.



Мозг дельфина *Tursiops truncatus* (вид сверху).
Вес мозга составляет
1700 граммов.

Тот же мозг
(вид сбоку).



Мозг взрослого дельфина. На поверхности коры видны сложные извилины. Фотография показывает размеры мозга по отношению к рукам человека.

электронной аппаратурой для раздражения мозга, а также определенных органов чувств (глаз, ушей, кожи и т. п.) и для регистрации электрических потенциалов, возникающих в мозге. В нашем распоряжении имелось такое количество различных наркотизирующих средств, что мы могли бы, кажется, усыпить весь Маринлэнд и все равно не исчерпали бы всех своих запасов. Мне поручили сконструировать для дельфинов респиратор (аппарат для искусственного дыхания), и я погрузил в свою машину прибор весом 60 килограммов вместе со всем нашим электронным оборудованием. Единственным пособием служила мне статья Пера Шоландера [10], опубликованная еще в 1941 г., из которой я узнал, как эти животные дышат, какой объем воздуха они вдыхают и каков механизм их дыхания. В ней сообщалось, например, что дельфины задерживают дыхание на вдохе, имеют чрезвычайно короткий выдох, сразу же сменяющийся вдохом, и вдыхают 5—10 литров воздуха за очень короткое время (мы совершенно не представляли себе, насколько оно мало, до тех пор, пока не провели скоростной киносъемки). Я не знал, как мы будем прилаживать респиратор к животному, но предполагал, что, пожалуй, следует скопировать тип дыхания дельфинов, чтобы избежать проблем, связанных с аноксией (нехваткой кислорода) и накоплением углекислого газа. Я спроектировал и построил аппарат, который крайне быстро нагнетал в легкие животного 5—10 литров воздуха, имитируя тип дыхания с резким повышением «давления» при вдохе. Аппарат позволял также очень быстро изгонять воздух из легких; для этого в нем имелся особый клапан, открывающийся как раз перед заполнением легких. В то время мы еще не имели возможности точно определить, сколько воздуха введено в легкие животного, однако позднее мы обнаружили очень простой способ, позволяющий вводить в легкие нужное количество воздуха.

Во время самой экспедиции мы справились и с другой трудностью, найдя удобный способ для подключения респиратора. Однажды это нас очень выручило, ибо только благодаря респиратору нам удалось вернуть к жизни животное, бывшее на грани гибели.

Персонал Морской студии предоставил в наше распоряжение пять дельфинов. Мы дали себе срок в две недели на составление карты гигантского дельфиньего мозга.

Первый эксперимент мы спланировали таким образом, как если бы собирались исследовать мозг какого-нибудь очередного примата, например шимпанзе. Мы рассчитали дозу наркотического препарата, достаточную, чтобы обездвижить дельфина на несколько часов для операции, в течение которой надо было снять крышу черепа и путем нанесения электрических раздражений составить карту мозга животного. Такой подход мог, разумеется, оказаться и неудачным, но именно так мы привыкли работать.

Дельфина вынули из воды и поместили в станок. Д-р Вулси ввел ему рассчитанную дозу наркотического препарата — нембутала. Эта доза — 30 миллиграммов на килограмм веса — была лишь чуть меньше той, какая обычно применяется для приматов, так что животное должно было погрузиться в глубокий сон. Все 80 кубических сантиметров нембутала были введены в брюшную полость животного в один прием.

Последующие полчаса оказались для всех нас чрезвычайно мучительными. Дыхание дельфина становилось все реже и реже, и наконец сердце его остановилось. На экране электронно-лучевого осциллографа (прибора для регистрации быстрых электрических колебаний) мы наблюдали электрические потенциалы сердечной мышцы, отводимые с помощью электродов, наложенных на грудную клетку. За дыханием животного следили одновременно три или четыре человека. Животное погибло не сразу; оно на наших глазах прошло через все фазы смерти от аноксии, о которой все мы, разумеется, слышали, но которую сами ни разу не наблюдали. Это было обескураживающее открытие, неожиданное для всех присутствующих. Трудно было сразу оценить его и связать с нашими прежними представлениями. Некоторые из нас были убеждены, что смерть дельфина наступила от наркоза вследствие нарушения дыхания. Однако другим такое объяснение казалось неправдоподобным. Все животные, на которых мы работали прежде, довольно

легко без всяких нарушений дыхания переносили такую дозу наркотического препарата; 99% из них выдерживали длительный наркоз, и он не причинял им никакого вреда. Даже при операциях на мозге человека применяли еще более глубокий наркоз без каких-либо вредных последствий. Поэтому мы решили продолжить работу с дельфинами и попытаться подобрать такие дозы наркотического препарата, при которых дыхание животного не нарушалось бы.

Для следующего животного мы уменьшили дозу нембутала до 10 миллиграммов на килограмм веса в надежде, что это поможет нам выяснить истинную причину гибели первого дельфина. При таком наркозе дельфин мог еще видеть нас, следить за нами глазами, подпрыгивал, когда его внезапно начинали гладить по «подбородку», и закрывал глаза, когда перед ним быстро махали рукой. Единственное изменение состояло в том, что постепенно у него нарушалась нормальная связь между вдохом и выдохом.

Обычно дыхательный цикл начинается с выдоха, за которым сразу же следует вдох. При дозе 10,3 миллиграмма нембутала на килограмм веса мы заметили, что воздух из легких выходил не через дыхало, а через рот и что если весь воздух выходил из легких животного, то оно вообще переставало дышать, не будучи в состоянии начать с вдоха.

В то время мы еще не умели определить, откуда идет воздух, который, как мы видели, выходил через рот,— действительно ли из легких или из желудка. В какой-то момент мы почувствовали запах рыбы, что как будто свидетельствовало в пользу второй возможности.

При дозе нембутала 10,3 миллиграмма на килограмм веса дыхание у животного тоже в конечном счете прекратилось.

Необходимо помнить, конечно, что животное было извлечено из воды, что тяжесть его собственного веса давила на его легкие и что самый тип дыхания, которое еще могло при этом поддерживаться в течение определенного времени, становился механически регулярным, что (как мы установили позже) совершенно противоестественно для дельфинов. По-видимому, остановка дыха-

ния и выход воздуха через рот вызывались двумя причинами: расслаблением мышечного кольца вокруг гортани (носоглоточного сфинктера, см. Приложение 1) и повышением давления воздуха в легких из-за упомянутого сдавливания легких, чего не бывает в воде.

Чтобы научиться оживлять дельфинов, нам прежде всего следовало тщательно изучить строение их дыхательных путей. С этой целью мы провели два вскрытия — на трупе дельфина, который нам удалось раздобыть в Балтиморе, и на первом погибшем у нас животном. Были рассмотрены три возможных способа введения животному трубки от респиратора: через дыхало, что трудно осуществимо из-за костной перегородки, которая делит дыхало пополам несколько ниже его наружного края; через рот, для чего требовалось вытянуть гортань из носоглоточного сфинктера и ввести через нее в трахею трубку от респиратора, и, наконец, через наружный разрез трахеи (путем трахеотомии). Мы быстро убедились, что трахея чрезвычайно коротка и очень широка, а это крайне затрудняет введение в нее со стороны шеи и укрепление достаточно большой трубки без сколько-нибудь серьезных повреждений. Второй способ (через рот) казался единственно возможным.

Надо было также тщательно подобрать диаметр трубки, так как трубка должна плотно входить в гортань. Это выяснилось, когда мы попробовали оживить одного дельфина, после того как у него остановилось дыхание. Двое сильных мужчин раскрыли ему рот с помощью веревочных петель, надетых на верхнюю и нижнюю челюсти; третий вставил в рот деревянный брусок, который не давал челюстям сомкнуться, а д-р Маунт-касл, засунув руку в горло животного и оттянув одним пальцем хрящи гортани, ввел в гортань трубку, соединенную с респиратором.

Трубка оказалась слишком узкой, и мы быстро обнаружили утечку воздуха. Пришлось перепробовать еще несколько вариантов; в конце концов мы остановились на пластмассовой трубке диаметром 2,8 сантиметра, которая плотно входила в гортань и трахею. Теперь можно было начать попытки оживить дельфина при помощи искусственного дыхания.

Правда, канитель с трубками заняла слишком много времени и оживить это животное так и не удалось. Но зато следующее животное мы все-таки спасли и сумели поддерживать в нем жизнь в течение всего наркоза до тех пор, пока у него не восстановилось нормальное дыхание.

Мы пустили этого дельфина после операции обратно в бассейн, чтобы посмотреть, сможет ли он плавать, так как опасались, что его мозг поврежден в результате аноксии (кислородного голодания). Видимо, мозг действительно пострадал, потому что животное, пытаясь плыть, все время заваливалось на правый бок. Именно при работе с этим дельфином мы впервые услышали и записали на магнитофонную пленку сигнал бедствия, а также засняли на кинопленку все, что произошло в дальнейшем.

Дельфин, выпущенный в бассейн, в котором находились два других дельфина, издал очень короткий, пронзительный, высокий свист, состоящий из двух фаз — возрастающей и убывающей по высоте. Этот звук трудно было расслышать, находясь на воздухе, но я услышал его через гидрофон; к счастью, в это время я вел магнитофонную запись и киносъемку.

Сигнал бедствия моментально возымел свое действие. Два других дельфина быстро подплыли к дельфину, подавшему этот сигнал, и, нырнув под него, вытолкнули его на поверхность, так чтобы он мог дышать¹. Он, однако, сделал лишь один вдох и вновь погрузился в воду. После этого между тремя животными произошел быстрый обмен звуками, напоминавшими щебетание и свист.

Затем два здоровых дельфина подплыли к пострадавшему с правой стороны и, подставляя по очереди свои тела для опоры, помогли ему плыть в правильном положении (не заваливаясь на правый бок), так что на этот раз он сам смог подняться на поверхность, чтобы набрать в легкие воздух. Так они «опекали» его в течение некоторого времени. Мы, однако, еще слишком мало

¹ Колдуэлл наблюдал подобного рода взаимопомощь у дельфинов в естественной обстановке [51].

знали о подобных вещах и не рискнули положиться только на помощь других дельфинов. Войдя в бассейн и погрузив нашего дельфина на носилки, мы попытались проделать с ним то, что обычно делают с утопленниками для того, чтобы их оживить. Мы попробовали, например, вылить воду из его легких через дыхало, наклонив для этого голову животного под углом 45° . Мы все еще считали, что у этих животных воздухоносные пути перекрещиваются с путями прохождения пищи. Однако все наши попытки не дали желаемых результатов, и тогда, зная, что мозг этого животного безнадежно поврежден, мы решили пожертвовать им, чтобы по крайней мере изучить анатомию его мозга.

Перед нами постепенно вырисовывалась картина странного существования и странной физиологии, к изучению которой мы совсем не были подготовлены. Быстрая гибель животных от наркоза страшно угнетала нас. Каждая смерть была для нас новым испытанием. Однако мы при этом учились оберегать животных от гибели, постепенно устраняя свои основные методические ошибки.

Вначале у нас мелькнула мысль, что, может быть, нембутал представляет собой специфический яд для дельфинов. Поэтому мы попробовали применить паральдегид — самый безопасный из всех известных нам наркотических препаратов, который оказывает наименьшее влияние на дыхание человека. Он настолько безвреден, что применяется при белой горячке, чтобы снять явления возбуждения, наступающие у алкоголиков, когда их лишают спиртного.

Мы испытали паральдегид на одном из дельфинов, введя его внутривенно в дозе, меньшей, чем соответствующая доза для человека. И снова дыхание животного нарушилось. Однако, пока животное еще дышало (после введения паральдегида), нам удалось сделать важное наблюдение, которое позволило нам лучше понять строение воздухоносных путей дельфина. Мы обнаружили, что изо рта животного выходит какой-то газ, который пахнет то паральдегидом, то рыбой. Газ, пахнувший паральдегидом, выходил из легких и попадал в полость рта, пройдя между гортанью и носоглоточным

сфинктером. Увеличив дозу паральдегида, мы заметили, что при этом возросло и количество газа, выходящего через рот, пока наконец из легких не вышел весь воздух. Мы нашли, таким образом, «метку», позволявшую точно установить, когда газ выходит из желудка, а когда — из легких. Наружный клапан дышала никогда не выходит из строя так быстро или так легко, как лежащий в глубине носоглоточный сфинктер.

Все эти наблюдения помогли разработать метод оживления наркотизированных животных, который, несомненно, можно еще больше усовершенствовать. Мы измерили давление воздуха в трахее у живого ненаркотизированного дельфина. Оказалось, что ненаркотизированному животному можно легко ввести в трахею иглу через кожу без всякого сопротивления с его стороны. Когда животное не находится в воде, давление воздуха в трахее на 20 миллиметров ртутного столба выше давления окружающего воздуха. Когда животное погружено в воду, это давление также примерно на 20 миллиметров ртутного столба превышает гидростатическое давление воды на уровне середины тела животного¹.

Это и есть то предельное давление, под которым респиратор должен нагнетать воздух в легкие животного, извлеченного из воды. По достижении этой величины введение воздуха следует прекратить, чтобы не переполнять легкие. В конце концов я разработал такой метод исследования мозга дельфинов, который исключал необходимость в общем наркозе, и мы прекратили дальнейшую работу по совершенствованию респиратора. Хотя автоматический респиратор так и не был создан, данные, которые мы получили, могут оказаться чрезвычайно полезными в будущем, если возникнет необходимость в какой-либо операции (например, на желудке) у одного из этих животных.

Когда выяснилось, что и паральдегид не безопасен для дельфинов, в нашей группе едва не вспыхнул бунт. Мысль о гибели животных не давала нам покоя. Правда,

¹ Повышенным давлением воздуха в трахее (по сравнению с наружной средой) можно удовлетворительно объяснить автоматическое закрывание клапана дышала, установленное позднее Шевиллом и Лоуренс.

сотрудники Маринлэнда вели себя очень благородно и по мере возможности скрывали свое возмущение по поводу того, как мы обращаемся с их друзьями. И только дрессировщик Андре Коуэн, управляющий Билл Роллестон, куратор Ф. Дж. Вуд и, наконец, братья Нортон и Том Баскины — владельцы местного ресторана и мотеля — настойчиво, хотя и мягко твердили нам, что дельфины — животные необычайно умные, игривые, дружелюбно расположенные к людям и что так с ними обращаться нельзя. Вуд, впрочем, соглашался предоставить нам возможность продолжать наши исследования, если мы того пожелаем, однако он чувствовал, что гибель пяти животных должна была бы послужить нам достаточно серьезным уроком. Я совершенно уверен, что ему не хотелось продолжать жертвы во имя науки, пока мы не подытожим то, что нам уже удалось узнать. Все мы были очень опечалены и оправдывали себя лишь сознанием того, что если опыт удастся, то его уже больше не придется повторять.

В конце концов мы поняли, что не сможем получить никаких нейрофизиологических данных и что нам придется удовольствоваться пятью препаратами целого мозга для нейроанатомического изучения. Правда, эти препараты были гораздо лучше, чем все то, что удавалось получить ранее для изучения коры мозга и таламуса (другой части переднего мозга). Чтобы обеспечить хорошую фиксацию, мы произвели под глубоким наркозом перфузию формалином через аорту (основной кровеносный сосуд, идущий от сердца).

При последующем изучении полученных препаратов (позднее д-р Кругер и д-р Розе исследовали их вновь уже в Университете Джонса Гопкинса) мы установили, что у взрослого животного мозг очень велик и сложен и что он увеличивается в размерах с увеличением длины тела (см. табл. 4 в Приложении 2). Мозг был настолько велик, что для пропитывания его целлоидином (предварительная обработка, необходимая для приготовления срезов) понадобился целый год. Мы смогли определить вес мозга точнее, чем это делалось прежде, и обнаружили, что у животных длиной от 2 до 2,5 метра его вес колеблется в пределах 1175—1707 граммов.

Анализ, произведенный после заливки и окраски препаратов, показал, что плотность клеток в коре у дельфина почти такая же, как у человека¹. Кроме того, этот анализ показал, что у дельфинов имеются те же таламические ядра, что и у приматов, в том числе и у человека, и что они сравнимы с человеческими по размеру [21].

Мы установили также, что перфузия мозга под наркозом через аорту бывает успешной только в том случае, если производить ее крайне быстро. Перфузия через сонные артерии невозможна, так как жидкость вытекает через «чудесную сеть» (особая сеть артерий и вен), которую перерезают при вскрытии.

Наши собственные наблюдения подтвердили долготлетние наблюдения сотрудников Маринлэнда, уверявших, что дельфины не нападают на человека, даже если он причиняет им боль. Это кажется порой странным, потому что дельфины нападают, например, на акул и убивают их, а также дерутся друг с другом в брачный период. Физически дельфины достаточно сильны, чтобы оторвать или откусить человеку руку или ногу или чтобы отбить ему внутренности внезапным сильным ударом. Однако не известно ни одного случая, когда бы эти животные нанесли человеку травму, даже если этот человек плохо с ними обращается.

Все наблюдения и выводы, сделанные нами в 1955 году, имели неоценимое значение для нашей дальнейшей работы с дельфинами. Именно первые две недели, проведенные в Маринлэнде, и вдохновили меня на то, чтобы в последующие годы тратить все больше и больше времени, сил и средств на изучение этих поистине замечательных существ.

¹ Это противоречит данным Отелло Лангворти, Яна Янсена, Дональда Тоуера и других, которые считают, что плотность клеток в коре мозга у дельфина ниже, чем у человека. Однако эти авторы работали с материалом, полученным без предварительной перфузии, а это значит, что в нем происходили посмертные изменения.

ГЛАВА IV

Новые методы исследования

Во время экспедиции 1955 года мы многое узнали о дельфинах. М-р Вуд составил целую коллекцию звуков, которые эти животные издают в неволе. Мы прослушали магнитофонные записи и прочли его статью о различных дельфиньих звуках [60]. Пользуясь его гидрофоном, мы смогли услышать эти звуки непосредственно в тот момент, когда дельфины их издавали. Мы наблюдали дрессированных животных, знакомились с программой дрессировки и просмотрели представления для публики; «режиссером» их был Андре Коуэн. Мы поняли, что все дрессировщики и все сотрудники Морской студии относятся к дельфинам с глубокой симпатией. Им претила наша работа — ведь мы убивали этих дружелюбных животных, и мы чувствовали, что они осуждают наши методы, тем не менее их чрезвычайно интересовали наши исследования. Придя к заключению, что никакие опыты на мозге живых дельфинов невозможны без разработки совершенно новых методов, мы временно занялись общими наблюдениями за поведением этих животных.

Летом 1956 года на острове Нонамессет близ Вудс-Хола я снова встретился с Уильямом Шевиллом и Барбарой Лоуренс. Они получили дельфина в Морской студии и переправили его самолетом на остров. Там его поместили в маленький бассейн и изучали его голосовые реакции и его чувствительность к высоким звукам под водой.

Все были крайне удивлены, когда выяснилось, что дельфин воспринимает звуки с частотой более 140 кГц, — для человека такие звуковые колебания, безусловно, лежат в диапазоне ультразвука. Шевилл и Лоу-

ренс установили также, что звук, подобный «скрипу двери», который нередко отмечали в Маринлэнде, представляет собой нечто сходное с сигналом сонара: дельфины посылают звуковые колебания, затем «принимают» отраженное эхо и таким образом обнаруживают различные предметы, и особенно рыбу, в мутной воде или ночью. Эти опыты убедили меня, что у дельфинов имеется весьма действенная акустическая система, которая позволяет им опознавать различные предметы. Проработав со своим дельфином около двух месяцев, Шевилл и Лоуренс выпустили его на свободу.

Поездка на остров Нонамессет побудила меня провести опыты на мозге дельфинов, причем я решил не прибегать к наркозу. Я вернулся в Маринлэнд с кое-какими мыслями о том, каким образом следует осуществить эти опыты. Проверая методику на обезьянах, я обнаружил, что она очень проста и дает желаемые результаты.

Обезьяну привязывали и вбивали ей в череп кусочек иглы для подкожных инъекций («направляющий канал»), причем игла входила в полость черепа, но не проникала в мозг. Изолированный и экранированный металлический электрод с зачищенным кончиком вводили через маленькое отверстие в коже по направляющему каналу в мозг. Глубину погружения электрода регулировали маленьким манипулятором, расположенным на внешнем конце направляющего канала. Таким методом можно было в самых различных условиях регистрировать электрические потенциалы в участках мозга, расположенных на разной глубине, и возбуждать активность клеток мозга, пропуская через эти маленькие электроды электрический ток; он позволяет также вводить химические вещества в малых количествах через тонкие иглы в любую область мозга.

Я использовал этот метод, пытаясь обучить обезьяну голосовым сигналам, выражающим ожидание и просьбу. Ограниченное в своих движениях животное, после того как в определенные участки мозга ввели электроды, начинало лаять. Эти звуки через микрофон включали электрическую цепь, и в конечном счете на системуощернения в мозге обезьяны с небольшой задержкой

наносилась серия электрических раздражений. Другими словами, если обезьяна лаяла, то через определенный промежуток времени у нее возникало кратковременное ощущение удовольствия. Ранее мы обнаружили, что обезьяну можно легко обучить нажимать на ключ, чтобы вызвать раздражение мозга в определенном месте. Ей приходилось по вкусу это раздражение, и она нажимала на ключ трижды в секунду на протяжении 16 часов в день. Однако, когда мы перешли к звуковым реакциям, я убедился, что обезьяна, хотя и стремилась издавать звуки, так и не смогла взять в толк, что за этим последует вознаграждение; даже сотни ежедневных проб на протяжении шести месяцев не вызвали у нее такого рода понимания. Мы сделали вывод, что у обезьяны с большим трудом можно вызвать произвольные звуковые реакции; вообще звуковая реакция у обезьян — это лишь одно из выражений эмоциональной реакции (воркование — при требовании пищи, лай — в случае, если животное разгневано, крик — если ему причиняют боль и т. д.).

Была составлена подробная карта расположения в мозге обезьян точек, при раздражении которых возникают различные эффекты, например движение мышц и изменение мотиваций. Системы поощрения и наказания были также изучены и нанесены на карту [27].

Прежде на кошках и крысах, а теперь на обезьянах мы показали, что животное можно приучить к простой операции — тянуть за рычаг, чтобы вызвать раздражение током определенных участков своего же собственного мозга. Если такому животному с вживленными в соответствующее место мозга электродами дать выключатель, то в конце концов оно само станет замыкать контакт, чтобы вызвать серию электрических раздражений мозга. Если расположить электроды в других участках мозга, то животное делает все возможное, чтобы избежать раздражения этих областей или уклониться от него; например, оно нажимает на выключатель, чтобы прекратить раздражение. Ставя опыты с обезьянами, мы разработали методы, которые позволили нащупать порог эффекта «автостопа» и изучить эффект реакции «автостарта». Результаты, имеющие значение для работы с дельфинами, изложены ниже [27].

Обезьяна раздражала определенную систему в своем мозге трижды в секунду в течение примерно 16 часов в день. Эффект совершенно не зависел от каких-либо условий окружающей среды, и животное можно было лишь ненадолго отвлечь от этого занятия. У обезьяны менялся характер, и из подозрительной и агрессивной она становилась довольно ласковой и внимательной, проявляя большой интерес к окружающим людям; таким образом удавалось быстро «приручить» даже свирепое животное.

При раздражении системы противоположного типа (системы наказания) обезьяна приучалась выключать серию раздражений постепенно нарастающей интенсивности и бодрствовала по 48 часов, стремясь избавиться от неприятных раздражений. Обезьяна становилась крайне агрессивной и иногда начинала кусать любой предмет, оказавшийся у ее рта (в том числе и пальцы экспериментатора).

Хотя воздействие поощрения в системе самораздражения было весьма эффективным и дрессировка велась в течение полугода, ни одна из трех обезьян так и не научилась издавать те звуки, которые гарантировали ей вознаграждение. Каждая из них без труда привыкла нажимать на выключатель рукой, ногой или языком; но даже при голосовом ключе (выключателе, включающем электрическую цепь при звуках голоса) они не смогли научиться издавать звуки, чтобы вызвать раздражение системы поощрения [27].

Обезьяна обучалась выполнять крайне сложные задачи, чтобы вызвать такое раздражение посредством нажатия на выключатель. Она обучалась тому, что мы называем «псевдосчетом», т. е. ее учили многократно нажимать на выключатель, чтобы получить раздражение, скажем, при шестом включении. Эта операция и была названа «псевдосчетом», после того как было обнаружено, что животное не считает, а нажимает на контакт ритмически, пока не вызовет раздражения. Но если внезапно изменить требуемое число включений, то животное страшно огорчается; оно пытается вырваться из специальных креплений, которые ограничивают свободу

его движений, и не сразу входит в тот ритм, который требуется для решения новой задачи.

«Приручение» при раздражении положительной системы (системы «автостарта») являет собой удивительное зрелище. Очень свирепая обезьяна с длинными клыками при раздражении этой системы становится послушным животным. Она быстро прибавляет в весе и кажется совершенно счастливой, хотя свобода ее ограничена: ведь животное сиднем сидит в кресле денно и ночью на протяжении многих недель.

Наоборот, при раздражении системы противоположного типа животное становится совсем несчастным: оно теряет аппетит и крайне агрессивно относится к тем, кто за ним ухаживает. Не исключено, что длительное раздражение (на протяжении, например, нескольких часов) может вызвать смерть животного.

Такие отрицательные эффекты можно полностью исключить, раздражая хотя бы в течение нескольких минут систему поощрения.

Таким образом, эти активные системы мотивации в мозге, положительная и отрицательная, необычайно действенны и позволяют обучить животное за короткое время всему, чему оно способно обучиться. Такой метод гораздо действеннее любого другого известного нам приема, основанного на реакциях непосредственного поощрения или наказания. Он имеет еще и то преимущество, что позволяет экспериментатору непосредственно и точно регулировать силу и длительность раздражения.

Я решил, что результаты работы, проведенной с обезьянами макаками, можно использовать для составления карты мозга дельфинов [29]. Если мы смогли бы применить это могучее средство исследования, то мы научились бы управлять поведением дельфинов и ускорили бы темп их обучения. Нам предстояло определить, поддаются ли эти животные с крупным мозгом такому обучению и чувствительны ли они к «промывке мозгов» током, как обезьяны, у которых мозг гораздо меньше.

ГЛАВА V

Первые результаты

В октябре 1957 года я вновь приехал в Маринлэнд, вооруженный новой методикой исследования, которая была испробована на обезьянах. Прежде чем приступить к работе на мозге дельфина, мы должны были разработать более совершенные способы крепления животного, чем те, которые применялись нами в 1955 году.

Оказалось, что содержание дельфина на воздухе в течение длительного времени (до шести дней) приводит к фатальным последствиям и что его надо смачивать соленой водой, чтобы предотвратить шелушение кожи. Много времени ушло на разработку способа крепления дельфина в маленьком лабораторном аквариуме, который подготовил м-р Вуд. Мы считали, что следует строго ограничить движения головы у дельфинов при пробивании направляющего канала, чтобы застраховать как животных, так и нас самих от возможных травм.

Потратив неделю времени, мы придумали систему крепления: она состояла из доски с отверстием, в которое просовывали рыло животного. Изнутри это отверстие было выложено эластичным пенопластом (изоцианатной пеной). В этом «наморднике» животное могло двигать челюстями вверх, вниз и в стороны в диапазоне 5—8 сантиметров. Животное подвешивали в воде на ремнях, прикрепленных к двум трубам, идущим вдоль аквариума. Голова удерживалась в определенном положении при помощи изогнутой стальной полосы, покрытой пенопластом, которая плотно прилегала сзади к шее. Кожа на тех частях тела, которые выступали из воды, оставалась влажной, так как спину животного покрывали простыней, непрерывно смачивая ее водой, которая разбрызгивалась из сплюснутых иголок для подкожной

инъекции. Вес животного в основном уравнивался выталкивающей силой воды. Верхняя часть головы с дыхалом находилась над водой. После первого же опыта животное переносило фиксацию в станке вполне хорошо.

Приступая к первому опыту, я не без трепета ввел анестезирующий препарат местного действия в кожу, сало и мышцы верхней части головы, как раз позади дыхала. Когда я с усилием вводил препарат в покрывающие череп ткани, дельфин подпрыгивал при каждом уколе иглой. Затем животное затихло и перестало дергаться, и я начал вбивать в череп направляющие каналы [28].

Маленький молоток я сменил большим, плотницким и тем самым повысил скорость операции. Процедура эта, видимо, не причиняла животному больших страданий. Дельфин дергался при каждом ударе молотка лишь потому, что удары отдавались в голове сильным гулом. Мы не отметили ни малейших признаков, которые указывали бы на то, что эта процедура вызывала у животного боль. Но, даже не причиняя боли, такая операция может вызвать у чувствительных животных психическую травму.

Я испробовал на себе эту процедуру, чтобы убедиться, действительно ли она выносима, и нашел, что даже без местной анестезии боль оказывается не слишком сильной. Однако удары молотка по игле отдаются в ушах гулом ошеломляющей силы.

В предыдущей работе с обезьянами я обнаружил, что живая кость подобна живому «зеленому» дереву: в кость так же удобно вбивать иглу, как в свежее дерево — гвоздь. Если же кость мертва, то эта процедура напоминает вбивание гвоздя в старую оштукатуренную стену. Каждый раз, когда мы пытались вбить направляющий канал в мертвый высохший череп, кончик этого канала ломался в кости. Однако при работе на живом влажном черепе ничего подобного не наблюдалось; направляющий канал плавно входил в кость, раздвигая ткань, а не проталкивая ее вперед.

Первый дельфин, которому мы вбили направляющие каналы, был зарегистрирован под № 6. Мы решили вести полную регистрацию, нумеруя всех животных, участ-

Элвар в новом прозрачном
плексигласовом аквариуме,
сфотографированный крупным
планом. Видны острые зубы и
положение челюстей во время
лая, которым он старается
привлечь к себе внимание.

Во время дыхания через дельфин поднимает голову вверх и в то же время так поворачивает глаза, чтобы смотреть вниз и вперед (сфотографирован Элвар).

Дельфин, помещенный в небольшой аквариум, очень тщательно исследует окружающие его предметы. На этой фотографии Элвар исследует отверстие, через которое вытекает вода. Фотография показывает чрезвычайную подвижность его плечевого сустава при движениях плавника назад и вверх. Постоянный приток свежей морской воды поддерживает чистоту и прозрачность воды в бассейне.



Ласковое отношение дельфина к человеку проявляется в нежном сжатии руки, вложенной ему в рот.

вовавших в этой серии опытов. Наш дельфин, хотя и был шестым в серии, первый подвергся нелегкой операции.

Первый направляющий канал (длиной около 30 миллиметров) удалось ввести удивительно легко и быстро. Мы моментально провели электроды через кожу, сало, мышцы и отверстие канала в мозг, а затем приступили к долгому и кропотливому изучению этого гигантского мозга при помощи электрического раздражения.

Каждый оборот манипулятора продвигал кончик электрода на 1 миллиметр в глубину мозга. В каждой зоне мозга мы наносили очень слабые электрические раздражения различной интенсивности и пытались проследить, что же при этом происходит с животным. Я подчеркиваю «пытались» потому, что, так же как и у человека, в мозге дельфина есть много областей, дающих при раздражении эффекты, которые мы еще не понимаем. При раздражении обширных, так называемых «молчащих» зон мозга человека не возникает непосредственно наблюдаемого эффекта. Но некоторые зоны исключаются из числа «молчащих», по мере того как мы открываем новые присущие им функции.

Обычно мы пытаемся выявить вызванные раздражением движения определенных групп мышц. И прежде всего мы ищем у животного какое-либо движение, возникающее при раздражении. Ну а уж если такое движение выявлено, то его легко продемонстрировать и другим людям. Например, во время опыта на дельфине мы обнаружили в глубине коры двигательную зону, которую в человеческом мозге мы называли бы супраорбитальной (надглазничной). При раздражении этой специфической области один глаз животного поворачивался в определенном направлении и удерживался в таком положении, пока длилось раздражение. Раздражение мозга в одной точке вызывало поворот глаза вверх, раздражение в другой точке — поворот его вниз, в третьей — вперед, в четвертой — назад. Эффект такого раздражения очевиден. Можно обнаружить области мозга, которые регулируют движение грудного плавника, глаза, языка, мышц спины, хвоста и даже эрекцию пениса. Пользуясь нейрофизио-

логическими терминами, можно сказать, что все это «двигательные влияния»: раздражаемая область мозга непосредственно активизирует определенные мышцы.

Однако «мотивационные»¹ влияния не столь очевидны, как двигательные. Для того чтобы знать, попали ли вы в активные области мозга, т. е. в те области, которые вызывают мотивацию, надо обучить животное. Однако при составлении карты мозга обычно имеют дело с необученным животным, с которым трудно работать. Правда, если вы нашли одну такую точку и обучили животное, то затем уже совсем не трудно бывает «нащупать» и другие активные точки. Но пока вы не нашли первой зоны, вызывающей мотивацию, опыты ваши подобны выстрелам в темноте. Наши первые открытия на дельфине были сделаны, когда мы натолкнулись в мозге животного № 6 на точку, относящуюся к системе поощрения.

Целый вечер мы занимались исследованием мозга этого животного, продвигая каждый раз электрод на 1 миллиметр в глубь обширной области коры верхней части мозга. Такими миллиметровыми шагами мы продвинулись примерно на 60 миллиметров вглубь; мы останавливались то на 15 минут, то на 1 час в каждой точке, пытаясь выяснить, можно ли в этой точке вызвать какую-либо реакцию, мотивационную или двигательную. Очевидно, мы натолкнулись на одну из больших «молчащих» зон; у человека такие зоны расположены в передней лобной области (как раз над глазами). Мы работали допоздна. Разочарование было полное. Ну а что если весь этот мозг «молчащий»? Что если что-то не в порядке с электродами? А может быть, мы вообще все делаем не так, как надо. Наше время истекало, нас одолевало нетерпение, но в конце концов мы были вынуждены уйти из лаборатории.

¹ Под термином «мотивация» в наше время большинство психологов и физиологов понимает существование внутреннего стремления, предрасположение к определенным действиям, связанным с внутренним состоянием головного мозга, в частности с эмоциональной сферой. К таким стремлениям относятся голод, половое чувство, страх и т. п. Мотивация соответствует понятию сложнейшего безусловного рефлекса, или инстинкта.— *Прим. ред.*

На следующее утро мне так нетерпелось начать работу, что я пришел в лабораторию совсем рано, продвинул электрод вглубь на очередной миллиметр и начал раздражение. Сразу же стало очевидным, что раздражение вызывает эффект, который мы не наблюдали прежде ни на дельфинах, ни на других животных.

При довольно сильном токе животное реагировало каждый раз сразу же после раздражения. Его одолевало беспокойство, оно начинало дергаться, пытаясь вырваться из креплений, и издавало «дельфиньи» звуки. Ток был очень сильный, и я подозревал, что электрод только приблизился к чувствительной зоне, но не вошел в нее и что лучше продвинуть его глубже, чтобы понизить порог и избежать коагуляции ткани мозга сильным током. Продвинув электрод еще на один или два миллиметра, я тут же обнаружил, что пороговое значение тока для двигательной и голосовой реакции понизилось. Дельфин стал издавать так много звуков, как никогда раньше. Раздался свист, жужжание, скрежет, лай, звуки, напоминающие крики толпы на стадионе. (Надо сказать, что многие новые и волнующие факты оставались неосознанными, пока мы позднее не воспроизвели эту магнитофонную запись.)

Я подумал, что пора бы попробовать установить, не достигли ли мы системы поощрения. Научится ли животное нажимать на выключатель, чтобы вызвать раздражение собственного мозга?

Я наспех соорудил выключатель, на который дельфин мог нажимать рылом. Если бы он толкал его вверх, контакт замыкался бы, и это привело бы к возникновению серии раздражений. Собирая выключатель, я заметил, что дельфин пристально следит за мной.

Едва я окончил сборку и приладил стержни, необходимые для работы выключателя (который располагался вне воды над животным), дельфин принялся нажимать на стержни. К тому времени, когда я подсоединил выключатель к остальной аппаратуре, он выучился надлежащим образом нажимать на него и включал ток, чтобы вызвать раздражение.

Мне стало несколько не по себе: в поведении животного явно ощущалось гораздо больше *целенаправленно-*

сти, чем у обезьян. У меня всегда создавалось впечатление, что, прежде чем обезьяна освоит работу с выключателем, она не раз замыкает контакты чисто случайно. Выучившись, обезьяна тут же забывала, что ей надо делать. Но таких «случайных» замыканий бывало множество, прежде чем до животного доходил смысл операции.

У дельфина я вообще не замечал таких случайных действий. Внешне все выглядело так, будто он знал, что моя деятельность может каким-то образом вознаградить его. Казалось, он именно *знал*, что этот стержень можно будет в дальнейшем использовать для каких-то целей, связанных с раздражением. Ведь он уже был знаком с раздражением, видел, как я нажимал на выключатель; когда выключатель был готов, он нажал на него, при первой же пробе усвоил его действие и понял, как надо нажимать на выключатель, чтобы вызвать электрическое раздражение. Первой удачной попытки было достаточно, чтобы он обучился этому приему.

Столь же быстро и непосредственно прошло обучение у одной маленькой самки. Стоило мне показать ей, как надо обращаться с выключателем, раза два приподняв стержень ее рылом, и она тут же усвоила этот прием. В этом случае выключатель прерывал раздражение, которое было ей неприятно. Так мы обнаружили первое различие между обезьянами с их маленьким мозгом и дельфинами, обладающими крупным мозгом. Дельфин обучается куда быстрее обезьяны. Скорость обучения у него так велика, что мы сейчас даже не можем ее точно измерить, но, по-видимому, обучение проходит в столь же быстром темпе, как и у человека. Дельфину можно помочь, показав нужный прием, а при обучении обезьяны демонстрации бесполезны.

Дельфин-самец издавал звуки всякий раз, когда ему не удавалось вызвать раздражение. При раздражении он сразу же умолкал. Однажды в наспех собранном приборе заело стержни, ведущие к выключателю, и дельфин уже не мог сам раздражать мозг. Тут из его дыхала вырвалась целая серия звуков. Микрофон был расположен непосредственно над дыхалом и соединен с усилителем и громкоговорителем, поэтому даже слабые звуки

были хорошо слышны по всей комнате. Я использовал стереофоническую магнитофонную запись, один канал которой служил для записи звуков дельфина, а другой — для регистрации моих замечаний (впоследствии отметки эти обрабатывались секретарем). В репродукторе слышались звуки, напоминающие гул толпы, и некоторые лоцирующие звуки дельфина (быстрое шелканье, звуки, похожие на скрип двери), а затем внезапно раздались очень странные звуки, которых мы раньше не отмечали.

Некоторые из этих странных звуков отдаленно напоминали смех, по крайней мере характер звука, «взрывчатый» и пульсирующий, напоминал смех человека. (Перед этим в лаборатории кто-то смеялся.) Затем мы услышали очень своеобразные звуки, и при этом столь быстрые, что я смог разобрать их лишь позже, когда мы воспроизвели магнитофонную запись.

Я пытался управлять голосовой реакцией дельфина весьма «формальным» способом, т. е. заставлял его для получения вознаграждения издавать свист определенной высоты, длительности и громкости. Оказалось, что эта задача выполнима. Однако, внимательно изучая магнитофонные записи после первого часа опытов, мы выявили нечто совершенно неожиданное. Когда мы воспроизвели первую серию магнитофонных записей, то обнаружилось, что наш дельфин в очень сжатом «стенографическом» виде повторял некоторые слова, которые я произносил по ходу опыта, диктуя технические данные для записи на магнитофонную ленту. Конечно, это была копия, далекая от оригинала, — дельфин не «говорил», а кричал. Мы не могли обнаружить никакой закономерности в том, что дельфин выбирал для подражания из всего нашего разговора. Приведу наиболее яркие примеры.

Я говорю: «The TRR (Train repetition rate), — причем произношу слова очень отчетливо: ведь мой секретарь должен их переписать, — is now ten per second»¹. Животное крикнуло «TRR», и казалось, что это был высокий

¹ «Частота повторения проб сейчас равна десяти в 1 секунду». — *Прим. ред.*

голос утенка Дональда¹. Когда я сказал: «Three hundred and twenty-three feet on the tape»², дельфин повторил: «Three hundred and twenty-three». Конечно, воспроизвел он эти слова весьма примитивно, но вполне отчетливо. Кроме того, он чрезвычайно точно воспроизводил наш смех.

Мы сталкивались со многими такими случаями во время опытов. В общем поведение дельфина зависит от различных условий. При первом раздражении системы поощрения дельфин издает громкие звуки. Позднее, научившись нажимать на выключатель самораздражения, он уже не издает звуков. И после этого он вновь прибегает к голосовым реакциям лишь в тех случаях, когда ему не удастся вызвать раздражение. Если животное специально вознаграждать за голосовую реакцию путем раздражения его мозга, после того как оно издаст звук, то можно заставить его издавать звуки и даже подражать человеческому голосу.

Затем мы прослушивали записанные звуки, пропуская магнитофонные ленты со скоростью, вдвое или вчетверо меньшей, чем при записи, и выявили еще одно неожиданное обстоятельство. Дельфины, по-видимому, вполне способны перенимать звуки, издаваемые человеком, но они произносят их быстрее. Мы обнаружили, что большая часть звуков, воспроизводимых дельфином, лучше воспринимается и их легче разобрать, если увеличить их продолжительность и уменьшить высоту, замедляя движение магнитофонной ленты.

Конечно, это затрудняет установление контакта с дельфинами. Они вполне способны воспринимать звуковые колебания частотой по крайней мере до 200 килогерц [45] и могут издавать звуки (щелчки и свисты) в диапазоне от 100 герц до 200 килогерц, что гораздо выше нашего верхнего предела слышимости (15—20 килогерц). Воспроизводят или копируют нашу речь дельфины не свистом. Создается впечатление, что для этой цели они используют пульсирующие звуки (как в системе

¹ Персонаж мультипликационных фильмов Уолтера Диснея о Микки Маусе.— *Прим. ред.*

² «На счетчике ленты триста двадцать три фута».— *Прим. ред.*

сонара) или даже комбинацию свистов и пульсирующих звуков.

Их сонарная передача состоит из серии звуковых импульсов, испускаемых очень быстро с различной частотой. Доказано, что эта локационная система состоит из отдельных коротких звуковых волн, испускаемых с разной частотой в зависимости от расстояния до предмета [16, 42, 43, 46]. Очевидно, она может быть использована для определения не только местонахождения предмета, но и его формы. При помощи собственного сонара дельфины могут находить рыбу и отличать ее от других предметов. Когда они заняты этими поисками, издаваемые ими звуки напоминают скрип двери со ржавыми петлями или скрежет напильника. Всякий раз, когда мы кормили дельфина рыбой, он издавал такие звуки, приближаясь к рыбе, которую мы держали в руке.

По-видимому, дельфины используют эти свои возможности для воспроизведения «человекообразных» звуков. У нас есть магнитофонные записи звуков отдельных животных, содержащихся в изоляции, которые могли издавать кряканье и свист одновременно. Таким образом, два механизма, связанных с издаванием этих звуков, очевидно, могут действовать независимо друг от друга. Однако, когда мы впервые слышали эти звуки, напоминающие скрежет и скрип, они показались нам сильно отличающимися от звуков, издаваемых человеком. Мы можем производить губами непристойные звуки, которые приближаются к дельфиньим, но они не так резки и четки, как звуки, издаваемые этими животными. Тот факт, что они могут модулировать свои пульсирующие звуки, подражая нашему голосу, показывает, что они очень хорошо регулируют деятельность соответствующих групп мышц.

Один из механизмов, ответственных за образование этих звуков, используется для испускания звуков в воздушной среде. Он расположен в начальной части воздухоносных путей, под дыхалом. В дыхале есть своеобразный клапан, напоминающий язык («пробка»), которым дельфин может манипулировать с большой ловкостью. В этой же части воздухоносных путей имеется несколько воздушных мешков и «губообразных» структур (скла-

док). Другой механизм расположен далеко от дыхала, в глубине воздухоносных путей — в глотке. Каждый из этих механизмов может быть использован для производства звуков под водой. (Мышцы, окружающие дыхало, также очень подвижны, в чем можно убедиться, наблюдая за областью дыхала при содержании животного в маленьком аквариуме. Эти мышцы напрягаются, когда животному больно, и расслабляются, когда оно явно испытывает удовольствие.)

Наблюдая за областью дыхала, можно заметить, как оно двигается всякий раз, когда животное издает звук. Можно видеть также, как оно двигается в тот момент, когда животное, по всей вероятности, издает звуки, лежащие вне нашего диапазона слышимости.

Я проводил опыт с дельфином № 6, который нажимал на рычаг, чтобы вызвать самораздражение. После нескольких часов дельфин внезапно стал нажимать на рычаг все чаще и чаще. У него начался эпилептический припадок (*grand mal*), и волны мышечных сокращений пробегали по всему телу. Вдруг, так же неожиданно, все движения прекратились и животное совершенно затихло. В этот момент я внезапно понял, что у него был эпилептический припадок, вызванный слишком сильным раздражением участка мозга, расположенного вблизи двигательной коры. Припадки, подобные этим, весьма обычны при чрезмерном раздражении коры мозга у обезьян и людей.

К этому времени животное мощными хлопающими движениями грудных плавников разбрызгало воду из аквариума по всей лаборатории. Пришлось прикрыть электронную аппаратуру пластмассовыми чехлами. Между тем животное совершенно не дышало. По всей вероятности, оно находилось без сознания, в глубокой коме, такой, какая бывает у обезьян и людей, только что перенесших эпилептический припадок.

Внезапно возобновились сокращения мышц всего тела и появились чрезвычайно быстрые плавательные движения, в которых я узнал «аноксическое беспокойство» (по терминологии, принятой в Маринлэнде), предвещающее смерть. Затем дельфин затих навсегда.

Эта смерть очень опечалила нас, и довольно долго

мы оплакивали наше замечательное животное. Даже спустя три года воспроизведение магнитофонной записи всех обстоятельств этой смерти все еще вызывает у меня чувство горечи по поводу утраты такого превосходного дельфина. Еще раз из-за нашего невежества смерть ворвалась в наши опыты. Медленно, но верно постигали мы разницу между нами и этими животными и то, какими непоправимыми могут быть наши ошибки. (В 1960 году я наконец почувствовал, что мы научились в течение длительного времени работать с дельфинами, не нанося им вреда. Но можно ли быть в этом вполне уверенным?)

Отпрепарировав мозг этого животного, мы определили область, в которой находились электроды. Они располагались непосредственно позади области, соответствующей передней лобной коре у человека, и над структурой, соответствующей орбитальной коре у человека, вблизи двигательной зоны дельфиньего мозга. Несмотря на растерянность и скорбь, мы должны были продолжать исследования: мы были обязаны узнать истину.

К счастью, следующий дельфин (самка) оказалась ревой. Как только ее вынули из бассейна и отделили от других животных, она стала непрерывно издавать дыханием (в воздушной среде) сигналы бедствия. После того как мы поместили ее на ремнях в аквариум, мы обнаружили, что ее грудной плавник искривлен, а плечо крайне чувствительно. Когда мы уменьшили давление на плечо, она прекратила издавать крики бедствия.

Позднее, при переноске, изменяя ее положение, мы снова причинили ей боль и снова услышали сигналы бедствия. По-видимому, каждый раз, когда ей причиняли боль, она издавала сигналы бедствия. Это оказалось полезным индикатором в опыте.

Мы ввели электроды в ее мозг, как оказалось, в точку, расположенную в таламусе. Мы обнаружили, что раздражение вызывает усиленное дыхание,—вдох и выдох резко сменяли друг друга, так что дыхание напоминало кашель. Этот эффект был очень резко выражен и продолжался спустя некоторое время после прекращения раздражения. (Иногда бывает опасно слишком быстро прогонять через дыхательные пути млекопитаю-

щего большие количества воздуха, так как можно вывести из организма столь много углекислого газа, что животное погибнет.) Мы прекратили раздражение этого участка и перешли к соседнему.

Когда мы начали раздражение соседней зоны при критической величине тока, животное внезапно стало издавать сигналы бедствия. Когда мы уменьшили ток, сигналы бедствия прекратились. Было высказано предположение, что кончик электрода попал в одну из отрицательных мотивационных систем. Мы решили проверить это предположение с помощью метода нарастающего раздражения.

Метод нарастающего раздражения был разработан на обезьянах макаках. Обезьяне наносили серию раздражений, которые начинались с нулевой интенсивности и постепенно в течение 15 секунд нарастали до уровня, который животное уже не может вынести. Искушенное животное нажимает на выключатель, чтобы прекратить постепенно нарастающее раздражение, прежде чем оно достигнет непереносимого уровня.

Поднимая рыло этой самки вверх, я показал ей 3—4 раза (впервые в ее жизни), как надо нажимать на выключатель. Она быстро усвоила необходимые движения и выключала нарастающее раздражение при токе, более слабом, чем тот, при котором она начинала издавать сигналы бедствия. После этого, когда мы выключали ток, она немедленно переставала нажимать на выключатель. Если же мы снова включали ток, то реакция наступала без какой-либо задержки и животное сейчас же начинало его выключать.

Действия этой самки были прямо противоположны действиям обезьяны. Обезьяна пропускала момент включения и допускала возрастание величины тока до максимума, после чего раздражение становилось настолько сильным, что она впадала в панику, если не могла сразу выключить ток. Самка же дельфина никогда не допускала, чтобы ток достигал такой силы. Мы нашли, что ее порог обнаружения «неприятного ощущения» при данных условиях был крайне низок, ниже, чем мы когда-либо обнаруживали у обезьян, — приблизительно 0,3 миллиампера.

В отличие от предыдущего дельфина-самца, у которого раздражали систему поощрения, у этого животного раздражали наказующую систему, и оно никогда не издавало звуков по собственной инициативе. Единственной звуковой реакцией, которую мы смогли получить при раздражении отрицательной системы, был сигнал бедствия — стереотипный, повторяющийся и временами пронзительный.

Полученные данные напомнили нам постоянные советы дрессировщиков о том, что лучший способ сделать дельфина общительным и игривым — это поощрять его. Наказывая дельфина, нельзя добиться от него никакого сотрудничества; он будет просто уплывать и избегать человека, который его наказывает. Позднее мы обнаружили, что среди смелых и «напористых» животных встречаются поразительные исключения, как наш Элвар или Флиппи I из Маринленда, который был первым дрессированным дельфином.

Меня, наверное, спросят, почему при обучении дельфинов нельзя применять наказание. По-видимому, они так же чувствительны к болевым или вызывающим страх раздражениям, как человек. Если они находятся в бассейне, где могут уплыть от человека, причиняющего боль, то они держатся в отдалении и избегают всякого общения с ним, отказываясь даже от еды. Во время опытов с раздражением мы обнаружили, что при введении электродов в область, раздражение которой, по-видимому, вызывает боль (раздражение аналогичной области у человека вызывает очень сильную боль, так называемую «таламическую боль»), единственная голосовая реакция, которую можно получить, — это сигнал бедствия. Самка дельфина издавала сигнал бедствия в ответ на каждое раздражение. Аналогичные сигналы она издавала и тогда, когда ее раненое плечо находилось в неудобном положении. Удивительное разнообразие и широкий диапазон звуков, которые мы слышали от дельфина № 6, раздражая у него область мозга, относящуюся к системе поощрения, в данном случае полностью отсутствовали. Раздражение этой специфической точки коры не вызывало ни создания новых звуков, ни подражания. Мы раздражали близлежащие точки и вы-

зывали усиленное прерывистое дыхание, но опять-таки не голосовую реакцию.

Ясно, что, испытывая отрицательные, неприятные ощущения, эти животные не будут издавать других звуков, кроме тех, об эмоциональном выражении которых упоминалось выше. В то же время мы, как и дрессировщики Маринлэнда, обнаружили, что в подобных условиях дельфины сперва не нападают на человека. Мы не исследовали до конца все области мозга, раздражение которых вызывает отрицательную реакцию; нам не хотелось подвергать такому испытанию какое-либо животное. Как только мы попадаем в такую область, мы стараемся выйти из нее и найти систему поощрения. Однако в один прекрасный день может случиться, что мы попадем на участок мозга, раздражение которого приведет дельфина в такую ярость, что он бросится на нас. Такого эффекта мы стараемся избегать. (Флиппи I в Маринлэнде, после того как посетители дразнили и донимали его в течение многих недель, начал наконец кусать тех, кто за ним ухаживал, и нападать на них.)

Основную часть работы во время этого октябрьского посещения океанариума я проделал сам и с помощью Элис М. Миллер. Спустя несколько месяцев, в январе 1958 года, я решил исследовать еще одно животное и предложил д-ру И. Браунингу из «Сандиа корпорейшн» (Нью-Мексико) присоединиться ко мне, чтобы он мог овладеть техникой эксперимента.

На этот раз исследования проводились в северной Флориде во время сильных холодов, что крайне неблагоприятно отразилось и на результатах опытов.

Животное № 8 закрепили в станке тем же способом, который применяли в октябре, в его мозг ввели электроды, и опыты начались. Несмотря на терпеливое и тщательное исследование точек мозга, расположенных по пути прохождения электродов при различной их локализации, ничего особенно интересного у этого животного обнаружено не было. Найдена была одна слабореагирующая точка, в процессе изучения которой животное «поставило опыт» на мне.

Я пытался заставить его издавать свист определенной высоты, длительности и силы, чтобы получить воз-

награждение. Сперва я заставил дельфина свистнуть и тотчас же дал ему вознаграждение; после этого он снова свистнул, и я опять вознаградил его. Дельфин быстро освоил эту простую игру. Каждый раз, когда он издавал свист, мы видели, как его дыхало в течение короткого промежутка времени совершает резкие сокращения.

Вскоре я заметил, что дельфин ввел новое правило в нашу «игру». Он увеличивал высоту каждого последующего свиста. Внезапно я перестал слышать свист, но мог видеть отдельные сокращения дыхла. По-видимому, дельфин издавал такой высокий свист, что я не мог его услышать. Я перестал давать вознаграждение за каждое сокращение дыхла. Тогда дельфин сделал еще два «ультразвуковых» сокращения, а при третьем я снова услышал свист и дал ему вознаграждение. С этого момента дельфин не выходил из моего диапазона слышимости. Определив этот диапазон, он держался в его пределах в течение нескольких часов. Именно такие случаи позволяют надеяться, что эти животные постараются пойти навстречу нашим попыткам установить с ними связь.

Подопытный дельфин все еще был закреплен в аквариуме с проточной водой, но теперь температура упала до 11,7°. Мы заметили, что животное стало часто дрожать. Позднее мы поняли, что это опасно для дельфинов. После нескольких дней, в течение которых он был ограничен в движениях, мы выпустили его в основной лабораторный бассейн, где находились два других дельфина. Его спина была S-образно изогнута, и он оказался не в состоянии плыть. Очевидно, периферические нервы и мышцы были слишком переохлаждены, так что произвольные движения стали невозможны, или же его позвоночник стал настолько негибким, что ему было больно изгибать тело и плавники, чтобы плыть.

Как только этого дельфина пустили в бассейн с двумя другими дельфинами, он издал сигнал бедствия — два обычных свиста с нарастанием и падением высоты. Немедленно другие дельфины подплыли и подняли его голову так, что дыхало высунулось из воды. Он сделал вдох и погрузился. Между тремя дельфинами последовал обмен звуками, свист и щебетание. Теперь два дру-

гих дельфина изменили тактику, и вместо того, чтобы подплывать под его голову и поднимать ее, они подплыли под хвостовую часть в области полового и анального отверстий. Когда они проплывали снизу, их спинные плавники касались очень чувствительных наружных отверстий в этой области. Прикосновение вызывало рефлекторное опускание вниз мощных грудных плавников, что заставляло животное подниматься к живительному воздуху. Дельфины продолжали действовать таким образом в течение нескольких часов.

Ответом на сигнал бедствия была «первая помощь», а затем после шумного щебетания животному была оказана более специфическая помощь, с тем чтобы избавить его от страданий.

Этот эпизод, как и тот, который мы наблюдали у животного № 2 в 1955 году, послужил основанием для наших предположений о том, что эти животные обладают очень развитым языком и умеют пользоваться им для передачи друг другу довольно сложных сообщений. Однако мы все еще не были убеждены в этом. Я останавлиюсь на данном вопросе подробнее в следующей главе.

Лишь по мере того как мы стали суммировать результаты наших наблюдений и проведенных опытов, мы начали понимать, что нам придется изменить наши основные представления о дельфинах. В следующей главе я изложу несколько точек зрения на животных вообще и на дельфинов в частности, которых я когда-то придерживался, а многие придерживаются до сих пор. Небезынтересно будет рассказать, как и почему мы изменили наши представления и какова теперь наша точка зрения.

ГЛАВА VI

Отказ от предвзятых мнений

После описанного выше неудачного эксперимента я вылетел в Норвегию, где читал лекции в Институте физиологии животных при Университете в Осло у д-ра Пера Шоландера; попутно мне пришлось выполнять одну работу для Военно-воздушных сил США.

В этих лекциях я изложил свои еще не вполне оформившиеся взгляды; я полагал, что дельфины в умственном отношении стоят, по-видимому, на значительно более высоком уровне, чем мы считали до сих пор. Я высказал также предположение, что, пытаясь оценить умственные способности представителей других видов, мы чрезвычайно затрудняем дело, так как пользуемся неподходящими критериями, взятыми из нашей собственной истории,— истории приматов, т. е. организмов, обладающих развитыми руками и ногами. По сравнению с другими видами наши главнейшие достижения заключаются в создании материальных ценностей и письменного языка. Я ставил вопрос: для чего животному, обитающему в совершенно иной по своей природе среде, нужен большой мозг? И далее приводил факты, которые, как мне кажется, доказывают существование у дельфинов примитивного языка, позволяющего им описывать события и предупреждать о них.

В последовавшем за лекцией обсуждении один из присутствовавших, научный работник Института китобойного промысла, заметил, что, возможно, косатки тоже в умственном отношении высокоразвиты и имеют язык. В подтверждение этого он рассказал следующую историю. Во время минувшего китобойного сезона в Антарктике стадо из нескольких тысяч косаток вошло в район, где действовала рыболовная флотилия. Убивая рыбу по-

близости от рыболовных судов, косатки сделали невозможным дальнейший промысел. Рыбаки запросили по радио помощи у китобоев. Китобойная флотилия выслала несколько китобойцев [61]. Был сделан один-единственный выстрел из гарпунной пушки. Через полчаса на площади более пятидесяти квадратных миль по соседству с китобойцами не осталось ни одной косатки, и после этого ни одна косатка не заходила в тот район, где находились суда с гарпунными пушками. Однако рыболовные суда, находившиеся в отдалении от китобойцев, по-прежнему страдали от косаток.

Примечательно, что как рыболовные, так и китобойные суда были переделаны из корветов, участвовавших во второй мировой войне. Таким образом, на вид они были совершенно одинаковы, и единственным заметным различием была гарпунная пушка, помещавшаяся на носу китобойца.

Случай, рассказанный сотрудником Института китобойного промысла, убедил его и китобоев, что косатки обладают очень оперативными средствами связи, позволяющими им описывать события и предупреждать о них других представителей своего вида. В самом деле, создается впечатление, будто киты смогли в течение получаса сообщить приметы китобойного судна другим китам и что это заставило множество особей немедленно и притом надолго изменить свое поведение.

Очевидно, поведение китов отличается от поведения косяка рыбы, внезапно меняющего направление в результате использования каких-то неизвестных средств связи. Стадо косаток распространило приметы опасного предмета — гарпунной пушки. Мы можем представить себе минимальное количество информации, необходимое для такого «описания», и сравнить ее с информацией, передаваемой косяком рыбы. Представим себе этот воображаемый «разговор» китов.

Возможно, что умирающая косатка своим криком предупредила об опасности товарищей, находящихся рядом с ней. Во всяком случае, они были свидетелями катастрофы, видевшими или слышавшими все происходящее. Допустим, что они были просто свидетелями событий, а затем каким-то образом сообщили о них дру-

гим животным. Приведем воображаемый и, безусловно, вольный перевод этого сообщения:

«На некоторых судах торчит спереди какой-то предмет, из которого вылетает острая штука; эта штука вонзается в наши тела и взрывается. К ней привязана длинная веревка, при помощи которой нас могут втащить на судно».

Находящихся поблизости неопытных и неосведомленных животных они предупреждают: «Держитесь подальше от посудин, у которых спереди есть такая штука,— она может поразить вас на расстоянии стократной длины тела (возможно, киты используют какие-либо другие меры длины), если она направлена на вас». Все животные, получившие такое сообщение, начинают наблюдать за носами судов и спокойно продолжают охоту в непосредственной близости от тех судов, у которых нет этого выступающего предмета.

Теперь сравним этот «разговор» с «разговором», который возможен в косяке рыб. Одна рыба, вожак, может «воскликнуть» (в переводе на человеческий язык): «Правый поворот!» — и все поворачивают направо. Команда подается и выполняется в течение полусекунды или меньше. Поведение косаток совершенно иное. Прежде всего при этом происходит передача большого количества информации, относящейся не к косаткам, а к посторонним предметам, которые косатки отличают от других сходных предметов, находящихся поблизости. Эти другие предметы обладают некой особенностью, которая таит в себе опасность, и косатки сообщают, что они опасны. Другие косатки должны поверить полученному сообщению и обдумать его, а затем, если возникает необходимость распознавать предметы, о которых им только что сообщили, они должны сами делать дальнейшие наблюдения. Для передачи всей этой информации необходимо довольно много времени — по крайней мере несколько минут; поведение же китов меняется надолго, на много часов. В данном случае речь идет не о простом повороте направо или налево; мы имеем дело с целой системой поведения, предусматривающей умение отличить опасные предметы, которых надо избегать, от

похожих, но неопасных предметов, которых можно не сторониться.

Уровень сложности поведения у китов неизмеримо выше, чем у рыб. Количество информации и продолжительность времени, в течение которого сказывается ее влияние, вероятно, измеряются соответственно многими битами и днями, а не несколькими битами и долями секунды, как у косяка рыбы.

Интересный случай, связанный с косатками, описывает Р. Ф. Скотт в дневнике своей последней (и роковой) экспедиции в Антарктику в 1911 году. Этот случай показывает, что для косаток характерна очень высокая степень умственного развития, а возможно, они даже обладают разумом. Заметки человека, который был непосредственным свидетелем ужасных событий, следует привести полностью [50].

Четверг, 5 января. Сегодня в 5 часов утра все были на ногах и в 6 часов — уже за работой. Никакими словами не выразить усердие, с которым трудится каждый, как постепенно хорошо налаживается работа.

Я сегодня немного опоздал и потому был свидетелем необыкновенного происшествия. Штук шесть-семь косаток, старых и молодых, плавали вдоль ледяного поля впереди судна. Они казались чем-то взволнованными и быстро ныряли, почти касаясь льда. Мы следили за их движениями, как вдруг они появились за кормой, высовывая рыла из воды. Я слышал странные истории об этих животных, но никогда не думал, что они могут быть так опасны. У самого края льдин лежал проволочный кормовой швартов, к которому были привязаны две эскимосские собаки. Мне не приходило в голову сочетать движения косаток с этим обстоятельством, и, увидя их так близко, я позвал Понтинга, стоявшего на льду рядом с судном. Он схватил камеру и побежал к краю льда, чтобы снять косаток с близкого расстояния, но они мгновенно исчезли. Вдруг вся льдина колыхнулась под ним и под собаками, поднялась и раскололась на несколько кусков. Каждый раз, как косатки одна за

другой поднимались подо льдом и задевали о него спинами¹, льдина сильно раскачивалась и слышался глухой стук. Понтинг, к счастью, не свалился с ног и смог избежать опасности. Благодаря счастливейшей случайности трещины образовались не под собаками, так что ни та, ни другая не упали в воду. Видно было, что косатки удивились не меньше. Их огромные, безобразные головы высовывались из воды футов на 6—8, и можно было различить бурые отметины на головах, их маленькие блестящие глаза и страшные зубы. Нет ни малейшего сомнения, что они старались увидеть, что случилось с Понтингом и собаками.

Собаки были ужасно напуганы, рвались с цепей, визжали. Еще бы! Голова одной косатки была, наверно, не больше чем в пяти футах от одной из них.

Затем, потому ли что игра показалась им неинтересной или почему другому, только чудовища куда-то исчезли. Нам удалось выручить собак и, что, пожалуй, еще важнее, спасти керосин — целых пять или шесть тонн, стоявших на припае рядом.

Нам, конечно, было известно, что косатки водятся у кромки льдов и, несомненно, схватят каждого, кто имел бы несчастье упасть в воду, но то, что они могли проявлять такую обдуманную хитрость, расколов лед толщиной не меньше 2¹/₂ фута, действуя притом сообща, — это было для нас новостью. Ясно, что они обладают замечательной сметливостью, и мы отныне будем относиться к ним с должным уважением.

Я не только нахожу интерпретацию Скотта достоверной, но считаю, что попытки некоторых авторов дать иное толкование описанному случаю, ставшему теперь классическим, совершенно неправомерны [41]. Те, кто не имел возможности близко познакомиться с китообразными, могут поверить мне, что киты действительно необыкновенные животные; попытки же отрицать достоверность наблюдений Скотта и его оценку способностей

¹ Скорее рылом. — Прим. автора.

китов должны быть оставлены. Пока что у нас еще слишком мало данных для того, чтобы досконально объяснить поведение этих животных, однако любая разумная гипотеза вполне оправдана. В нашей лаборатории в течение длительного времени намечались и разрабатывались экспериментальные тесты для выявления существования у китов языка и определения его природы.

Надеюсь, я показал достаточно ясно, что вовсе не собираюсь отстаивать какое-либо положение как единственно правильное или принимать предварительную рабочую гипотезу о существовании у китов языка за нечто большее, чем временное средство для разработки и проведения эксперимента. Я всегда расценивал свою точку зрения лишь как некую исходную установку для проведения исследований: пока экспериментальные данные не собраны и полностью не обработаны, чрезвычайно важно сохранить полную непредубежденность и число возможных гипотез (по крайней мере теоретически) остается неограниченным.

Такие сложные поведенческие реакции вряд ли могут быть инстинктивными. Нет никакой надобности считать их инстинктивными — большинство китообразных от рождения умеет плавать, рождается с крупным мозгом и связано с матерью в течение почти двух лет, пока продолжается вскармливание. По-видимому, большая часть этого периода идет на «преподавание» и «обучение», в результате чего молодое животное узнает, как надо охотиться и избегать опасности, спариваться и размножаться, а также получает все другие сведения, необходимые животному, обитающему в море, но дышащему воздухом.

Некоторые из моих коллег обвиняют меня в «антропоморфизме». Что они имеют при этом в виду?

В прошлом наука сделала большой шаг вперед, отказавшись приписывать физическим, химическим и простейшим биологическим процессам целенаправленность, характерную для действий человека. Многие ученые и исследователи заходили в тупик, так как они предполагали, что «где-то внутри сидит маленький человек», который и ответствен за данный процесс. Классическим примером может служить «гомункулус» Николаса Хартсэкера —

маленький человек, которого «разглядели» в микроскоп в сперматозоиде человека. Кроме того, человек, с тех пор как его мозг стал достаточно велик для этого, увлекался всевозможной черной магией и волшебством, придумывал темные силы, духов и привидения, «объясняя» с их помощью жизненные явления.

Прогресс начался в отраслях естествознания, наиболее далеких от самого человека. Физика достаточно рано отделилась как самая «далекая от человека» отрасль науки, и поэтому ей принадлежат самые давние и самые впечатляющие открытия по сравнению со всеми другими науками. В химии прогресс начался позднее, биология же замыкает ряд. Поскольку биологи представляют сравнительно молодую науку, они особенно воинственно настроены против антропоморфизма, т. е. против того, чтобы помещать «маленьких человечков» в организмы, которые они изучают. Успешные исследования амёб и других мелких одноклеточных животных (простейших) [13] помогли отказаться от антропоморфизма при объяснении поведения этих организмов. Были достигнуты серьезные успехи в изучении инстинктивного поведения животных. Работы Фриша, изучавшего пчел и их танцы, а также работы Тинбергена и Лоренца, посвященные птицам и рыбам, показали, что отказ от представлений о существовании у животных каких-то личных целей или «воли», сравнимой с волей человека, весьма плодотворен. Гораздо больше результатов дает изучение объективного поведения животного и условий, вызывающих это поведение, безотносительно к каким-либо целям, отличным от общеизвестных «инстинктивных целей», необходимых для выживания, размножения и т. д.

Таким образом, в определенных случаях полезно отказаться от антропоморфизма и не смешивать цели животного с нашими. Я совершенно согласен с такой точкой зрения, но только в отношении тех животных, *мозг которых гораздо меньше мозга человека*. Такой подход необходим для плодотворного исследования животных с маленьким мозгом. Работая на протяжении многих лет с кошками и обезьянами, я обнаружил, что такая точка зрения весьма хороша при работе с этими

животными и что, следуя ей, можно быстро добиться результатов.

Однако в науке существует и противоположный грех — «зооморфизм», или «зоологизм». Он состоит в перенесении рассуждений, применимых для анализа поведения весьма примитивно мыслящих животных, обладающих маленьким мозгом, на поведение индивидов с крупным мозгом, например на поведение хорошо развитого, образованного человека. Такой подход характерен для «бихевиористской» школы психологов, — начиная с Джона Уотсона, как наиболее яркого ее представителя, — которые думают о человеке так, как если бы он был животным и за ним можно было бы наблюдать точно так же, как натуралист наблюдает за животным в природе, при отсутствии связи между наблюдателем и наблюдаемым.

При таком взгляде всеми голосовыми реакциями и смыслом издаваемых звуков надо пренебрегать и принимать во внимание только условнорефлекторные реакции. Все богатство отношений между людьми, все в высшей степени сложные устные связи не находят отражения в исследованиях этого типа. Иными словами, все специфически человеческое изгоняется из научной модели человека. Кору его мозга лишают всей находящейся в ней специфически человеческой информации. Хотя такой подход бывает полезен для теоретической психологии, практически он не пригоден и не может объяснить человека как такового. Такого рода зоологизм, или зооморфизм, превращает человека в простое животное, низводя все многочисленные функции его огромного мозга на менее сложный уровень примитивного животного.

Спешу добавить, что определенные стороны поведения человека вполне можно объяснить на основе инстинктивного поведения и «примитивного мышления» (например, поведение человека при крайнем утомлении, под влиянием алкоголя и других наркотиков, при определенных повреждениях мозга или при дефектах, обусловленных недоразвитием коры мозга). Однако в сущности все это примеры биологической деградации человека, превратившегося под влиянием химических или

травматических воздействий в животное. Такую деградацию можно наблюдать у заключенных, при некоторых психических заболеваниях и у больных с расстройством мозгового кровообращения.

Однако и после всех этих разрушительных воздействий человек по своему поведению, мышлению и языку все еще гораздо выше своего ближайшего сородича — гориллы. Любой дебил стоит выше величайшего гения среди горилл или шимпанзе. Поведение, соответствующее поведению обезьян, можно наблюдать лишь у имбецилов и идиотов.

Вернемся к дельфинам. Это животное, мозг которого по величине равен нашему или даже превосходит его. Как я уже указывал в предыдущих главах (более подробно это рассмотрено в Приложениях), некоторые данные позволяют предполагать, что подходить к этому животному с позиций зооморфизма совершенно неправомерно. Однако столь же неуместен и антропоморфизм. Мы не можем и не должны наделять дельфина *человеческими* целями и *человеческими* идеалами. Мы не должны приписывать ему те виды знания, которые принадлежат к области опыта и традиций человека, а не опыта и традиций дельфинов. Конечно, было бы ошибкой «помещать человека» в мозг дельфина. Человека можно помещать только в человеческий мозг.

Даже когда мы пытаемся понять человека, мы должны исследовать особенности ума данного индивида, а не приписывать ему заранее некий набор идей. В этом, по-видимому, и заключается грех антропоморфизма: заранее решать, что нам предстоит найти, а затем обнаруживать искомое за счет одних лишь усилий воли, а не в результате научного исследования. Мысленный перенос знаний, имеющихся в собственном мозге, в мозг другого создания — ошибка, в которую очень легко впасть и которую очень трудно искоренить из процесса мышления при проведении исследований в областях науки, близких к человеку.

Работая с дельфинами, следует применять некоторую последовательную программу. Я разработал такую программу, состоящую в следующем.

1. Допущение, что дельфин обладает крупным совершенным мозгом. Это доказано анатомически, и полученные данные не оставляют ни тени сомнения на этот счет.

2. Проверка способностей этого мозга к образованию длинных, устойчивых цепей причинных связей в результате накопления массы данных, значительно превосходящих по объему все то, что доступно, например, мартышке или шимпанзе, и сравнимых с объемом данных, которые накапливает человек, или превосходящих его.

3. Допущение, что дельфины обладают чрезвычайно сложными голосовыми возможностями и способностями.

4. Принятие в качестве рабочей гипотезы предположения, согласно которому у данного вида (*Tursiops truncatus*) может существовать язык, возможно даже с дифференциацией на «племенные языки» в различных частях света; поиски этого гипотетического языка.

5. Проведение исследований с целью установить, какие виды информации преимущественно накапливаются в гигантском мозге дельфина и каковы наиболее вероятные способы использования животными этой информации в привычной для них среде.

6. Помещение отдельных животных в условия тесного контакта с человеком и попытка обучить их тому, чему они прежде никогда не обучались; проверка их *потенциальной* способности к обучению.

Используя такой дифференцированный подход, можно скорее добиться успеха в научном исследовании, чем при помощи одностороннего подхода с позиций антропоморфизма или зоологизма.

Мы обнаружили, как это уже не раз случалось в истории науки, что человек не вправе считать себя центром мироздания. Было время, когда Землю рассматривали как центр Вселенной, затем таким центром стали считать Солнце и наконец и Землю, и Солнце сместили из центра нашей звездной системы — Галактики. Было время, когда человек совершенно отделял себя от животных, приписывая себе особое происхождение. Сейчас признают, что человек произошел от обезьяноподобных предков, а не создан мгновенно господом богом. В конце прошлого и в начале нынешнего века было установлено, что инстинктивный компонент психики человека унасле-

дован им от обезьяноподобных предков и близких к ним животных.

Современные научные исследования поколебали, если еще не опрокинули, один из последних тронов, оставшихся человеку. Человек считает себя наиболее развитым в умственном отношении видом на Земле и в доказательство приводит творения рук своих, свои стремления, свои традиции, свои общественные учреждения. Иными словами, человек считает себя наиболее развитым в умственном отношении видом за то, что он совершает при помощи своего громадного мозга. Могут ли животные, также обладающие крупным мозгом, избрать другие пути, особенно если они живут в какой-либо иной среде, отличной от воздушной?

Каковы эти пути, мы можем лишь смутно догадываться. Китообразные, не имеющие рук или каких-либо других аналогичных «органов созидания», могли бы выбрать путь легенд и устной передачи традиций, а не письменных документов. Так ли это? В выяснении этого и состоит сущность настоящего исследования. Мы хотим изучить, чего достигли китообразные и чему они способны научиться у нас.

Сталкиваясь непосредственно с небольшими дельфинами, мы испытываем страх перед неизвестным. Мы видим их зубы, их мощные челюстные мышцы, наблюдаем, какие они искусные пловцы, и нам страшно находиться вместе с ними в воде. Страх этот неизбежен, хотя не известно ни одного случая, когда дельфин преднамеренно напал бы на человека. Как раз наоборот: они спасают нас в море и играют с нашими детьми у берегов [1]. Страх перед нападением дельфинов основан на сведениях о том, что они нападают на акул и на других морских животных, менее развитых в умственном отношении, чем сами дельфины. Однако на человека дельфины не нападают. Почему — мы не знаем.

Правда, находясь в родной стихии, они иногда играют с нами довольно грубо — ведь мы так плохо приспособлены к воде. Как-то в Тихоокеанском Маринленде гринда попробовала поиграть с одним из ныряльщиков, за что ему пришлось расплачиваться переломом нескольких ребер. Возможно, что дельфины не сознают

собственной силы и нашей хрупкости. Но они никогда не нападают преднамеренно, с враждебными или разрушительными целями.

В другой раз самка гринды, по кличке Баблс, пришла в возбужденное состояние, когда у нее изо рта выдернули креветку, и напала на пятерых людей, находившихся в бассейне. Однако в конце концов один из ныряльщиков восстановил отношения, храбро применив к ней тактику обитателей Лиллипутии: в ответ на нападки гринды он тыкал ее палкой [11].

Установление контакта между человеком и дельфином крайне затруднительно по чисто техническим причинам: живя в воздушной среде, мы лишь с трудом можем расслышать то, что говорят эти животные, а они, находясь в воде, почти не слышат того, что говорим мы. Граница воздух — вода представляет собой реальное и чрезвычайно серьезное препятствие, которое необходимо преодолеть для того, чтобы люди и китообразные могли договориться друг с другом. Если им предстоит общаться с нами в воздушной среде, то мы должны снабдить их специальными наушниками. Если нам предстоит встретиться с ними в воде, то мы должны обеспечить себя какими-то приспособлениями, позволяющими говорить под водой. Может быть, именно эти сложности мешали нашему сближению в прошлом. (Быть может, определенные первобытные племена достигали значительно большей близости с дельфинами. Некоторые лица из обслуживающего персонала в современных океанариумах также, без сомнения, добились дружбы со своими подопечными.)

Мы должны примириться с тем, что, пока мы не узнаем больше об этих животных, многие из них станут жертвами наших опытов. Мы должны также сознавать, что при попытках проникнуть в глубины моря многим людям придется расстаться с жизнью в среде обитания этих животных. Это будет продолжаться до тех пор, пока наше невежество не рассеется, наши знания не станут более полными и представители обоих видов не смогут общаться, не преследуемые призраком смерти.

ГЛАВА VII

Дрессировка дельфинов

В период с 1955 по 1958 год я познакомился с эффективной программой дрессировки дельфинов, которых готовят для участия в представлениях. Мой первый опыт в этом отношении связан с Морской студией Маринлэнда в Сент-Огастине (Флорида), а последующий — с Театром моря в Исламорада (Флорида).

В то время программы этих двух океанариумов сильно различались. Программа Маринлэнда была крайне формальной, точной и проводилась в очень быстром темпе, программа же Театра моря — менее строгой, менее формальной и во многих отношениях более интимной.

Маринлэндский дрессировщик Андре Коуэн, полинезиец по происхождению, благодаря своему глубокому интересу к дельфинам от положения служителя, ухаживающего за животными, дошел до дрессировщика. Он оставался главным дрессировщиком Маринлэнда в 1960 году и был большим энтузиастом своего дела. Совсем недавно он предпринял дрессировку двух гринд, полученных из Тихоокеанского Маринлэнда. Именно от Андре я узнал, что дрессированный дельфин подчиняется команде не только дрессировщика, но и других лиц. Мой тринадцатилетний сын Чарлз принимал участие в таком опыте, результаты которого мы сняли на кинопленку.

Андре обучил Чарлза командам, которые он использовал в работе с двумя дельфинами, по кличке Сплэш и Элджи. Чтобы заставить Сплэша выпускать изо рта воду фонтаном, быстро сомкнув челюсти у поверхности воды, Андре подавал сигнал, который заключался в том, что он сам выплевывал воду и шлепал рукой по стенке

бассейна. Затем Сплэш выполнял номер, и Андре давал ему в награду кусочек рыбы. После двух-трех попыток Чарлз в совершенстве обучился этому приему, и Сплэш сразу же стал с ним сотрудничать.

Описанный номер иллюстрирует формальную сторону дрессировки дельфинов — так называемую методику подкрепления пищей. Надо отдать должное Келлеру Бреланду, известному зоопсихологу, узаконившему применение в Маринлэнде дрессировки такого типа. Как только одно из животных сделает что-либо из того, что от него требуют, дается звуковой сигнал, например свисток. Это «промежуточный» сигнал для того, чтобы дельфин приблизился и получил вознаграждение. События могут развиваться по одному из двух путей: 1) успешное действие со стороны дельфина, за которым следует сигнал дрессировщика и получение вознаграждения, или 2) сигнал дрессировщика, действие дельфина, второй сигнал дрессировщика и вознаграждение.

В то же самое время на животное действуют и другие факторы: присутствие дрессировщика, громкий голос диктора, раздающийся в репродукторе (этот голос дельфин может слышать под водой, но он не раздается во время тренировочных занятий без публики), сигналы, производимые ударами руки о стенку бассейна, движения руки дрессировщика, которые дельфин может видеть, и так далее. Дельфины пристально наблюдают за дрессировщиком, внимательно слушают его и прекрасно взаимодействуют с ним большую часть времени.

Конечно, для участия в представлении животных тщательно отбирали. Некоторых дельфинов не удалось выдрессировать до такой степени, которая необходима для представлений в Маринлэнде.

Для того чтобы заставить Сплэша и Элджи выполнять номера их репертуара, Чарлз использовал свисток и движения рукой. Они подавали ему плавники как бы для пожатия; они выпрыгивали из воды, кувыркались в воздухе и ныряли головой вперед, ловя футбольный мяч, который Чарлз бросал им в бассейн, когда они отплывали, высунув из воды морды. Каждый раз Чарлз свистел, подавал соответствующий сигнал и давал в награду кусочек рыбы.

Ф. Дж. Вуд показал нам один номер Сплэша, который не использовали в представлении. Если в бассейне у самого края опускали кулак, держа его над водой, дельфин подплывал, хватал кулак и держал его своими плотными губами и концами челюстей. Если руку не убирали, он постепенно затягивал ее, каждый раз все больше и больше захватывая ее зубами, пока руку не отдергивали прочь. Тогда он уплывал на боку, выставив один глаз и дышало над поверхностью воды и производя в воздухе шелкающий звук, который был очень похож на человеческий смех. Если ему снова давали кулак, он забирал его в рот уже глубже, так что руку отдергивали быстрее, и в этот момент он снова начинал «смеяться».

Этот номер представляет собой одну из наиболее ярких иллюстраций таких черт у дельфинов, как общительность, заинтересованность, любопытство. В то же время он показывает, что они способны регулировать силу своих действий и, по всей видимости, не хотят использовать ее в полной мере против человека, даже когда их на это провоцируют. Я подозреваю, что если дельфина сильно обидеть, то человек, находящийся вместе с ним в воде, может получить повреждения и даже очень серьезные. Однако этого еще ни разу не произошло ни в океанариумах, ни в наших опытах. Животные неизменно общительны, добродушны и даже несколько снисходительны к людям, а в их отношениях к нам проявляется какой-то игривый юмор. Может быть, именно такие черты дельфинов будут способствовать успеху наших попыток установить с ними связь.

Я видел, как они довольно грубо играли с людьми, которые были достаточно смелы, чтобы войти в воду и попытаться дрессировать дельфинов в их родной стихии. В один из зимних дней я наблюдал, как Кен Бургесс — один из сотрудников Келлера Бреланда — дрессировал трех молодых самцов в воде, на глубине около четырех футов. Вода была холодная, и Кен надел резиновый костюм и маску. Он обучал дельфинов проплывать под водой через обруч, по другую сторону которого держал рыбу. Обычно неприрученное животное не войдет в узкое пространство, пока не исследует его тща-

тельно в течение нескольких часов. Поэтому обучать дельфинов этому номеру — сущее наказание.

И вот один из дельфинов бросился к обручу. Тем временем второй подкрался к Кену сзади и выхватил рыбу, которую тот держал в руке. Третий дельфин бросился к нему и сбил его с ног. Такие шалости продолжались в течение всего периода дрессировки и держали Кена в страшном напряжении. Если бы хоть один из дельфинов был настроен достаточно враждебно и злобно, он мог бы очень сильно поранить и даже убить дрессировщика. Однако они никогда не были настолько грубы, чтобы можно было почувствовать активную враждебность. Их поведение скорее напоминало шутливые проказы.

Разумеется, именно свойственная дельфинам игривость и отсутствие враждебности делают возможной их дрессировку. Если бы они обладали свирепостью акулы, тигра или льва, то в океанариумах не удалось бы достигнуть таких успехов в их дрессировке.

В Театре моря дрессировку дельфинов проводили на гораздо менее формальной основе. Когда я впервые увидел их представление в 1956 году, у меня создалось совершенно определенное впечатление, что дельфины уже чувствуют себя вознагражденными просто потому, что человек выходит на помост, разговаривает и играет с ними, бросает им клочки бумаги, которые они носят взад и вперед. Дельфины откликались на свои клички — Баттонс и Дженни. Дрессировщик, командуя только голосом, руководил поведением этих двух дельфинов, находившихся в одном бассейне. Время от времени посреди номера один из дельфинов, не в меру разыгравшись, покусывал другого; все это выглядело как славная шутка. Здесь люди плавали вместе с дельфинами. Даже посетителям разрешалось плавать вместе с ними. Одна из посетительниц, Марта К. Кларк, описала в письме к нам свои впечатления.

Она сообщала, что дельфины приближались к ней довольно осторожно. Наконец один из них подплыл к ней довольно близко и подставил свой спинной плавник. Миссис Кларк ухватила за плавник, и дельфин быстро потащил ее по воде, задевая ее своими двигаю-

щимися грудными плавниками. Затем, когда ноги миссис Кларк приблизились к поверхности, дельфин сделал быстрый рывок, протаскил ее по поверхности воды примерно сто ярдов и вернулся обратно. После этого он уплыл, не пожелав больше служить буксиром.

Когда я вновь посетил Театр моря в 1960 году, дрессировщики все еще плавали вместе с дельфинами, но отношения между ними стали более настороженными, менее близкими и более отчужденными. Животные интересовались людьми в масках, но, вместо того чтобы подплывать к ним вплотную, просто «огрызались». Они с большим любопытством следили за пловцами и иногда, проплывая рядом с ними, щелкали челюстями. Впоследствии мы наблюдали такое же щелканье челюстями у содержащихся в неволе дельфинов на Виргинских островах и в нашей лаборатории в Майами.

Щелканье челюстями, очевидно, может иметь различный смысл. Если оно производится так быстро, что в воде слышатся отчетливые щелчки, то это, по-видимому, служит предупреждением, запрещающим приближаться к животному, которое как бы говорит: «Прекрати, это меня раздражает». Если дельфин медленно приближается с раскрытым ртом, это обычно означает, что он надеется получить рыбу. Так они поступают, например, при кормежке или если опустить в воду руку в то время, когда они ждут рыбу. В других случаях такое действие может служить каким-то другим сигналом — одним из тех, которые мы еще не понимаем. Это же движение дельфин производит, если он проплывает мимо, не желая останавливаться, и если он наблюдает за человеком, однако в этом случае не слышно никакого щелканья. Вначале раскрытый рот несколько пугает, поскольку при этом обнажаются восемьдесят восемь острых зубов, сидящих в огромной пасти. Однако в конце концов к этому можно более или менее привыкнуть. Иногда у меня бывает такое ощущение, как будто дельфины усвоили, что их раскрытая пасть может действовать устрашающе, и пользуются этим, чтобы испугать человека.

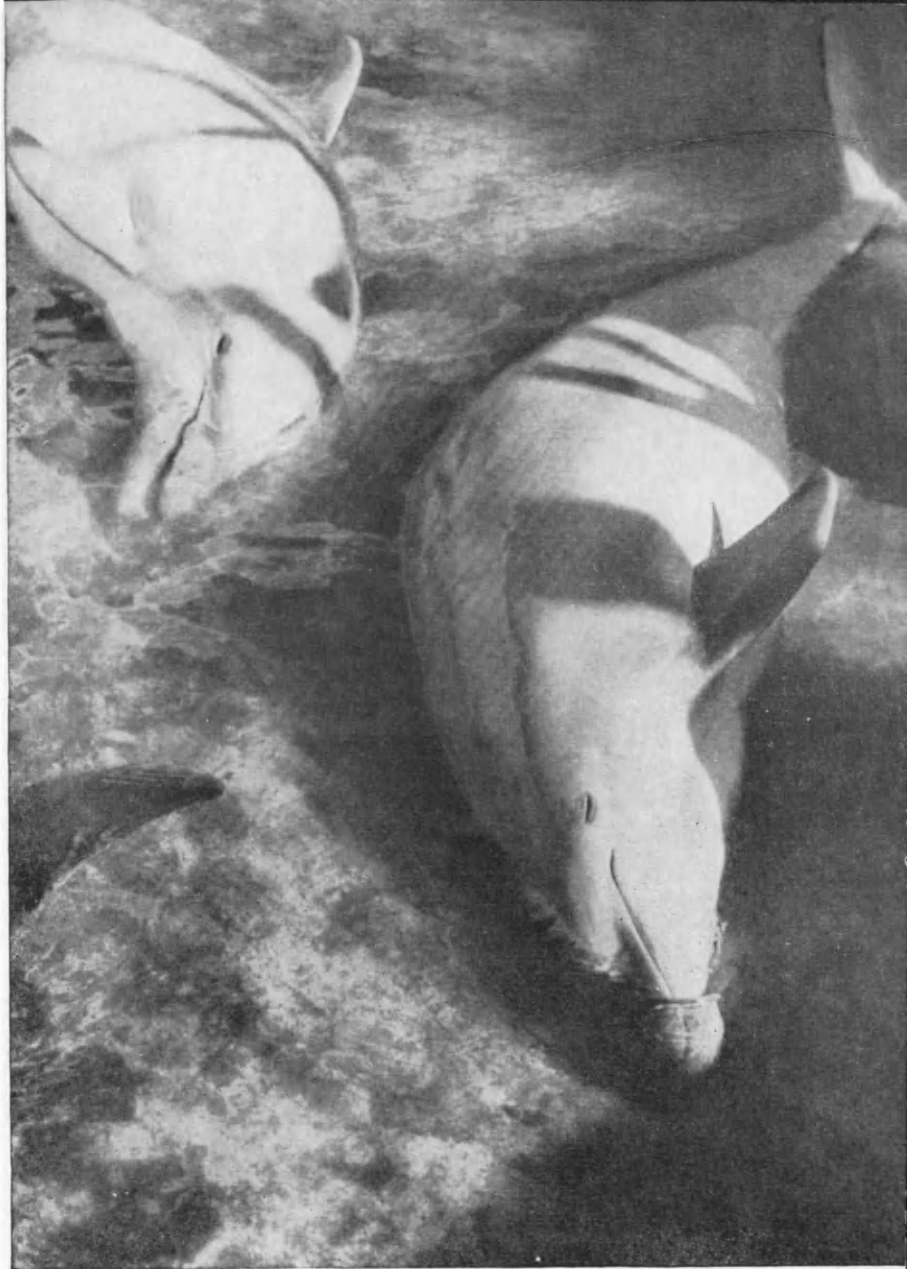
ГЛАВА VIII

Моя лаборатория на острове Сент-Томас

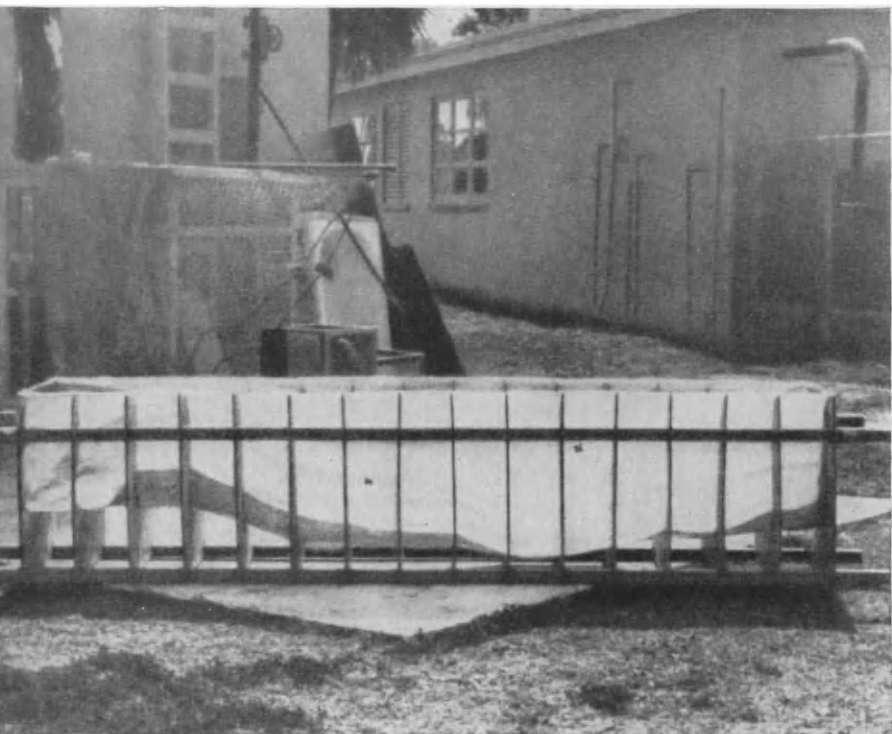
Холодная погода и студеная вода на севере Флориды зимой 1958 года заставили меня искать более подходящее место, где можно было бы работать с дельфинами круглый год. Я много думал над тем, что требуется для постоянного общения с этими животными.

Сведения, полученные при дрессировке дельфинов, и мой собственный опыт убедили меня в необходимости поддерживать с ними самый тесный контакт в течение длительного времени. Такой контакт должен включать как обмен голосовыми сигналами, так и прикосновения к коже. Если нам когда-либо суждено добиться успеха в передаче дельфинам нашего человеческого опыта в полной мере, то мы должны быть готовы находиться с ними в воде круглый год, и при этом по семь дней в неделю. Другими словами, чтобы создать им те же возможности, какие мы дали бы нашему ребенку, чтобы обучить их нашему языку и поведению, мы должны изменить собственное поведение и пойти навстречу дельфинам, освоив привычную им среду.

Внимательно наблюдая за тем, как ребенок учится говорить, мы поймем, что тесный повседневный контакт и удовлетворение потребностей, постоянно сопровождаемое произнесением слов, составляют весьма значительную часть условий, необходимых для обучения. Мозг новорожденного ребенка весит около 400 граммов (см. Приложение 2, табл. 5) и в течение первого года жизни увеличивается до 900 граммов. К тому моменту, когда ребенок начинает произносить первые понятные слова, его мозг весит примерно 1000 граммов. Тем временем, по мере роста мозга, ребенок успевает накопить огромное количество информации.



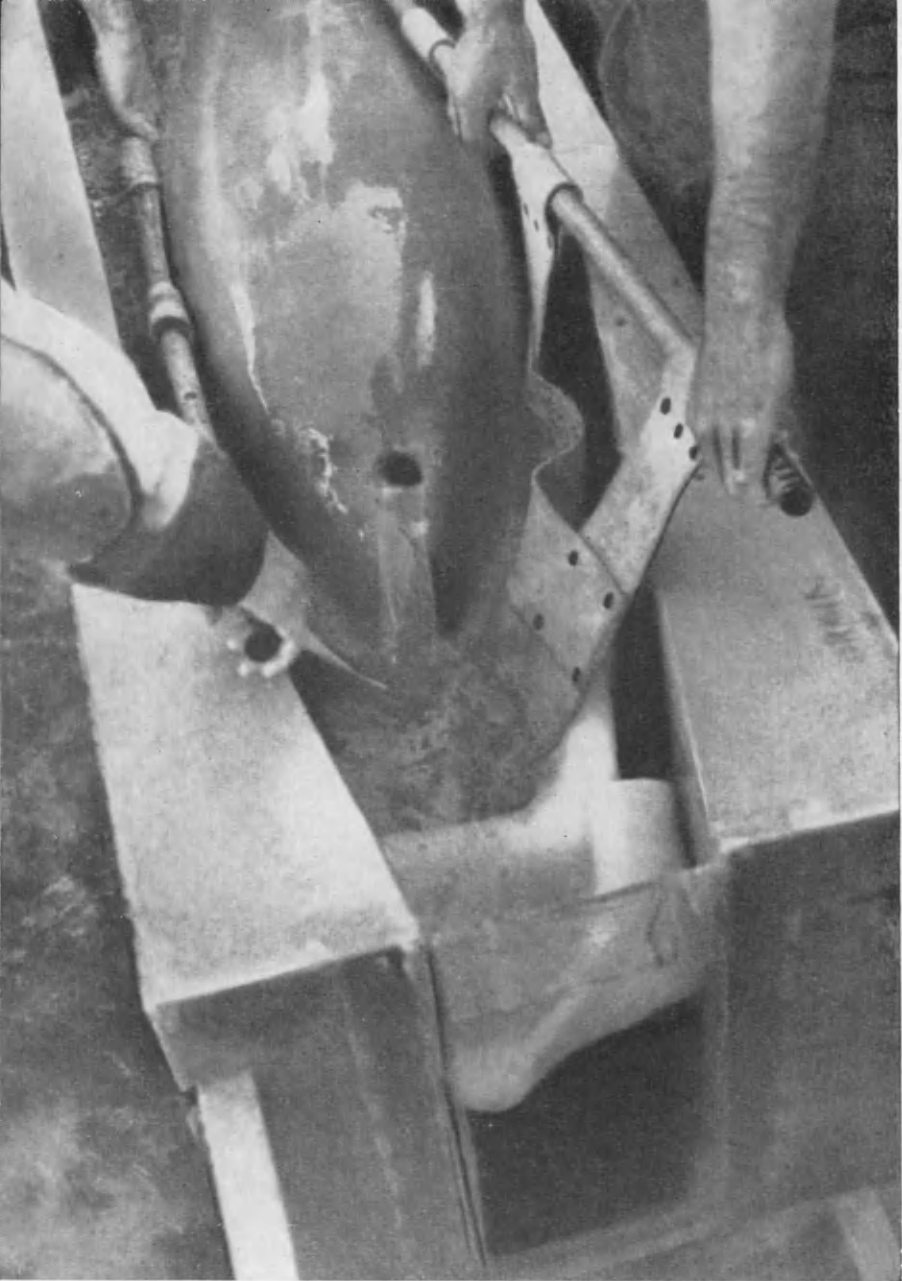
Мы спустили воду в бассейне, чтобы поймать Лиззи и Бэби (1960 г.). Дельфины, лежа на боку, окатывают друг друга водой при помощи быстрых движений хвостового плавника.



Ящик для переноски дельфинов, сделанный из органического стекла.
Такая конструкция обеспечивает достаточный приток света,
прочность и сравнительно небольшой вес.



Элизабет Лилли производит измерение тела Бэби, чтобы построить ящик соответствующих размеров.



Испытание ящика № 2 с помещенной в него Лиззи (1960 г.). Обратите внимание на дыхало, открытое во время выдоха. Спереди видны окошко и пенопластовая обивка.

На протяжении этого критического периода жизни мать, отец, сестры и братья, товарищи и вообще взрослые непрерывно засыпают ребенка словами, сопровождая их соответствующими жестами. Важно, что в процессе обучения удовлетворение всех потребностей, от еды до испражнения, сопровождается словами, а также мимикой и жестами. Кожа ребенка получает раздражение во время купания, одевания и раздевания, кормления и ношения на руках; при этом мать все время что-нибудь приговаривает, перемежая обычную речь сюсюканием.

Такое непрерывное воздействие словом необходимо для того, чтобы маленький человек научился языку своего вида. Первые слова ребенка взрослые встречают с восторгом. Как только он научится высказывать просьбы, окружающие обычно стремятся их удовлетворить.

Если при обучении человека членораздельному языку следует постоянно применять воздействие словом и проявлять внимание к деталям, то, желая обучить нашему языку представителей других видов, мы должны уделять им по крайней мере столько же внимания и обеспечить постоянный тесный контакт с ними. По-моему, до тех пор пока это не будет сделано, нельзя считать, что была предпринята достаточно серьезная попытка обучить их. А если такой попытки не было, то мы не можем утверждать, что эти виды не способны научиться говорить. Мне кажется, что надо использовать тот тип контакта, который я здесь описал, пока мы не найдем чего-либо лучшего.

Электрическое раздражение мозга будет ускорять процесс обучения до тех пор, пока мы не сможем искусственно вызывать и усиливать эффекты, создаваемые длительным контактом.

Чтобы изучить все эти пути к установлению взаимопонимания с животными, я решил создать идеальную обстановку — лабораторию и водоемы, где можно было бы постоянно общаться с дельфинами афалинами (*Tursiops*).

Афалины были выбраны потому, что они, как и человек, любят теплую (24—30°) воду. Афалины изучены

лучше любого другого дельфина. Они живут во всех океанариумах. Их легко поймать в теплых водах всего земного шара. По таким признакам, как подвижность шеи, любопытство и сложная общественная жизнь, они, по-видимому, ближе к нам, чем их глубоководные родичи. Они хорошо и подолгу живут в маленьких и мелких бассейнах.

Другие дельфины, такие, как настоящие морские свиньи (*Phocaena*), весьма интересны и со временем должны быть исследованы. Морские свиньи предпочитают более холодную воду; короткоголовый дельфин (*Lagenorhincus*) любит глубокие воды и плавает с большой скоростью, так же как обычный дельфин (*Delphinus*) и полосатый продельфин (*Stenella*). У всех этих видов крупный мозг, но особенности их естественного образа жизни затрудняют общение с ними. Холодная вода вынуждает человека надевать резиновый костюм; на глубине более 1—1,5 метров он становится неуклюжим и беспомощным. Мы пришли к выводу, что лучше всего работать с дельфинами на глубине 50—75 сантиметров. Афалина прекрасно чувствует себя на такой глубине. Некоторые из глубоководных дельфинов, попав в неволю, непрерывно носятся по бассейну и, по всей видимости, неважно чувствуют себя в тесных водоемах.

Раз мы решили иметь дело с афалиной, то, на основании сказанного выше, мы должны были найти для лаборатории такое место, где вода круглый год была бы чистой и теплой, с температурой около 30°. Температура воды 34° слишком высока для человека; при такой температуре он может неподвижно лежать в воде довольно долго, но, если вода еще теплее, температура его тела начинает быстро повышаться. При более низких температурах активность (или обмен веществ) человека должна повышаться настолько, чтобы вырабатываемое организмом тепло компенсировало охлаждение тела водой. Афалины, по-видимому, предпочитают определенную температуру воды. Температура выше 32° слишком высока для них, и дельфины становятся вялыми. При температуре ниже 21° вода слишком холодна, и они находятся в непрерывном движении, чтобы согреться. Поэтому оптимальной следует считать температуру 26—30°.

Кроме того, климат должен быть ровным, без морозов и холодных ветров, как в северной Флориде. Нас не устраивал слишком жаркий или, напротив, слишком холодный климат. Большую часть работы приходится проводить под открытым небом, и нам хотелось, чтобы можно было входить в воду и выходить из нее, оставаясь все время в купальных костюмах.

Если выбранное место оказалось бы в зоне ураганов, то лабораторию следовало бы располагать на высоком берегу. Так, на восточном побережье Соединенных Штатов лабораторию надо было бы расположить по меньшей мере на 4—6 метров выше уровня максимального прилива, чтобы избежать разрушений в случае урагана.

После длительных консультаций я наконец наметил район Пуэрто-Рико и Виргинских островов. Впервые я посетил эти места в августе 1958 года, пытаюсь выяснить, встречаются ли в прибрежных водах Ямайки и Багамских островов дикие афалины. Оказалось, что они обитают в прибрежных водах и Ямайки, и всех Багамских островов.

Ходили слухи, что они водятся также в прибрежных водах Виргинских островов и что там можно встретить и другие виды дельфинов. Как оказалось, Виргинские острова лежат на «трассе» китов; каждый год к северу от островов встречается много крупных китов, совершающих свои ежегодные миграции. Их видели также в проливе между островами Виргинского архипелага, по которому проходит граница между владениями США и Англии. Таким образом, круг поисков сузился, и наконец было найдено идеальное место.

В результате шестидневного обследования Виргинских островов на быстроходном катере я обнаружил подходящее место. Создавалось впечатление, что, приложив усилия, его можно будет использовать.

Остров Сент-Томас был выбран из-за наличия морского порта и гражданского аэродрома — сочетание, которого нет на других Виргинских островах, принадлежащих США. Я выяснил, что тяжелые грузы и оборудование можно доставить сюда из Майами за одну-две недели, а также что материалы можно доставить водным путем из Нью-Йорка,

Место, которое я выбрал, расположено на наветренном Карибском берегу. Здесь непрерывно дуют пассаты, которые всегда гонят волны в одну сторону к мысу, вдающемуся в бухту Назарет, где имеется небольшой пляж. На западном берегу волны Карибского моря непрерывно обрушиваются на мыс, загоняя воду в несколько естественных бассейнов, но ни один из них по глубине и размерам не подходил для наших целей. Однако я знал, что бассейны, пригодные для дельфинов, можно соорудить, применив взрывчатку.

Мыс возвышается над морем на 15 метров и хорошо защищает берег от штормовых волн и даже от цунами. Вода около мыса чистая и искрящаяся, а на стороне, обращенной к морю, достаточно коралловых рифов и мелей, так что очень большие волны не будут докатываться до бассейна и сносить наши сооружения за мысом. Непосредственно у мыса глубина составляет 4,5 метра. Она постепенно возрастает до 6 метров и не изменяется на протяжении 2 миль.

Наших друзей дельфинов и более крупных китов часто видели неподалеку в водах Карибского моря. К юго-востоку в трех милях от нас поднимаются две скалы, которые называются Китиха и Китенок; в глубоких водах у этих скал на протяжении многих лет регулярно можно видеть самок и детенышей китов.

Поблизости, на расстоянии мили, имеется несколько лагун с островами, покрытыми мангровыми зарослями, и много проходов для судов с осадкой 1,2 метра: это идеальное укрытие для судов во время шторма. Весь район изобилует рыбой, и поэтому кормление дельфинов не составляет проблемы.

Остров покрыт густой тропической растительностью. (С самой высокой точки берега, очищенного от джунглей, видна на юго-востоке красивейшая бухта Назарет со сверкающей зеленой водой и песчаным дном — идеальная стоянка для яхт.) На юг от него в 30 милях лежит большой (длиной около 26 миль) остров Санта-Крус (глубина моря между островами Санта-Крус и Сент-Томас достигает 3500—4000 метров). На юго-западе находятся три маленькие каменистые отмели, которые отгораживают Карибское море от лагун, виднеющихся на

западе. Над лагунами возвышаются горы, отделяющие нас от города Шарлотта-Амалия — единственного города острова и столицы Виргинских островов. На северо-западе эти горы смыкаются с горами, расположенными на севере. С расчищенной от джунглей наивысшей точки берега можно смотреть вниз на мыс. С вершины мыса слышен шум волн, разбивающихся внизу об отвесные скалы, видны необыкновенно прозрачные тропические воды, коралловые рифы, пещеры и каньоны, населенные самыми разнообразными рыбами.

Наняв бульдозер, мы соорудили дорогу от вершины водораздела до седловины над пляжем. От нее отходили ветки к западной оконечности мыса и к пляжу.

Место для бассейна было выбрано в западной части мыса со стороны моря. Длинная ось бассейна совпала с направлением волн, идущих с юго-востока. Подводные подрывные работы были начаты в небольшой впадине в скале, куда вода входила естественным путем. Эта впадина имела около 30 метров в длину и 1—2 метра в глубину. Из конца в конец впадины аквалангисты проложили шланг диаметром 7,5 сантиметра и длиной 7,5 метра. Шланг был заполнен взрывчаткой большой разрушительной силы и мог быть подорван с помощью либо электрического тока, либо бикфордова шнура. Постепенно, по мере того как в результате ряда сильных взрывов впадина расширялась и углублялась, стали возникать контуры бассейна.

Наконец подрывники заложили заряд тринитротолуола весом приблизительно в четверть тонны, который, взорвавшись, поднял грандиозный фонтан воды и камней. Камни долетали даже до соседнего мыса на западе.

Команда подрывников-подводников использовала быстродействующую взрывчатку, чтобы раздробить камни, которые позднее можно было бы удалить со дна крапом. Получившийся бассейн имел около 21 метра в длину и 7,5 метра в ширину, а глубина его была неизвестна. Мы не могли определить глубину бассейна, так как дно было завалено камнями, но глубина воды была равномерной и составляла везде приблизительно 1,2 метра.

Мы выбрали это место потому, что волны могли входить через узкий проход, протекать через весь бассейн

и выходить с противоположной стороны, увлекая за собой воду.

Вскоре мы приступили к строительству первого волнореза, используя подъемный кран. Чтобы защитить место строительства от волн, со стороны моря насыпали дамбу из образовавшихся после взрыва камней. Сзади дамбы поставили опалубку, и волнорез начал вырисовываться. Он представлял собой выступающую площадку из цемента, о которую волны могли разбиваться, перекатываясь через нее. Затем вода с вершины площадки падала в бассейн. Используя специальный цемент, устойчивый в морской воде, и каменные блоки, мы соорудили воронкообразный проход, так чтобы волны входили в бассейн на узком (около 2 метров) участке. Этот проход перекрыли воротами, после чего дамбу разобрали с помощью крана. Дважды переделав волнорез, мы обнаружили, что можем поддерживать объем протекающей через бассейн воды на уровне приблизительно 150 000 литров в час. Я рассчитал, что при этих условиях вся вода в бассейне будет полностью сменяться приблизительно за два часа, и так оно оказалось в действительности. Ежесуточные приливно-отливные колебания на острове Сент-Томас составляют приблизительно 20—30 сантиметров; сизигийные (максимальные) колебания достигают примерно 45 сантиметров. Сравнительно редко, когда не дуют пассаты, объем протекающей воды уменьшается приблизительно до одной пятой; чтобы увеличить этот объем, мы уменьшили высоту волнореза.

В последующие месяцы вокруг бассейна были построены цементные ограждения и стены, а гравий со дна выбран на глубину до 3,6 метра.

Тем временем с другой стороны мыса был сооружен мол, выходящий в бухту Назарет, к которому могли приставать, укрываясь от волн, наши рыболовные суда и суда — охотники за дельфинами. Отвесные скалы были разрушены и сброшены в море.

Как только вода внутри бассейна успокоилась, мы обнаружили, что в ней быстро вновь появились все виды морских организмов. Бассейн превратился в прекрасное убежище для морской мелюзги, которая затем привлекла живущих по соседству тунцов и других рыб.

ГЛАВА IX

Лиззи и Бэби

Бассейн наконец принял соответствующий вид, и мы решили пустить в него первых обитателей, чтобы посмотреть, смогут ли дельфины жить в нем. К марту 1960 года все было готово для поездки в Маринлэнд за новыми дельфинами — животными № 9 и № 10, которых позднее назвали Лиззи и Бэби.

На основании предыдущего опыта я пришел к выводу, что дельфины чувствуют себя лучше всего, находясь в воде во взвешенном состоянии. Таким образом, основной проблемой в этой поездке было обеспечить перевозку двух взвешенных в воде животных.

Мы с женой и с одной из наших сотрудниц Элис Миллер вылетели в Маринлэнд (Флорида), чтобы измерить дельфинов и заказать ящики для их путешествия на остров Сент-Томас. И снова нам предстояло узнать много неожиданного об этих животных.

В течение четырех месяцев Морская студия держала для нас двух животных. Они жили в бассейне за лабораторией вместе с Нелли — самкой дельфина, которую использовали для опытов по эхолокации. Она была слепа на один глаз, а другой на время опытов обычно прикрывали.

Погода стояла холодная и сырая, хотя время от времени выдавались очень теплые периоды. После Виргинских островов нам всем было холодно, особенно резко ощущалась низкая температура воды.

Все животные Морской студии проявляли бурную активность. Мы провели несколько ночных наблюдений в основных бассейнах и дополнили нашу коллекцию записями звуков, которые производила группа животных, находившихся в одном бассейне. Кроме того, на-

блюдая за животными ночью, мы хотели выяснить, как они отдыхают в ночные часы. Оказалось, что они именно «отдыхают», но не спят, отдых же состоит в том, что дельфины в течение нескольких минут держатся у поверхности, опустив плавники вниз, медленно поднимаются для вдоха, затем опускаются и, наконец, снова начинают плавать.

Мы старались придумать такой способ перевозки животных, который не причинил бы им вреда. Бэби (дельфин № 9) перенесли из запасного лабораторного бассейна в неглубокий аквариум глубиной около 50 сантиметров, шириной 60 сантиметров и длиной 2,75 метра; этот аквариум использовали в 1955 и 1957 годах для содержания животных в лаборатории. Тщательно измерив тело Бэби, мы приступили к устройству ящика для перевозки. В ящике должно было быть столько воды, чтобы животное было погружено в нее; это позволяло снять давление собственной массы дельфина с грудной клетки, легких и кровеносной системы. В то же время мы хотели довести общий вес этого сооружения до минимума, так как его предстояло перевозить на самолете.

Длина тела Бэби от кончика рыла до заднего края хвостового плавника составляла 2 метра 40 сантиметров, а весила она 135 килограммов. Лиззи (дельфин № 10), названная так в честь моей жены, имела в длину также около 2 метров 40 сантиметров и весила немногим более 180 килограммов. По сравнению с дельфинами, обычно используемыми в опытах, они были немного крупноваты, и впоследствии мы убедились, что они определенно тяжелы для наших целей. Один из уроков, которые мы извлекли из нашей работы с Лиззи и Бэби, заключался в том, что гораздо проще и безопаснее иметь дело с мелкими и легкими животными. Более мелкие и легкие (а следовательно, и более молодые) животные, по-видимому, обучаются гораздо быстрее; кроме того, они более любопытны и активны при непосредственном общении в воде с человеком.

Ящиком занимались в основном Лиз и Элис. Мы решили построить ящик размером $2,75 \times 0,6 \times 0,6$ метров из фанеры толщиной 0,6 сантиметра. Стенки ящика мы

соединили деревянными брусками. Внутри ящика на расстоянии 17,5 сантиметра друг от друга установили особым образом вырезанные фанерные перегородки (наподобие шпангоутов у судна), скрепленные по всей длине ящика органическим стеклом. Первый ящик целиком состоял из органического стекла и фанеры. Элис и Лиз приобрели массу полезных навыков по использованию органического стекла, ткани и смолы для изготовления сверхлегкой тары. Значительно позже мы научились, срезая углы и придавая боковым стенкам особую форму, максимально сокращать объем ящика, соответственно уменьшая вес воды, но тем не менее сохраняя животному возможность плавать. Как бы там ни было, этот ящик из органического стекла — наше первое детище — оказался вполне удачным.

Мы примерили ящик для Бэби, а затем решили посмотреть, подойдет ли он для Лиззи. Тут и произошло первое несчастье. Главными причинами его послужили, во-первых, огромный вес Лиззи, а во-вторых, непрочность ремней, служивших нам с 1957 года. Мы спустили из бассейна воду, так что дельфины оказались на дне, и несколько работников Морской студии подняли Лиззи. Ящик поставили на дно бассейна. Когда Лиззи поднимали, один из ремней внезапно лопнул, разорвавшись у одной из прорезей для грудных плавников. Лиззи упала, ударившись головой и плавником о цементный пол бассейна. Несколько недель спустя выяснилось, что этот случай способствовал ее смерти.

Два первых ящика не совсем удовлетворяли нас. В них приходилось наливать слишком много воды, и они не вполне соответствовали размерам животных. (Впоследствии эти ящики были переделаны.) Однако они сослужили свою службу; животные, пробыв в них 24 часа (7 из них в полете), продолжали самопроизвольно издавать звуки и дышали без напряжения. (При напряжении под влиянием силы тяжести у них наблюдается весьма характерное дыхание, механически стереотипное и затрудненное.)

Когда мы были готовы к длительному путешествию на Виргинские острова, ящики поставили на грузовик, подогнав его к бассейну, в котором жили дельфины. Ран-

ним утром воду в бассейне спустили, так что в него смогли войти люди, которые поймали животных, подсунули под них ремни и вытащили из бассейна с помощью маленького крана с ручным приводом.

Затем дельфинов перенесли в стоявшие на грузовике ящики, которые при помощи переносной помпы до половины наполнили водой. Спинной плавник и другие выступавшие из воды части тела накрыли простынями, чтобы предохранить кожу от высыхания. Сверху ящики накрыли крышками, которые привязали. Для спинного плавника было оставлено большое отверстие; это отверстие заодно обеспечивало приток свежего воздуха. Те места, где животное могло удариться о ящик, выложили пенопластом. (Позднее мы обнаружили, что наилучший способ укрепления пенопласта заключается в приклеивании его к последнему слою смолы, так чтобы он прикреплялся к органическому стеклу ящика. В конструкцию последующих ящиков было внесено множество других изменений.)

Еще за год до нашей поездки, когда она только намечалась, мы пригласили нашего старого друга Эрла Абелла, редактора отдела науки газеты «Нью-Йорк Геральд Трибюн», принять в ней участие. Очевидно, главный редактор, который разрешил ему эту поездку, счел дельфинов достаточно сенсационным материалом. Эрл оказался прирожденным десятником, и вскоре он уже давал указания рабочим, как переносить и устанавливать ящики. Он был неоценимым помощником в нашем путешествии.

Мы решили, что грузовик перевезет груз из Маринленда в аэропорт в Сент-Огастине, т. е. на расстояние около 29 километров. Было холодное утро. Нам с Эрлом пришлось стоять в открытом кузове грузовика, наблюдая за дельфинами. Водитель спешил и вел машину со скоростью 80—100 километров в час. Дул холодный ветер, и Эрл надел на голову вместо шляпы ярко-желтое пластмассовое ведро.

Нам пришлось дважды останавливаться, чтобы уложить животных поудобнее. Когда грузовик тормозил слишком резко, дельфины скользили вперед и ударялись о переднюю стенку ящика. У Лиззи на подбородке

образовалась ссадина. Для меньшей, Бэби, ящик был более подходящим по размерам, и она не скользила так сильно.

Именно во время этой поездки мы с Эрлом впервые заметили, что, когда дельфины выдыхали воздух, на внутренней стороне крышки оседала какая-то черная слизь. Позднее оказалось, что эта слизь издает отвратительный запах, как и осадок, остававшийся на дне бассейнов в Маринлэнде, когда из них спустили воду. Мы подозревали, что наши животные чем-то больны, хотя в Маринлэнде нам говорили, что это нормальное явление. Мое медицинское образование подсказывало мне, что это не может быть нормальным даже для такого своеобразного млекопитающего. Я ощущал не обычный запах животного, питающегося рыбой, а запах гниения, наводящий на мысль о патогенных бактериях.

Нам следовало бы выяснить все это, прежде чем начинать перевозку животных, но мы были так поглощены своим делом, что продолжали его, несмотря на этот тревожный сигнал. (Позднее мы убедились, что воздух, выдыхаемый здоровыми дельфинами, не имеет запаха и что они не выделяют при дыхании никакой слизи.)

На аэродроме в Сент-Огастине было обеспечено специальное погрузочное устройство, чтобы перенести на самолет наши драгоценные ящики. Самолет С-46 имел большой грузовой люк, высоко расположенный над землей. Для переноса животных с грузовика на самолет понадобился подъемник и около восьми рабочих. Мы с Эрлом едва выкроили время, чтобы согреться и размяться, а затем принялись за кино- и фотосъемку этой рискованной операции. Это было самое серьезное испытание, которое предстояло нашим ящикам. Ящики выдержали его с честью, что было исчерпывающе зафиксировано на киноленте.

Все это время животные двигались очень мало и сохраняли характерное дыхание, а издаваемые ими звуки не теряли своей выразительности. Несмотря на всю происходившую вокруг кутерьму, они выглядели вполне довольными, плавая в воде.

Благодаря любезности сотрудников Маринлэнда у нас с собой был порядочный запас мороженой рыбы,

достаточный для прокорма животных вплоть до прибытия на Сент-Томас; на борту, заботами Лиз, имелись три больших холодильника, вмещавших до 675 килограммов рыбы. Наш груз, включая животных, занял значительную часть самолета С-46.

При отрыве от земли, когда самолет развивал скорость, вследствие наклона пола самолета вода выплеснулась через заднюю стенку ящика. Эрл, Лиз и я сидели на откидных креслах, находившихся в хвостовой части самолета, позади ящиков; Элис была впереди вместе с экипажем. Во время подъема на нас были надеты предохранительные пояса, и мы не могли ничего поделаться с водой, выливающейся из ящиков. После того как самолет набрал нужную высоту, мы принесли несколько ведер и больших пластмассовых банок для мусора, в которых была запасена морская вода, и быстро влили ее в ящики, с тем чтобы вновь создать животным нужные условия. Именно в это время у нас стал по-настоящему вызывать отвращение омерзительный запах, исходящий из их дыхал. Мы начали понимать, что наши животные, по-видимому, больны и что в ближайшем будущем мы их, вероятно, потеряем.

Мы летели на высоте более 2000 метров в течение нескольких часов и все это время тщательно считали дыхательные движения животных. Оказалось, что высота не оказывает никакого влияния на частоту дыхания, когда дельфины находятся в воде «во взвешенном состоянии». По пути к Пуэрто-Рико встретилось несколько больших воздушных ям, но на животных это, видимо, никак не отразилось.

Наконец мы прибыли на место. Разгрузка заняла много времени, и, когда все выгрузили, была уже полночь. Я решил оставить дельфинов на ночь на грузовике и выгрузить их рано утром. Наш сотрудник Фрэнк О'Коннор должен был остаться на ночь сторожить животных и ухаживать за ними.

Бэби было настолько удобно, что она издавала различные звуки и совершала разнообразные движения всякий раз, когда кто-нибудь подходил к ящику. Сквозь его прозрачные стенки она могла смутно различать наши очертания, и мы видели, как она прижимала к стеклу

свой глаз, если к ней быстро протягивали руку. Именно в это время она прекращала издавать звуки. В ту ночь я немного поиграл с ней: я свистел один, два, три раза; после этого она свистела один, два, три раза; я отвечал ей, затем она свистела один, два, три, четыре раза, а я отвечал. Эта игра была продолжена после перенесения Бэби в наш бассейн в бухте Назарет.

На другой день рано утром грузовик с животными перевезли с базы подводных лодок к бухте Назарет. Наши дети наблюдали за происходившим, и, пока животных переносили в бассейн, Чарлз делал снимки.

При помощи автопогрузчика мы сняли ящики с грузовика, выпустили из них воду и по одному перенесли к бассейну.

Мы полагали, что переместить животных из ящиков в бассейн без помощи носилок будет довольно трудно. Но мы разрешили эту задачу просто: поставив ящик в бассейн, в котором было мало воды, мы наливали в него воду ведрами, до тех пор пока он почти погрузился, а затем перевернули ящик набок и выпустили дельфина, после того как он сделал вдох.

Лиззи выпустили первой. Она поплыла, но не прямо, как обычно, а заваливаясь на один бок. Это было первым реальным указанием на то, что она получила повреждения при падении на цементное дно бассейна. Кроме того, у нее в разных частях тела была повреждена кожа и имелись ссадины, нанесенные ей при поимке, переноске на ремнях, ловле сетью и трении о стенку ящика. Самые большие повреждения были на нижней челюсти, «под мышками» и на грудных плавниках.

Выпустив таким же способом в бассейн и Бэби, мы обнаружили, что она находится в лучшей форме. Бэби плыла совершенно прямо, быстро догнала Лиззи, и оба дельфина стали плавать по бассейну.

Лиззи не хотела или не могла есть, несмотря на все наши усилия. Бэби же начала есть сразу, как только ее выпустили, и через два дня брала у нас пищу прямо из рук.

Мы стали изучать дельфинов в неволе, находясь с ними в возможно более тесном контакте. На второй или третий день мы уже плавали вместе. Элис пыталась кор-

мить их, находясь в воде. За это время мы обнаружили, что дикие дельфины не приближаются к человеку по доброй воле, если их не вознаграждать за приближение и не наказывать, когда они остаются в стороне. Бэби, по мере того как она получала все больше и больше рыбы, стала подплывать к нам, но Лиззи держалась на расстоянии. (Позже, работая с Элваром — дельфином № 11, мы обнаружили, что при более тесном общении процесс «сближения» можно ускорить.) Мы сделали с помощью гидрофона много магнитофонных записей звуков, которые издавали эти двое животных.

В бассейне плавало много мелкой рыбы, которую дельфины игнорировали. Одна маленькая рыбка держалась около головы Бэби и подбирала крошки всякий раз, когда Бэби кормили. Множество мелких щукомакелей, ютившихся на дне бассейна, подчищали все остатки пищи.

Оказалось, что бассейн хорошо очищается волнами Карибского моря. Приток воды был велик, и поэтому удавалось легко разрешать все проблемы, связанные с содержанием в бассейне двух дельфинов, и почти все время вода была кристально чистой. Иногда, довольно редко, дельфины в большом волнении носились по бассейну и поднимали со дна муть, но через два часа вода в бассейне снова становилась чистой.

Нас сильно беспокоило, что Лиззи не ест. Мы решили выгородить в основном бассейне маленький, в который ее можно было бы загнать, чтобы давать ей там витамины и антибиотики. Нам не хотелось наносить ей новые повреждения или причинять сильное беспокойство.

Фрэнк О'Коннор, специалист по подводным сооружениям, расположил под водой связанные вместе мешки с цементом, так что они образовали стенку. Затем он соорудил опускной щит.

Протянув поперек бассейна запасной нейлоновый парашют, прикрепленный к небольшим деревянным поплавкам, мы заставили животных постепенно двигаться к воротам. (Мы убедились, что заманить их пищей невозможно.)

Нам очень легко удалось отделить Лиззи от Бэби и заставить ее войти в маленький бассейн. В это время мы

произвели несколько записей звуков. Как только Лиззи отделили от Бэби, начался обмен очень печальными призывными звуками (свистками). В предыдущие два-три дня мы замечали, что Лиззи кажется сонной. Очень часто создавалось впечатление, что Бэби будила Лиззи, легонько подталкивая ее или плывя рядом с ней и поддерживая ее так, чтобы голова выступала над водой. Теперь, прослушивая магнитофонные записи звуков, которые издавала Лиззи, находясь в маленьком отсеке, и припоминая последовавшие за этим события, я понимаю, что происходило что-то чрезвычайно трагичное и что она звала Бэби на помощь. Это служит еще одним доказательством того, что дельфины, вероятно, очень хорошо заботятся друг о друге и что иногда нам не следует вмешиваться в их отношения.

Лиззи поместили в отсек поздно вечером, а на следующее утро мы нашли ее мертвой на дне бассейна. Я немедленно произвел вскрытие, подозревая, что обнаружу кишечную непроходимость или что-нибудь в этом роде, с чем обычно связывают отказ животного от пищи. Однако при вскрытии было выявлено поражение легких и воздушных мешков, расположенных по ходу воздухоносных путей. Очевидно, у Лиззи была какая-то серьезная инфекция, которую она не смогла побороть.

Лиззи прожила у нас только три недели. Смерть ее была вызвана рядом причин: инфекцией, потерей аппетита, голоданием, а также каким-то повреждением нервной системы при падении. Вскрытие показало кровоизлияние в левой половине мозжечка непосредственно под твердой мозговой оболочкой.

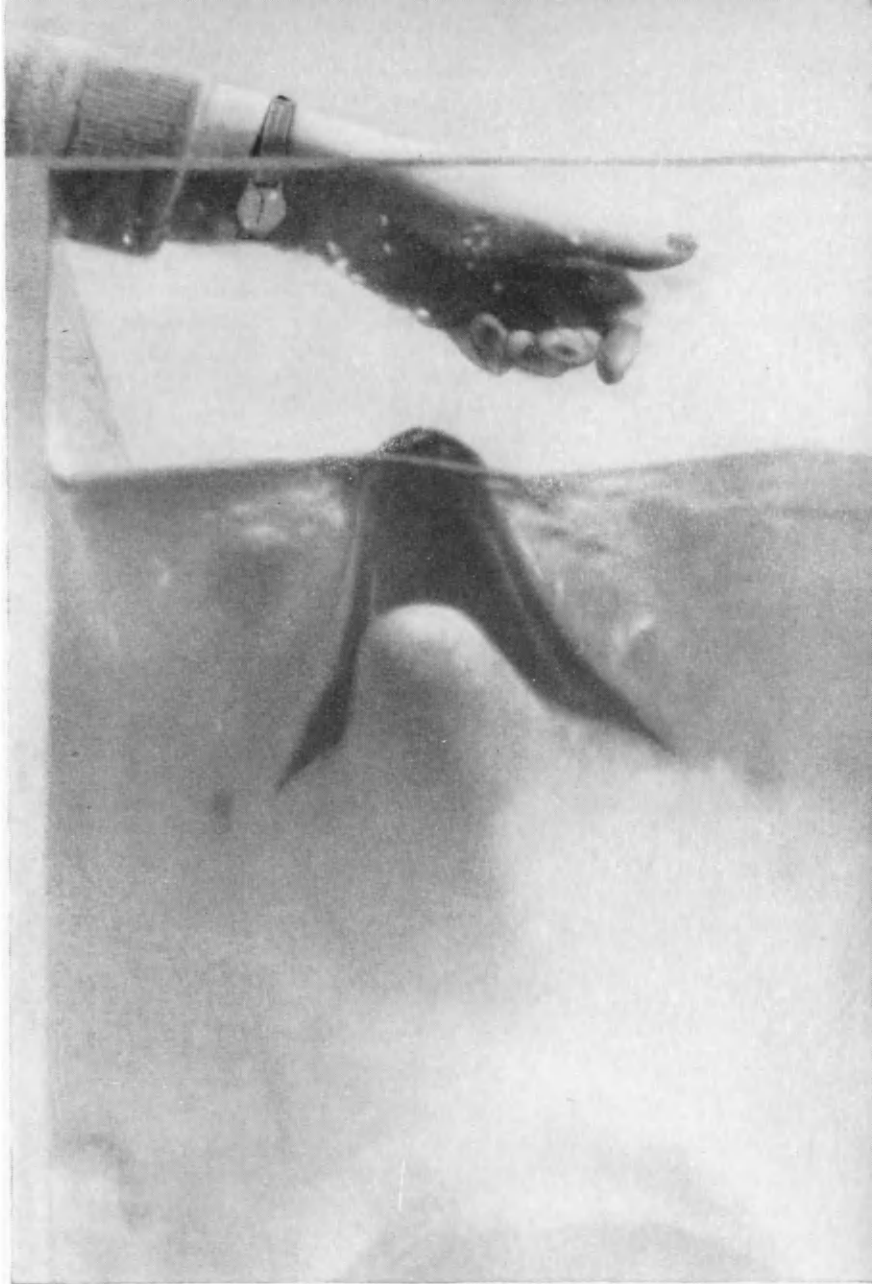
Именно в это время Бэби стала издавать с нерегулярными интервалами призывные крики, как бы адресованные находящемуся далеко или потерявшемуся животному. В одно из воскресений мы обнаружили причину этих призывов. Выйдя утром покормить ее, я обратил внимание, что призывы следуют друг за другом почти непрерывно, и записал их на пленку. Днем один из моих друзей моряков сказал, что он плывал в это время поблизости и видел, как в бухту Назарет вошли 15—20 диких дельфинов, направляясь прямо к тому месту, где находилась Бэби. У нее не могло быть никакой связи

с морем посредством звуковой сигнализации, и мы думаем, что эти животные были привлечены ее испражнениями, выносимыми водой из бассейна. Каким-то способом дельфины обнаружили следы ее испражнений. Точно так же и она могла определить их следы и тем самым узнать об их присутствии. Мы изучили течения в бухте Назарет, и наше предположение представляется нам правдоподобным.

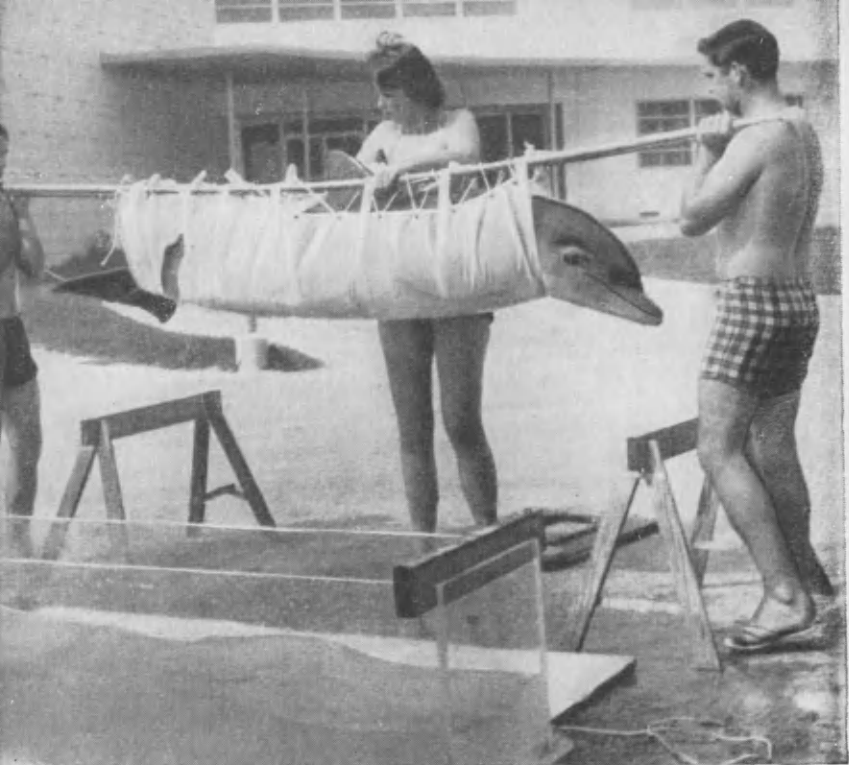
После этого случая мы стали более внимательно наблюдать за Бэби, пытаюсь разгадать, как дельфинам удастся это делать. Мы обнаружили, что у нее по всему языку, имеющему в длину 20 сантиметров, расположены многочисленные сосочки. По-видимому, эти сосочки представляют собой очень чувствительные органы вкуса. Памятуя об этом, я наблюдал, как Бэби, держа рот немного приоткрытым, часами плавала взад и вперед навстречу струе воды, входящей в бассейн из моря. Я вспомнил о подобном же поведении полосатых продельфинов в Маринленде; они поворачивались в сторону такой же струи воды, держа рты приоткрытыми, чтобы вода протекала через рот, и определяли, что она принесла с собой из моря. Создается впечатление, что именно благодаря этому дельфины могут плыть гуськом, а также отыскивать рыбу, находящуюся где-то впереди. Другими словами, следы в море, вероятно, так же реальны (хотя они быстро исчезают), как в джунглях, но они обнаруживаются посредством вкуса, а не обоняния.

Спустя несколько недель Бэби внезапно перестала есть. Мы поместили ее в отсек, давали ей витамины и антибиотики и практиковались в искусственном кормлении дельфина.

При соответствующем оборудовании искусственное кормление дельфинов оказалось очень простой процедурой. При помощи гомогенизатора Уоринга мы делали из рыбы пюре. Небольшой кусок пластмассового шланга вводили дельфину через рот в первый отдел желудка. Три человека держали дельфина в воде на глубине 90 сантиметров: из них двое разжимали ему челюсти, пока я вводил трубку через пищевод в желудок. Трубка входила очень легко и быстро. Зная анатомию, мы смогли попасть в первый отдел желудка с минимумом



Фотография Элвара, показывающая широкую расстановку глаз у дельфинов. Они, по-видимому, обладают бинокулярным зрением.



Наиболее совершенный способ переноски дельфина. Элвар в своем гамаке из дакрона.

Мы обнаружили, что, для того чтобы держать дельфина в небольшом аквариуме, стенки последнего должны быть прозрачными (Элвар и Элис Миллер).





Мы начали (7 мая 1961 года) искусственное кормление Бэби. Она всасывает пищу через трубочку. Следует отметить, что кормление происходит под водой. Это первый день, проведенный Бэби в неволе.



Глаза дельфина расставлены приблизительно на 35 сантиметров. Когда они направлены прямо вперед, дельфин обладает бинокулярным зрением. Глаза расположены на самой широкой части головы, благодаря чему могут осматривать все пространство в направлении спереди назад. Грудные плавники служат рулевыми лопастями и веслами. Движения губ ограничиваются несколькими миллиметрами.

усилий, и мне удалось ввести в желудок Бэби около 4 килограммов рыбного пюре. Затем мы отпустили ее.

Эти крайние меры, однако, не спасли Бэби. Она тоже погибла. Последний раз, когда мы ее поймали, она очень тяжело дышала, причем из дыхала выделялась черная слизь, на которую мы обратили внимание еще при перевозке дельфинов из Маринленда.

Эти новые смерти сильно огорчили нас. Однако мы были подготовлены к этим неприятностям и ожидали еще много других. Прежде чем мы изучим этих животных достаточно хорошо, чтобы благополучно содержать их в неволе продолжительное время, еще многие из них могут погибнуть. Лиз и я решили ехать во Флориду, чтобы выяснить возможности приобретения новых животных. Во избежание приобретения зараженных животных мы решили выбирать заведомо здоровых и уже давно живущих в неволе дельфинов.

ГЛАВА X

Элвар и Тольва

В мае, а затем в июле 1960 года мы совершили две поездки во Флориду. Во время майской поездки Лиз и я обнаружили несколько интересных фактов как при непосредственном наблюдении за дельфинами, так и из отчетов ухаживающих за ними лиц. Мы установили очень важный факт: воздух, выходящий из дыхала здорового животного, обычно не имеет никакого запаха. Мы нюхали воздух, выдыхаемый дельфинами, на отмелях Флориды, и у всех животных он практически был лишен запаха. Это служит дополнительным доказательством того, что неприятный запах у Лиззи и Бэби, несомненно, был признаком патологического процесса, вероятно хронической инфекции «синусов» (воздушных мешков) или даже воспаления легких.

Мы познакомились с Марти — дельфином из Театра моря, который научился издавать звуки, приподнимаясь на плавниках и выставив большую часть своего тела над водой. Это зрелище производило очень сильное впечатление. Он издавал дыхалом чрезвычайно громкие звуки, напоминавшие плач ребенка. Позднее мы убедились, что, после того как один дельфин научится выполнять какой-либо номер, другой обучается делать то же самое необычайно быстро. Дельфин Баттонс, живший в том же бассейне, что и Марти, сразу же начал издавать звуки таким же способом и в конце концов стал издавать более громкие звуки, чем Марти.

Мы обнаружили также, что дельфина без какого-либо ущерба для него можно долго держать в мелком бассейне. В Театре моря мы познакомились с Кенни — дельфином, которого содержали в квадратном бассейне глубиной 90 сантиметров и стороной около 3,5 метра. Он находился в этом бассейне в течение 18 месяцев и

все время был один, если не считать людей, которые за ним ухаживали, и зрителей. Он был абсолютно лишен общества других дельфинов и в одиночестве обучился многому такому, чего мы раньше не видели у этих животных.

В мае мы познакомились с супругами Сантини из Маратона (Флорида), которые занимаются ловлей дельфинов. Памятуя о несчастном случае с Лиззи и о трудностях, связанных с перевозкой тяжелых животных, мы стремились заполучить более мелких животных. Сантини ловили и продавали дельфинов на протяжении последних тринадцати лет и были очень сведущи в этих вопросах. Самый крупный из пойманных ими дельфинов весил 360 килограммов и имел в длину 3 метра. По-видимому, он был очень старым, так как был совсем без зубов. Сантини предпочитали ловить животных длиной не более 2 метров и весом не более 110 килограммов. Они заверили нас, что можно найти и поймать маленьких дельфинов, не причинив им заметных повреждений. Сантини применяли «секретный» способ лова, для которого, по их словам, надо было иметь маленькую быстроходную лодку, сеть с 25-сантиметровыми квадратными ячейками и найти подходящее мелководье, а также — добавлю от себя — обладать порядочной силой, терпением и храбростью.

Поговорив несколько часов с Сантини, мы пришли к заключению, что лучше всего купить дельфинов у них. Они согласились поймать для нас пять или шесть дельфинов и держать их у себя в Маратоне в бассейнах, соединенных с заливом. Там они могли бы кормить животных в течение нескольких дней до получения наших распоряжений.

В разговоре с нами Мильтон Сантини упомянул о «приручении» животных после поимки. Позднее мы поняли, что это очень подходящее слово для описания определенных изменений, которые наблюдаются у животных, попавших в неволю. Только что пойманные дельфины очень осторожны и стараются держаться подальше от людей, насколько это позволяет бассейн. Кроме того, они пугливы: каждый новый предмет, помещенный в бассейн, выводит их из равновесия, и они носятся

вокруг, тщательно исследуя его. Чем крупнее предмет, тем больше времени они тратят на его исследование. Такую поведенческую реакцию вызывают у дельфинов как люди, так и неодушевленные предметы. Процесс, в результате которого животное перестает быть пугливым, довольно подозрительным и очень боязливым и начинает приближаться к людям и чего-то ожидать от них, все еще довольно загадочен. Под влиянием рассказов Сантини и наблюдений за обращением с дельфинами в Театре моря у меня начали возникать некоторые первые представления о возможных механизмах такого изменения поведения.

Я знал, что путем раздражения мозга можно очень быстро добиться приручения животного — примерно в течение получаса после первой стимуляции системыощерения электрическим током. Однако до тех пор, пока мы не поймем последовательности событий при «естественном» приручении, мы не сможем понять, каков механизм действия раздражителей на мозг.

Сущность приручения состоит в превращении обстановки, вызывающей беспокойство, в обстановку, доставляющую удовольствие: одна и та же ситуация в результате обучения изменяет свою мотивационную значимость для животного. Один из приемов, облегчающих приручение, заключается в изоляции животного от ему подобных. Конечно, животное должно быть в состоянии перенести необходимое ограничение его свободы. Животные с маленьким мозгом иногда не способны на это, но большинство млекопитающих смиряются с ограничением свободы. Следующий прием состоит в создании постоянного и продолжительного контакта животного с людьми. (Известно, что в применении к человеку подобная процедура вызывает чрезвычайно быстрое обучение в определенных регулируемых направлениях. Ее обычно применяют при обучении и в психотерапии.)

Третий, классический, прием ускорения процесса приручения состоит в том, что животное лишают пищи, с тем чтобы, проголодавшись, оно было вынуждено приблизиться к человеку. Это обычный прием, пригодный для дрессировки самых разных животных и применяемый в цирках и океанариумах. Голодание вызывает

особое физиологическое состояние («состояние недостаточности»), и получение пищи служит для животного необычайно сильным вознаграждением. На этом приеме основано большинство павловских опытов. Его широко используют при дрессировке дельфинов в Маринленде.

Конечно, мы могли бы использовать такие же приемы, но я считал, что общение с людьми само по себе может служить для дельфинов вознаграждением, хотя мы пока еще не знаем, в чем оно может заключаться.

Одним из аспектов такого вознаграждения может служить контакт через кожу — прикосновение человека к дельфину. Эта рабочая гипотеза основана на целом ряде данных. Наши наблюдения и весь наш опыт позволяют предполагать, что нужно преодолеть у дельфина страх перед повреждением кожи и тогда тактильные раздражения приобретут значение поощрения.

Мой личный опыт и опыт многих других людей показывает, что, если только что пойманного дельфина крепко держат два-три человека, он быстро перестает сопротивляться. Это, по-видимому, отчасти обусловлено тем, что каждое разумное животное, будучи побеждено и сознавая это, занимает выжидательную позицию. Но в данном случае дельфин, кроме того, обнаруживает, что у человека гладкая кожа и контакт с ней не причиняет вреда. У дельфинов кожа чрезвычайно нежная, и самыми страшными их естественными врагами являются акулы, шершавая кожа которых при соприкосновении может легко ободрать кожу дельфина.

Мы видели в журнале снимки, на которых Сантини, находясь с дельфинами в сети, прикасался к ним. Я спросил его, не гладит ли он дельфинов, когда поимает их. Сантини ответил, что действительно гладит их и что это поглаживание составляет часть всей процедуры приручения и вообще дает хорошие результаты, если надо успокоить сопротивляющееся животное. При поимке дельфины не кажутся парализованными; не отмечается даже заторможенности движений. Они вполне способны оказать сопротивление и щелкают челюстями. Если кто-либо из нас случайно нажимал на гортань или на кожу

вокруг необычайно чувствительных губ и дышала, животные начинали сопротивляться. Однако прикосновение к этим участкам представляет угрозу для их жизни, а, как я уже упоминал, дельфины оказывают сопротивление, по-видимому, лишь в тех случаях, когда дело касается жизни или смерти.

Таким образом, создается впечатление, что, после того как у дельфинов в результате навязанного им контакта с гладким предметом преодолен страх перед чем-то новым и необычным, они легко поддаются приручению и даже испытывают удовольствие от кратковременных тактильных раздражений.

Во время некоторых опытов, проводившихся в течение 1954—1956 годов, я иногда находился в воде по несколько часов подряд. Я заметил, что постепенно моя кожа становилась все более и более чувствительной к тактильным раздражениям, которые вызывали чрезвычайно приятные ощущения. Однако более интенсивное раздражение вызывало уже сильный зуд. Дельфин всю свою жизнь проводит в воде по двадцать четыре часа в сутки. Я думаю, что, вероятно, именно это привело к развитию у дельфинов высокой кожной чувствительности, которая выполняет многие физиологические функции: одна из этих функций заключается, возможно, в создании приятных ощущений при соприкосновении с другими животными, например при ухаживании или при спаривании.

Я заметил, что Кенни из Театра моря искал контакта с ухаживающими за ним людьми: плавал около них и терся о них, как собака, которая хочет, чтобы ее почесали. Но через некоторое время Кенни прекращал эту игру, проявлял раздражительность и ударял человека, который пытался его погладить, рылом или стеблем хвоста. (Стебель — это узкая часть хвоста в том месте, где тело дельфина переходит в хвостовой плавник.)

В Маринлэнде (Сент-Огастин) животным очень нравилась большая щетка, укрепленная на дне основного бассейна океанариума, о которую они могли тереться. Эта процедура отчасти позволяла им удалять наружные омертвевшие слои кожи и избавляться от морских уток, водорослей и других прилипающих к коже организ-

мов, но, кроме того, по-видимому, просто доставляла животному большое удовольствие.

Учитывая все эти факты, мы начали серию опытов на животном № 11, по кличке Элвар.

Элвар был одним из животных, которых доставил нам в июле Сантини. Это был самец длиной более 2 метров и весом около 70 килограммов. Его поместили в маленький бассейн глубиной 75 сантиметров и размером $2,5 \times 3$ метра. С первого дня мы стали кормить его из рук. До того как мы привезли Элвара в Майами, он прожил у Сантини одну-две недели, и поэтому у нас не было затруднений с его кормлением.

Была составлена программа проведения опытов на длительное время. В этой программе предусматривалось, что несколько человек в купальных костюмах будут входить в бассейн, где находится Элвар, и будут пытаться навязать ему физический контакт. В бассейн бросали различные предметы (мяч, круг и т. п.). Элвар постепенно привык к ним и начал с ними играть. В течение первой недели мы установили с ним контакт, и он по собственной инициативе стал приближаться к Элис и четырем студентам, приехавшим на лето, чтобы поработать с нами. Примерно через десять дней Элвар уже приближался к нам и терся о большие пальцы ног, руки, колени или голени. Он принимал все знаки нашего внимания и проявлял признаки удовольствия, когда до него дотрагивались или когда его довольно быстро поглаживали.

На Элваре подтвердилась также моя догадка, что если слишком долго поглаживать дельфина, то это вызывает у него раздражение. Элвар выражал свое раздражение тем, что уплывал от нас или ударял рылом и хвостом по нашим протянутым к нему рукам или ногам. Если затем мы оставляли его в покое — давали его коже отдохнуть, то спустя примерно час можно было наблюдать, что поглаживание вновь начинало служить поощрением.

Постепенно Элвар освоился с маленькой щеткой для мытья, и она ему явно понравилась. Он таскал щетку по бассейну и ложился на нее, если она находилась на дне. Он пытался потереться об эту щетку каждой частью

своего тела. Мы обнаружили, что, когда Элвар подолгу возился со щеткой, он становился раздражительным и не допускал никаких прикосновений и поглаживаний. Другими словами, для того чтобы прикосновение или поглаживание стало служить поощрением, должно пройти некоторое время, в течение которого животное было лишено этих раздражений. В этом смысле такое вознаграждение аналогично пищевому: животное должно быть голодным, чтобы пища служила вознаграждением. «Тактильные» центры в мозге тоже должны быть в некотором роде «голодными». «Насыщение» таких центров мозга, по всей вероятности, возникает под влиянием тех же воздействий, что и «насыщение» нервной системы вообще. Трение о щетку и поглаживание пресыщают животное, и тогда прикосновение начинает его раздражать.

При электрическом раздражении мозга с помощью вживленных электродов определенные вознаграждающие системы дают весьма сходные эффекты. При раздражении некоторых областей в передней части мозга животное будет само нажимать на контакт, чтобы вызвать раздражение этих систем. При раздражении у человека определенных критических зон, лежащих внутри этих систем, испытуемый отмечает очень приятные ощущения на противоположной стороне тела. По-видимому, эти системы содержат нейрофизиологические механизмы приятных ощущений, которые, вероятно, связаны с кожей (а возможно, с суставами и мышцами).

Итак, по отношению к каждому новому и необычному предмету дельфин проявляет два подхода. Он как бы задает себе вопрос: причинит ли мне это вред или, наоборот, вызовет удовольствие? Детальное выяснение механизмов поощрения еще только предстоит провести. Среди возможных факторов, играющих для дельфинов роль поощрения, могут оказаться и звуковые раздражители.

Если эти животные обладают языком, то он, вероятно, служит до некоторой степени тем же целям, что и у людей. Взрослый человек может испытать огромную радость или, наоборот, горе при получении того или иного сообщения от других людей. Иными словами, для человека многие звуковые сообщения и голосовые сиг-

налы, начиная с детского возраста и до достижения зрелости, постепенно приобретают поощрительный или наказующий смысл. Возможно, что здесь действует определенный вид вознаграждения.

Мы решили провести несколько простейших опытов. Когда животное издает свист или какой-нибудь другой звук, этот звук улавливается, усиливается и при помощи электронного переключателя включает магнитофон с записью человеческого голоса, считающего от одного до пяти. Если такой голосовой сигнал служит для животного поощрением или постепенно приобретает такой характер, то число его собственных голосовых сигналов за 24 часа, в течение которых животное может вызывать эту приятную реакцию в окружающей его среде (т. е. включать магнитофон), возрастает. Животное содержится в абсолютном одиночестве, и во время опыта у него нет других источников звуковых раздражений, так что оно находится как бы в состоянии «акустического голода». Предварительные опыты на Элваре дали результаты, показывающие правильность такой гипотезы. Однако потребуется много времени, чтобы провести все варианты опыта и контрольные эксперименты, необходимые для проверки этой довольно поразительной гипотезы. Подобные результаты были получены только на человеке, но ни на одном животном их получить не удалось.

Проведя месяц в обществе людей, Элвар неожиданно стал проявлять самоуверенность. Его поведение внезапно изменилось. Он начал подолгу играть, плавая с очень большой скоростью, со всеми своими игрушками и с нами. Он почти перестал бояться и определенно настаивал на сближении с нами. Если кто-нибудь опускал в воду руку, Элвар приближался с открытым ртом и, играя, щелкал челюстями около руки. Если в воду бросали мяч, он выталкивал его своим рылом. Если бросали маленький круг, он хватал его ртом, надевал на рыло и плавал с ним по бассейну. Кроме того, он по команде приносил нам мелкие предметы.

Сначала подобные действия Элвара проявлялись спорадически. Однако вскоре он стал учитывать обстановку. Его инициатива невероятно возросла. Преследуя

какой-нибудь предмет, он плавал по бассейну с такой скоростью, что разбрызгивал воду по всей лаборатории. Кроме того, он начал высовывать из воды переднюю часть тела, так что мог видеть, что делается в лаборатории, и приобрел привычку необычайно сильно бить по воде хвостом.

Сперва один из студентов, Карл Келлог, мог довольно легко ловить Элвара, обхватывая руками грудь дельфина и поднимая его из воды. Но вот Элвар понял этот прием. Когда Карл стал приближаться к дельфину, тот сделал рывок и пронесся мимо на очень большой скорости (при глубине воды всего лишь 30 сантиметров). Через несколько дней при таких же обстоятельствах Элвар быстро проделал в руках Карла «бочку» и улизнул.

Вероятно, Элвар обнаружил, что стенки бассейна мягкие, как наша кожа, и не причиняют вреда. Бассейн имел виниловую обшивку, и его стенки и дно были очень гладкими. Дельфин понял, что если он хочет отдохнуть, то может просто опуститься на дно и спокойно полежать. Он обнаружил, что обшивка не наносит повреждений, и, плавая по бассейну, задевал стенки плавниками. Тем не менее он научился накреняться на поворотах и плавать в очень мелкой воде рядом со стенкой.

После того как в течение нескольких недель Элвар слышал только человеческие голоса, издаваемые им звуки стали менее «дельфиньими»; в них можно было выделить звуки, напоминающие наши слова, которые он произносил отрывистым крякающим голосом, как утенок Дональд.

Я поместил в бассейн подводный громкоговоритель, соединенный с микрофоном, расположенным на воздухе, так, чтобы Элвар мог слышать все, что мы говорили в лаборатории, и привыкал к звукам, издаваемым людьми. В бассейне находился также гидрофон, соединенный с громкоговорителем, расположенным на поверхности, так что мы могли слышать все звуки, издаваемые Элваром. В течение нескольких первых недель Элвар издавал те же довольно печальные призывы, которые мы слышали от Бэби, когда она находилась в одиночестве на острове Сент-Томас. Элвар также играл в «числа».

Он издавал свист очень короткими сериями — по одному, два, три, четыре и пять свистков. Если мы отвечали ему также сериями свистков, он переставал свистеть, очевидно прислушиваясь, а затем издавал жалобный призыв, выражавшийся в очень медленно нараставшем по частоте и амплитуде звуке, за которым следовал еще один такой же призыв.

По-видимому, эти призывы служат для привлечения внимания другого животного, которое может находиться поблизости. Это не сигнал тревоги, а самостоятельный, хотя и сходный, сигнал. Разумеется, Элвар использовал также и свой сонар, издавая характерные звуки, напоминающие удары клюшки по мячу при игре в гольф и скрип двери. Мы слышали эти звуки всякий раз, когда помещали в бассейн любой новый предмет, а также при кормлении. Примерно в это время Элвар начал издавать звуки, подобные тем, что производил Марти в Театре моря. Он выставлял дыхало над водой и выпускал звук, похожий на плач ребенка. Он стал издавать также щелкающие звуки, которые я впервые слышал от Сплэша в Морской студии в 1956 году.

Однако наибольший интерес представляли короткие кричающие звуки, которые становились очень похожими на простейшие слова человеческой речи. По-видимому, Элвар начал подражать тому, что слышал. Еще одной группой звуков, которые я слышал от него, были звуки, которым он научился от Элис; это были чмокающие и щелкающие звуки — так обычно взрослые обращаются к детям, чтобы успокоить их или привлечь внимание. Теперь эти звуки вернулись к нам в виде крайне примитивных копий, воспроизведенных голосовым аппаратом, совершенно отличным от нашего.

Не всегда легко понять подражательные звуки дельфина. Это обусловлено отчасти тем, что у него нет таких резонаторных воздушных полостей, как у нас в глотке и во рту. Прежде всего дельфин издает чрезвычайно высокие звуки, как свистки, так и щелчки, и не использует резонанса в большой и открытой трубе, как это делаем мы. Особенности нашего голоса определяются тем, что наши голосовые связки расположены на дне длинной трубки, оканчивающейся на другом конце

губами и носом. Мы можем регулировать длину и ширину трубки, а также количество проходящего через нее воздуха и скорость его прохождения. У дельфинов имеется другая трубка. В естественных условиях без должной тренировки они, по-видимому, не используют ее так, как мы. У дельфинов эта трубка обычно укорочена, и издаваемый ими звук очень высок. Каждый отдельный звук обрывается резко, с очень коротким периодом затухания колебаний. Мы можем сравнить характер звука, издаваемого дельфином, со звуком небольшого щипкового инструмента, тогда как наш голос более напоминает звук, издаваемый трубами маленького органа.

Если человеческую речь, произнесенную в микрофон, усилить и зарегистрировать с помощью катодно-лучевого осциллографа, то на записи можно заметить, что диапазон частоты колебаний, необходимой для восприятия, весьма ограничен: для наиболее легко воспринимаемой речи частота колебаний не превышает 5000 герц и обычно не спускается значительно ниже 100 герц. Разумеется, телефонные компании знают это, и их приборы работают только в ограниченном диапазоне частот.

Однако дельфинам нужны гораздо более высокие частоты. Их диапазон простирается примерно от 3000 до 20 000 герц, а кроме того, они издают и другие звуки, очень высокие, лежащие вне пределов нашей слышимости и достигающие частоты примерно 120 000 герц [45]. Мы можем слышать их наиболее низкие звуки, а они могут ограничивать частоту издаваемых звуков диапазоном, воспринимаемым человеком, но только при обучении. К счастью для нас, большая часть звуков, используемых ими для общения друг с другом в естественных условиях, лежит в пределах нашей слышимости, хотя и у верхней ее границы.

Мы могли слышать Элвара, который стал приспосабливаться к звуковому диапазону используемых нами приборов. Он начал подражать нашим голосам, делая первые пробные попытки («крякая»). Мы поняли, что и естественными приемами без электрического раздражения мозга можно обучить дельфинов издавать звуки и

что мы можем установить с ними связь. Разумно используя различные виды подкрепления, будь то пища, прикосновение к коже, какое-либо действие или звуковой сигнал, мы начинаем понимать, на что следует делать упор в наших длительных опытах, планируемых на ближайшие несколько лет.

Элвар, дельфин-самец, содержался в условиях полной изоляции от других дельфинов в течение 51 дня. Как уже было сказано выше, он стал делать заметные успехи (в нашем понимании!) в установлении отношений с представителями другого вида. Эти успехи до некоторой степени были еще более усилены новым опытом, направленным на дальнейшее изучение поведения и мышления дельфинов. Чтобы дать Элвару супругу или по крайней мере подругу в играх, мы поймали самку. Ее назвали Тольвой (дельфин № 12).

Основанием для этого опыта послужили некоторые естественные законы из области поведения человека, которые я обнаружил при изучении людей, содержащихся в одиночном заключении. Мне хотелось посмотреть, будут ли реакции дельфина такими же, как у человека, находящегося в подобных же условиях.

Если человек в течение месяца или больше изолирован от других людей и ограничен в своих действиях небольшим пространством и малой сферой деятельности, то его интерес к окружающей обстановке и всем ее деталям чрезвычайно повышается. (Его интерес к собственному внутреннему миру тоже может повыситься.) Такие явления описаны во многих автобиографиях, и подробное доказательство этого дано в подготавливаемой мною книге [36].

Далее, если человеку, находящемуся в изоляции, разрешаются короткие встречи с другими людьми, даже не говорящими с ним на одном языке, он начинает воспринимать их присутствие с удовольствием, как приятное разнообразие в «монотонности» окружающей его обстановки. Если дать ему время, он может выучить их язык, перенять взгляды и т. д.

Когда ловят дельфина и помещают его одного в маленький бассейн, то его обрекают на «одиночное заключение». Мы надеемся, что таким образом нам удастся

возбудить в нем интерес к людям, добиться от него лояльности и инициативы, если только он действительно по всем психическим и физиологическим процессам напоминает *Homo sapiens*. У Лиззи, Бэби и особенно у Элвара наблюдались определенные сдвиги в этом направлении.

Однако критической пробой влияния изоляции служит освобождение от нее. Человек испытывает большую радость и удовольствие при освобождении; возникают и другие явления. Кульминационный момент для мужчины наступает при свидании с женщиной, а для женщины — при свидании с мужчиной.

Некоторые другие, не столь очевидные эффекты обретения «пары» после периода изоляции заключаются в мгновенном возрастании самоуверенности, возобновлении инициативы и перенесении интереса и преданности с обслуживающего персонала на сотоварища, со своего внутреннего мира на того, кто разделял его участь.

Все это и многое другое произошло (или так нам казалось), когда к Элвару подсадили Тольву. Нам, людям, была дана отставка, когда они стали ухаживать друг за другом и наконец вступили в «медовый месяц». Глубокий интерес Элвара к нам совершенно улетучился. Единственное, чем мы, по-видимому, еще могли влиять на него, были пища и кормление.

В течение следующих недель мы наблюдали все проявления ухаживания, спаривания и игр, описанные Мак-Брайдом и Хэббом [37], а также Таволгой и Эсапьяном [55]. Необыкновенная сила новых отношений поражала всех нас.

По мере того как отношения между Элваром и Тольвой развивались и расцветали, они становились все более необузданными. Их игры с преследованием и уплыванием, когда они плавали с большой скоростью, приводили к выплескиванию воды из мелкого бассейна, а иногда Тольва вылетала из бассейна и шлепалась на доски, окружавшие бассейн. Оба дельфина покрылись отметинами, оставленными их зубами. Оба издавали громкие, хриплые и пронзительные крики, лай и призывы, и оба стали огрызаться на нас.

Вскоре дело приняло такой оборот, что мы не могли уже войти в бассейн, чтобы взять одного дельфина, без того чтобы другой не тяпнул нас за ноги. Прежняя простота отношений с Элваром совершенно исчезла.

Чтобы проверить, не восстановит ли нашу власть в сфере обучения отделение дельфинов друг от друга, мы поставили в бассейне перегородку из фанеры. Первая перегородка была повалена, и дельфины перебрались через нее. Энергия, направленная на воссоединение, производила большое впечатление. Настоящая человеческая (и животная) реакция! Наконец, сделав крепкую перегородку, мы разделили дельфинов. Затем мы поместили их в разные бассейны.

Элвар скоро снова стал милым и общительным, но Тольва оставалась энергичной, напористой, активной самкой. По-видимому, их характеры были очень различны. Оба забавляли нас каждый на свой лад.

В течение первых недель Элвар обучил Тольву большинству игр, которым он научился у нас, и обращению с его «игрушками» — мячами, гантелями, кольцами, веревками и т. д. После того как дельфинов вновь разделили, наблюдались независимые действия. Однако при содержании дельфинов в одиночестве игры стали менее частыми, менее энергичными, чем тогда, когда они играли теми же предметами вместе. Ослабли и голосовые реакции: крики раздавались только как выражение недовольства поведением людей; появились бесчисленные жалобные посвистывания, подобные тем, какие издавала Бэби, разлученная с Лиззи.

В конце концов мы устроили лабораторию так, что дельфины могли содержаться вместе или порознь в специальном двойном бассейне, отсеки которого были соединены дверью. Таким образом мы и дельфины смогли выработать компромиссное расписание работы и игры. Благодаря совместной жизни они оставались сильными и здоровыми, но в то же время «ходили в школу» порознь друг от друга.

ГЛАВА XI

Голоса дельфинов

В предшествующих главах я не раз писал о звуках, издаваемых дельфинами. Здесь я хочу подробно изложить все мои новые данные. Я уже описывал некоторые звуки, которые издают абсолютно все дельфины афалины (*Tursiops truncatus*), и некоторые звуки, которые мы слышали только от одного или двух дельфинов. По ходу изложения я ссылаюсь на данные других людей (ученых или случайных наблюдателей). При большем и более продолжительном опыте многих людей, возможно, окажется, что любой дельфин как в природных условиях, так и в неволе может издавать и издает все звуки. Однако пока что все наши сведения ограничиваются следующим.

Все дельфины (дикие и прирученные), находясь под водой, часто издают скрипучие звуки, звуки, напоминающие стук клюшки по мячу при игре в гольф, и свист, а кроме того, как под водой, так и в воздушной среде — своего рода редкое кряканье, пронзительные крики и вопли. В неволе, при близком контакте с людьми, некоторые дельфины начинают издавать более частые звуки в ответ на «просьбу» со стороны человека и даже «спонтанно». К таким звукам относятся прежде всего громкие щелчки, скрип, свист, крики, кряканье и вопли. Приложив старание, дрессировщик может заставить животных «петь», т. е. длительное время издавать «воющие» высокие или средние по высоте звуки, причем высота их меняется плавно или скачкообразно. В американских океанариумах дрессировщики стремятся подкреплять такие звуки, поскольку они похожи на человеческое пение (или плач детей), и подавлять другие звуки, которые кажутся человеку хрипыми, насмешливыми, даже непристойными и, уж во всяком случае, очень чуждыми. В на-

стоящее время (в 1960 году) дрессировщики используют только звуки, издаваемые в воздушной среде, и не применяют гидрофонов для улавливания звуков, издаваемых под водой.

Я анализировал каждую из этих категорий звуков, а также пытался путем непосредственного наблюдения и регистрации точно установить все условия, при которых они обычно издаются. Кроме того, как сказано в главе V, меня интересовали способы вызывания всех этих звуков, а также их новые формы или новые модуляции.

Я попытаюсь описать и рассмотреть более подробно явления так называемого «подражания», или «копирования». Эти явления трудно описать на бумаге. В настоящее время разрабатываются более объективные методы, которые позволяют показать характер звуков при помощи их визуального изображения, подобного методике «видимой речи», разработанной в научно-исследовательской лаборатории фирмы «Белл телефон». Скоро у меня будет прибор такого рода, позволяющий получать «изображение» магнитофонных записей. Пока, вместо того чтобы приводить такие изображения, я опишу наши результаты. Конечно, метод описания услышанных звуков в значительной степени субъективен. Такое описание может быть неточным и даже совершенно ошибочным. Некоторые из моих коллег критиковали меня за использование именно этого метода, а не каких-либо других. Я не пытаюсь защищать наши позиции; мы сразу перейдем на «лучшие» методы, как только они станут доступны. Но даже при использовании этих новых методов придется до некоторой степени руководствоваться тем, что мы установили, прослушивая голоса дельфинов либо при той же скорости движения пленки, с какой производилась запись, либо при более медленной. Наши акустические системы настроены (и, может быть, даже чересчур строго) на выделение смыслового значения из сложных отрезков речи, но не из *всех* отрезков, а главным образом из тех, которые существуют в нашем собственном языке. Эти отрезки речи мы узнаем, несмотря на искажения и другие помехи.

Дельфин же для передачи и приема «смыслового значения» в естественных условиях использует другие зву-

ки: скрипы, когда он обнаруживает или распознает что-нибудь в ночное время или в мутной воде; звуки, напоминающие удары клюшкой по мячу, и свисты для общения с другими дельфинами; наконец, выпускаемые в воздушной среде вопли, чтобы получить от людей вознаграждение в виде рыбы или аплодисментов. Подражая нашей речи, дельфин копирует ту часть услышанного, которая на его «языке» имеет определенный смысл. Характерный «дельфиний» акцент может оказаться настолько сильным, что нам будет трудно узнать наши собственные слова, когда мы их услышим в «исполнении» дельфинов. Конечно, наши трудности возрастают, когда мы обнаруживаем, что дельфины не только слышат, но и воспроизводят звуки столь высокой частоты, что они совершенно не воспринимаются людьми. В сущности надо считать счастьем, что они вообще используют хоть какие-то звуки, которые мы можем слышать. Поскольку большая часть воспринимаемых и издаваемых ими звуков лежит в ультразвуковой области, вполне вероятно, что несущие определенный смысл отрезки их речи тоже сдвинуты в эту область. Может оказаться, что диапазон звуков, служащих носителями сообщений у дельфинов, совершенно не перекрывается с соответствующим диапазоном звуков, используемых человеком.

Однако дельфины слышат в нашем диапазоне частот, и по крайней мере часть издаваемых ими звуков лежит в этом диапазоне, что несколько уменьшает наши опасения и вселяет в нас надежду. Конечно, все это означает, что если бы даже мы располагали совершенным методом регистрации и воспроизведения издаваемых ими звуков (в звуковом и ультразвуковом диапазонах) и выискивали бы среди них элементы подражания нашей речи, то и при этом могло бы оказаться, что, по мнению большинства слушателей, такие элементы отсутствуют. Однако если ту же запись прослушивает человек, который привык к «дельфиньему» акценту и автоматически вносит поправки на связанные с этим отличия, он может уловить попытки подражания. Если дельфины, живущие по несколько лет в неволе, подражают нам, пытаясь установить с нами связь, они, вероятно, очень обескуражены отсутствием ответа с нашей стороны! «Да ведь

эти люди не могут самостоятельно издать звук частотой выше 8 килогерц и болтают на таких низких частотах, что я с трудом могу что-либо понять», — может сказать один дельфин другому.

Всю проблему объективного визуального изображения звуков можно разделить на несколько совершенно отдельных задач: первая состоит в том, чтобы выявить существование языка у дельфинов, вторая — чтобы узнать, обучаются ли они нашему языку, а третья — чтобы в обоих случаях найти смысловые отрезки речи.

Эта проблема аналогична той, которая стоит перед сотрудниками фирмы «Белл телефон», проводившими опыты по методике «видимой речи», с добавлением еще и трудной работы шифровальщика. Регистрируемая «видимая речь» несет по крайней мере понятное, вложенное в нее смысловое значение. У дельфинов это преимущество имеется только в случае подражания (с привнесенным акцентом!). Их «язык» и его смысловое значение зашифрованы и в звуковом, и в графическом выражении!

Конечно, изучение такого рода проблемы можно начать с любого этапа. Я в качестве первого этапа выбрал регистрацию и анализ издаваемых дельфинами звуков «субъективным» методом. Я намеренно увеличил возможность обнаружения подражания, приведя издаваемые ими в удивительно широком диапазоне частот (500—150 000 герц) звуки в соответствие с моим собственным диапазоном (приблизительно от 50 до 5000 герц). Как я уже описал в одной из предыдущих глав, первые результаты были зарегистрированы при помощи акустических и электронных приборов, которые срезали высокие и ультравысокие частоты и усиливали звуки, частота которых соответствовала диапазону частот нашей речи. Наши магнитофоны очень плохо записывали «дельфиний» язык, но английский они записывали прекрасно, если было что записывать. Даже при соблюдении указанных предосторожностей для получения хороших результатов приходилось при прослушивании пускать магнитофонную пленку с меньшей скоростью, чем при записи. По-видимому, дельфины при «разговоре» не только используют очень высокие звуки, но и издают их с очень

большой скоростью. Более поздние записи (полученные в 1960 году), произведенные в более широком диапазоне частот, на которых зарегистрированы свисты, скрипы, криканы и т. д., мы при прослушивании пропускали в четыре, восемь и шестнадцать раз медленнее, чтобы подчеркнуть ту скорость, с которой происходит обмен сообщениями у дельфинов. Сказанное иллюстрируется следующими опытами [33].



Обмен свистками между двумя изолированными друг от друга дельфинами в неволе.

Каждый дельфин имеет отдельный гидрофон, усилитель и канал магнитофона. Тольва свистит первая, Элвар отвечает ей свистками, Тольва снова начинает свистеть, и Элвар присоединяется к ней, так что образуется короткий «дуэт». Затем Элвар начинает «говорить громче», Тольва молчит. Наконец Тольва отвечает. Никогда во время такого обмена дельфины не издавали щелчков или криканы. Обмен свистками продолжался всего 4,3 секунды.

Элвара и Тольву отделили друг от друга, поместив их в маленькие узкие отсеки, расположенные в конце общего бассейна. Каждый дельфин мог слышать через воду звуки, издаваемые другим дельфином, но не мог его видеть. У каждого животного был свой гидрофон, и его голос записывался на отдельном магнитофоне.

В таких условиях дельфины издавали свист, обычно по очереди — сначала один, а потом другой, а иногда можно было слышать монологи и короткие дуэты.

Однако все дельфины издают щелчки, сопровождающиеся или не сопровождающиеся свистом. Эти щелчки отличаются от звуков, напоминающих скрип, которые

дельфины производят для локации, например, для обнаружения рыбы. Обычно щелчки имеют более низкую частоту, издаются на протяжении более длительно-го времени и могут чередоваться с щелчками другого дельфина.

Так обычно происходит обмен сообщениями у «разделенной пары». Однако, если допустить физический контакт самца и самки, могут появиться дополнительные звуки. В брачный период, когда дельфины играют или возбуждены, они издают резкие крики, кряканье, лай и вой.

Дополнительные звуки, которые они могут издавать не только под водой, но и в воздушной среде, вызываются контактом с человеком, дрессировкой, раздражением мозга электрическим током. Эти звуки для меня (но не для всех из моих коллег) звучат как человеческие голосовые реакции того или иного рода. Чаще всего звуки такого рода я слышал при раздражении центров «удовольствия» в мозге и гораздо реже — при многократных контактах с человеком. Исходя из собственных наблюдений, приведу типы тех звуков, которым подражают дельфины.

а) *Человеческий смех*. Взрывчатый, повторяющийся монотонный смех: ха-ха-ха! Обычно повторяются группы по 3—4 звука, которые произносятся очень высоким голосом, напоминающим детский. Дельфин особенно отчетливо издает эти звуки, если он только что в течение нескольких секунд слышал женский смех. Если он вновь услышит человеческий смех, то это может вызвать дальнейшее подражание, которое будет лучше или хуже первоначального.

б) *Свисты, издаваемые человеком или производимые искусственно*. Иногда создается впечатление, что содержащееся в одиночестве животное копирует свист, но, поскольку свист — одна из их естественных голосовых реакций, человеку трудно уловить разницу, если только дельфин не понижает частоту своего свиста до частоты, характерной для нашего свиста.

в) *Звуки, напоминающие крики толпы на стадионе, и «непристойные» (с точки зрения людей) звуки*. Молодые дельфины могут копировать очень хриплые звуки, изда-

ваемые людьми при плотно сжатых губах или при прижатой к нижней губе ладони. Впервые мы слышали такие звуки у дельфина № 6 (в 1957 году), а недавно Тольва обучила им Элвара. В океанариумах такие звуки обычно не поощряются.

г) *Человеческие слова.* Из всех суждений о звуках, издаваемых дельфинами, суждение о копировании ими человеческих слов является самым субъективным. Наиболее отчетливо я слышал следующие слова и фразы, «скопированные» в чрезвычайно высокой тональности и сжато: «three — two — three»¹, «Tee ar Pee»² (только что были произнесены звуки «TRR») и множество других, менее четких, но так сильно приближающихся к человеческой речи по ритму, дикции и фонетическому составу, что это казалось сверхъестественным. В заключение опишу один непостижимый случай.

16 апреля 1960 года я работал с Лиззи и Бэби в бассейне на острове Сент-Томас. Мы только что отделили Лиззи от Бэби и поместили ее в маленький боковой отсек, чтобы искусственно накормить ее через желудочный зонд. День клонился к вечеру. Мы все устали от напряжения и стали несколько раздражительными. Я беспокоился о здоровье Лиззи — она ничего не ела, и я чувствовал, что она в опасности и что о ней необходимо позаботиться. Кто-то высказал предположение, что я опоздаю к обеду, если сейчас же не уйду, и сказал очень громко: «It's six o'clock!»³. Магнитофон зарегистрировал эту фразу (с помощью канала связи, предназначенного для регистрации звуков в воздухе). Через несколько секунд Лиззи, находящаяся около гидрофона, издала звук, похожий на удар по шару при игре в гольф. (Звук был записан с помощью канала связи, предназначенного для регистрации звуков в воде.) Бэби ответила короткой быстрой серией свистков, и Лиззи очень громко произнесла «человеческое» предложение, смысл которого (если таковой был) с тех пор озадачивает многих. Это могло быть плохое копирование фразы «It's six o'clock».

¹ «Три — два — три». — *Прим. ред.*

² «Ти — ар — пи» — транслитерация английских букв TRP. — *Прим. ред.*

³ «Уже шесть часов!» — *Прим. ред.*

Но сначала мне почудилось другое. Эта фраза, произнесенная со специфическим свистящим акцентом, прозвучала для меня как «This is a trick!»¹. С тех пор эту магнитофонную запись прослушивали и другие люди, которые пришли к такому же заключению.

Это была последняя запись, полученная от Лиззи. На следующее утро мы нашли ее мертвой. Мы долго и тяжело переживали ее смерть. Для нас было большим несчастьем потерять ее именно тогда, когда она начала издавать подобного рода звуки,

¹ «Нас обманули!» — *Прим. ред.*

ГЛАВА XII

Некоторые перспективы

Если мы установим связь с представителями других видов, то перед нами откроются захватывающие перспективы. Если же эти попытки окажутся неудачными, то это будет означать, что либо мы не владем достаточно тонкими методами исследования, либо такого рода связь невозможна. Но для того, чтобы доказать такую «невозможность», требуется затратить много времени, провести многочисленные исследования и испробовать самые различные методы. «Невозможность» нельзя доказать решающими опытами; исследованию поддаются только «возможности». Невозможность чего-либо осознается лишь постепенно, в результате многократных и неизменно неудачных попыток провести решающие опыты. На эту тему удачно высказался однажды мой коллега Уэйд Г. Маршалл: «Следовало бы учредить специальный научный журнал, посвященный сообщениям об отрицательных результатах, т. е. сообщениям о неудачных попытках воспроизвести прежние данные». Он предложил назвать такой орган «Журнал негативных результатов». Иногда эта идея кажется мне отнюдь не вздорной.

В самом деле, если человек в течение ближайших двадцати лет не сможет установить связь с представителями какого-либо другого вида, то это вовсе не будет означать, что такая связь невозможна. Однако если такую связь удастся установить, то наше исходное положение подтвердится и решающие опыты можно будет считать проведенными.

Каждый ученый, бывший рабом своих экспериментов в течение достаточно длительного времени, знает, что изложенные выше соображения — не плоды праздной игры

ума. Главное ведь состоит в том, чтобы *показать, что данное явление вообще можно обнаружить*, а затем *уже выявить его*. Гораздо труднее доказать, что данного «открытия» не существует. Если кто-нибудь сделал открытие, а кто-то другой пытается повторить его результат и терпит неудачу, то это вовсе не означает, что открытие, сделанное его предшественником, вообще опровергнуто. Подобная неудача может просто означать, что второй исследователь пошел по неверному пути, используя в некий критический момент неподходящие методы. Таким образом, «Журнал негативных результатов» был бы заполнен сообщениями о неудавшихся попытках воспроизвести результаты предыдущих исследований и в сущности отражал бы неспособность точно воспроизвести первое исследование или же показывал бы, что первый исследователь не оценил, а поэтому и не записал все ключевые моменты, обусловившие его открытие. Число научных работ возрастает с каждым днем; редакторы требуют, чтобы работы эти излагались сжато, и естественно, что иногда чрезвычайно трудно на основании научной статьи воссоздать во всех деталях тот или иной эксперимент. Особенно это касается биологических и психологических исследований.

У многих исследователей, в том числе и у меня, часто наиболее удачными бывают первые из большой серии экспериментов, причем эти дебютные победы сменяются затем многомесячными неудачами при попытках повторить первый удачный опыт. В эти долгие месяцы выявляется, что вначале очень многое делалось правильно совершенно бессознательно. Именно в это время мы особенно ясно начинаем понимать, как много путей ведет к неудаче и сколь мало дорог приводит к успеху. В подобных ситуациях ученые работают день и ночь. Сознание, что единственный удачный опыт соответствующим образом опубликован и, следовательно, может быть подвергнут обсуждению, заставляет нас продолжать поиски в течение мучительно долгих часов и дней. Иногда мы скатываемся на менее проторенные пути и используем методы, весьма существенные для успешного продолжения удачного опыта. Подобно другим экспериментаторам, я глубоко убежден, что некоторые исследо-

ватели способны «настраиваться в унисон со своим объектом». Много лет назад этот дар продемонстрировал мне д-р Франк Бринк из Пенсильванского университета (теперь он работает в Рокфеллеровском институте). Он рассказал об одном из своих коллег, принадлежавшем к числу тех немногих ученых, которые умеют очень быстро «настраиваться» и добиваться значительных результатов. Это был весьма искусный экспериментатор, чародей в сфере методики, и у него был многолетний опыт исследовательской работы.

Все это я говорю во избежание досадных недоразумений. Исследования на самых передовых позициях науки нельзя ясно и точно распланировать заранее. Исследователь всегда стоит на рубеже неведомого. Собственная косность, сложность методики, неумение сразу выявить наиболее существенные процессы, лежащие в основе изучаемого объекта,— все это создает трудности и порой обескураживает, но никогда не приходится пылливому экспериментатору.

И если даже в течение еще двадцати лет нам не удастся добиться взаимопонимания с представителями другого вида, любые результаты таких исследований будут иметь огромное значение. А результаты эти могут быть различными.

Может оказаться:

1) что крупный мозг дельфинов настолько непохож на наш, что нам так и не удастся, даже если мы будем работать всю свою жизнь, постигнуть их мышление;

2) что крупный мозг дельфинов не имеет центров речи, свойственных мозгу человека; тогда придется предположить, что функции дельфиньего и человеческого мозга совершенно различны;

3) что дельфины в действительности животные глупые и их крупный мозг служит лишь для регуляции двигательных функций в водной среде: с его помощью они лишь преследуют рыбу и издают специфические звуки, связанные с возбуждением или передвижением, но не имеющие, помимо этого, никакого значения;

4) что эти животные не могут обучиться человеческому языку вследствие особенностей своего голосового аппарата или же что человек не сможет освоить их

язык, поскольку его голосовой аппарат к этому анатомически не приспособлен; таким образом, каждый навеки прикован к своей орбите, и пути для установления связи найти не удастся.

Некоторые из этих четырех возможностей, по-видимому, противоречат общему положению о том, что ни в одной биологической системе, развивающейся путем обычного процесса эволюции, не может возникнуть крупный мозг просто на удивление человеку, в виде этакой бесполезной вычислительной машины. Вообще мне кажется, что крупный мозг развивается и используется в соответствии с особыми ограничениями, характерными для данного вида. В организме китообразных могут существовать ограничения, не свойственные человеку, так же как в организме человека, возможно, существуют свои ограничения, которых нет у китообразных.

Если изо дня в день, стремясь буквально влезть в шкуру дельфина, вы будете изучать его образ жизни в неволе и если вы постигнете, какие эмоции вызывает у заточенного в аквариум дельфина встреча с подругой, вам вдруг начнет казаться, что в жизни дельфинов очень много черт, сближающих их с человеком. Тесный контакт с подлинными живыми организмами служит постоянным источником получения новых сведений; некоторые из этих сведений мы воспринимаем подсознательно. И они рождают в нас уверенность, что мы в конце концов установим контакт с дельфинами.

Что же произойдет, если нам действительно удастся установить контакт с дельфинами или иными мыслящими существами?

Если нам удастся установить связь с каким-либо мыслящим существом — скажем, с одним из китообразных или с каким-либо другим видом, земным или неземным, — то в итоге этих контактов изменятся все наши понятия. Это затронет многие сферы нашей жизни. Даже юмористам придется перестроиться.

Кстати, о юморе. После первых сообщений в печати о нашей работе с дельфинами карикатуристы одарили газеты и журналы изображениями говорящих дельфинов. Один карикатурист изобразил океаны в виде неимоверно шумных аудиторий, где дельфины на англий-

ском языке ведут горячие споры. Он высказал опасение, что людей, живущих вблизи от моря, будут постоянно беспокоить телефонными звонками с просьбами позвать к аппарату их соседей — дельфинов. Другой карикатурист изобразил человека с аквалангом, который обращается к дельфину со словами: «Возьми это обратно!»

Фантасты из «Балтимор Сан» приплели дельфинов к репортажу о 18-метровом телескопе в Грин Бэнке (Западная Виргиния). Они якобы «подслушали» беседу между людьми и обитателями какой-то планеты в созвездии Тау Кита, отстоящей от Земли на расстоянии одиннадцати световых лет. Автор пренебрег двадцатидвухлетней паузой между вопросами и ответами и передал живой диалог между обитателями этой далекой планеты и землянами. Чужаки полагали, что мы не слишком далеко продвинулись в нашем развитии. Подумаешь! Какие-то прямоходящие, бесперые двуногие, живущие на суше! Ученые Земли, уязвленные в своей гордости, возразили: «Почему же? На Виргинских островах есть даже человек, который беседует с дельфинами!» (Конечно, мы с дельфинами не разговаривали, это было добавлено для красного словца.) С планеты ответили, что для Земли еще не все потеряно, раз мы сумели установить контакт с дельфинами и морскими свиньями. Кстати, земляне спросили «китян», кто они такие; выяснилось, что собеседники землян — морские свиньи; когда-то на их планете обитали и бесперые двуногие создания, но они истребили друг друга.

Итак, дельфины главным образом благодаря демонстрациям в океанариумах и рассказам об их добром отношении к человеку заслужили у широкой публики хорошую репутацию. Вообще дельфины — это какая-то особая группа, чем-то отличающаяся от всех домашних и диких животных.

Ясно, что установление контакта с дельфинами поможет нам разрешить многие наши проблемы, связанные с морем. Например, если китообразные пожелают поддерживать с нами связь и их будет достаточно много, то они окажут большую помощь в спасении пострадавших во время авиационных катастроф и кораблекрушений. Они смогут разыскивать пострадавших, защи-

щать их от акул, обеспечивать пищей; они выступают в роли связистов, обеспечивающих контакт между потерпевшими кораблекрушение и их спасателями.

Мне представляется, что китообразные действительно окажут нам огромную помощь в различных областях науки. Они помогут нам получить новую информацию и новые данные в области рыболовства, океанографии, биологии моря, навигации, лингвистики, исследований функции мозга и космического пространства.

Обнаруживать, преследовать, выслеживать, пасти и ловить рыбу дельфины, морские свиньи и киты умеют куда лучше человека. Если мы сможем установить связь с дельфинами и добиться от них сотрудничества, то всю систему рыбного промысла придется совершенно пересмотреть и наши сведения об особенностях поведения рыб, их миграциях и т. п. чрезвычайно расширятся.

Океанографам китообразные помогут измерять и картировать поверхностные течения, температуру, соленость и т. д. в безбрежных океанах; при этом отпадет необходимость в дорогостоящих судах. Животные эти соберут нужную информацию и доставят ее в наши лаборатории, расположенные на берегу.

Биологам китообразные сообщат о новых видах, которых мы не встречали раньше, и добудут нам экземпляры этих чудищ. Они сообщат также о поведении морских организмов, с которыми мы пока незнакомы. Мы многое узнаем также о других китообразных. Немало загадочного в поведении косаток, так называемых «китов-убийц». Здесь большую помощь могли бы оказать дельфины. Может быть, косаток ошибочно называли убийцами; кто знает, ведь отнюдь не исключено, что они называют так людей.

В области навигации китообразные откроют нам возможности, о которых мы даже не подозреваем. Я думаю, что их метод навигации множественный; они ориентируются по температуре, скорости течения, вкусу воды, положению звезд, солнца и т. п., причем все эти данные поступают в их огромный мозг одновременно и мгновенно. У китообразных, возможно, есть своего рода карты, построенные во многих измерениях; эти карты создавались в течение многих лет, и с их помощью живот-

ные путешествуют по всему земному шару, переплывая из одного моря в другое.

Очевидно, громадную пользу от исследования китообразных получит и лингвистика. Межвидовые языки и новые внутривидовые диалекты откроют перед этой наукой широкие горизонты.

Многое выиграют и науки о мозге — нейроанатомия, нейрофизиология, психология. Установление связи с китообразными даст в руки ученых, исследующих умственную деятельность, массу новых параметров.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Анатомия и физиология *Tursiops truncatus*

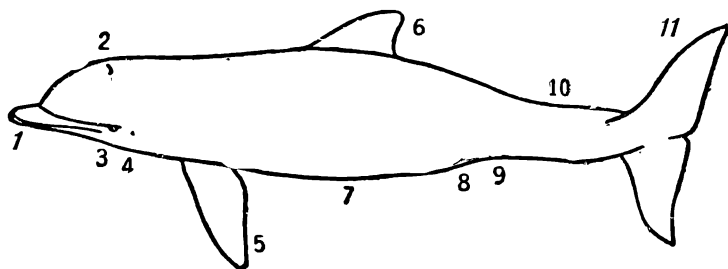
У дельфина афалины, как и у других дельфинов, тело построено по общему для всех млекопитающих плану. Оно имеет обтекаемую форму, что позволяет им быстро передвигаться в воде при минимальной затрате энергии. Эти животные имеют характерные морфологические и физиологические особенности, которые помогают понять их отличия от человека. Их анатомические особенности ограничивают их поведение в одних областях, но расширяют их возможности в других. В результате у них имеются некоторые потребности, отличающиеся от наших. Ниже дано описание многих известных анатомических особенностей дельфинов. Кроме того, предпринята попытка выявить, в каких областях наши знания отрывочны или явно недостаточны. Вообще можно утверждать, что, за одним-двумя исключениями, анатомия и физиология этих животных не подвергались тщательному исследованию (исключение составляют лишь таламус и гипофиз). Производя вскрытия наших дельфинов, я, насколько это было возможно, проверил большинство известных анатомических данных.

Многое в анатомии и физиологии этих животных можно понять, учитывая предполагаемые пути их эволюции. Считается, что они произошли от какой-то ранней формы (или форм) млекопитающих, развивавшихся на суше, а затем вновь вернувшихся в море. Эта рабочая гипотеза помогает понять различные особенности их анатомии, такие, как рудиментарные задние конечности или тазовые кости, щетинки на рыле у новорожденных и т. п.

А. КОСТНАЯ СИСТЕМА

Скелет дельфинов, будучи сильно измененным, лишь отдаленно напоминает скелет человека; кисти и задние конечности у них отсутствуют. Особенности их скелета состоят в следующем.

Верхние и нижние челюсти удлинены и выступают вперед по отношению к основанию черепа, образуя

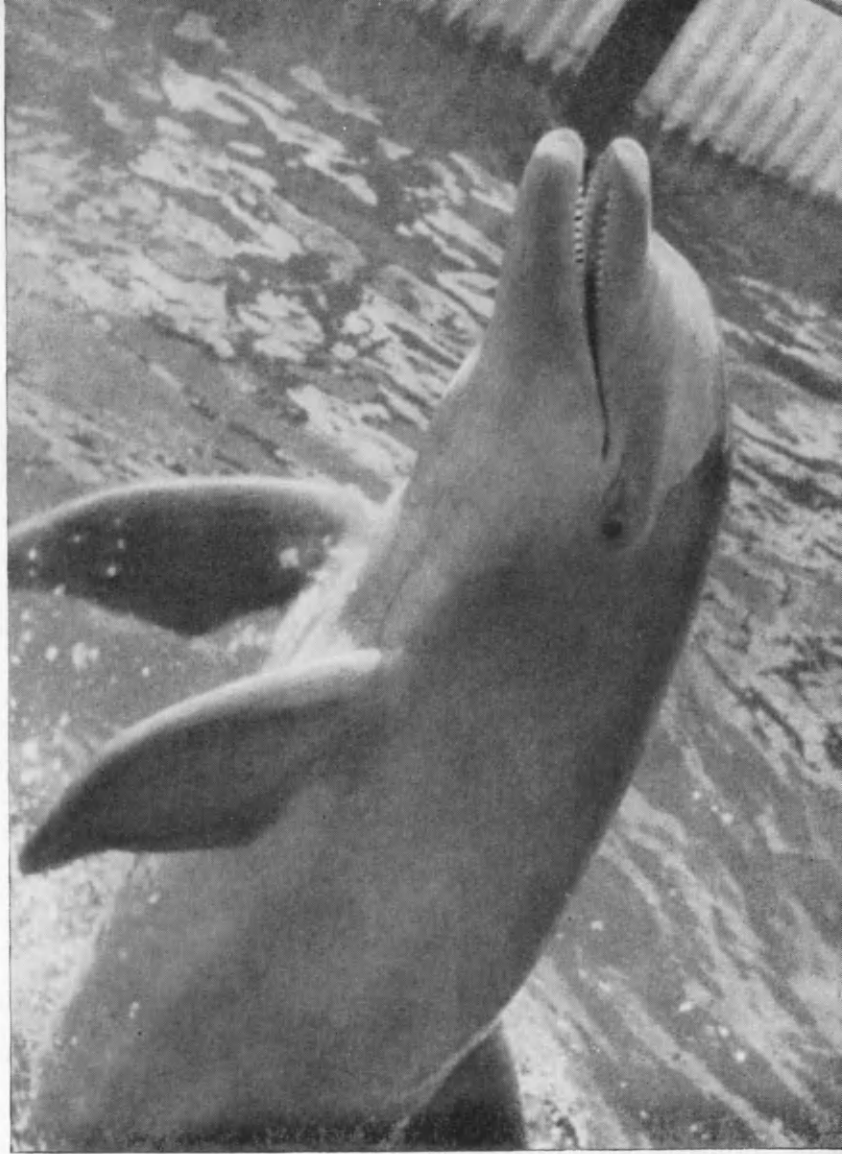


Схематическое изображение внешнего строения дельфина *Tursiops truncatus* (тело как бы закручено, с тем чтобы совместить на одной схеме все нужные детали строения).

1 — рострум (рыло); верхняя и нижняя челюсти (88 зубов); 2 — дыхало, впереди от этого отверстия расположен лобный выступ, а позади — череп и мозг; 3 — глаз; зрительные поля обоих глаз перекрываются главным образом впереди и внизу; совершая соответствующие движения, глаз может обозревать пространство над головой, впереди, внизу и прямо сзади, вдоль оси тела; 4 — ухо; маленькое отверстие, расположенное непосредственно сзади глаза и соединенное со средним ухом трубкой; 5 — грудной плавник («лопасть»), содержит все кости пятипалой «кисти», «предплечья» и «плеча»; очень нежный, легко повреждается; используется в качестве руля и органа осязания; 6 — спинной плавник, состоит только из мягких тканей, костей в нем нет; 7 — пупок; 8 — половое отверстие (щель) для пениса и уретры; 9 — анальное отверстие (у самки оно объединено с половым); 10 — стебель хвоста, соединяющий тело с хвостовым плавником; содержит позвонки («хвост»), мышцы и связки; мощные изгибания в дорсо-вентральном направлении служат для плавания, а в латеральном — для агрессивных действий; 11 — хвостовой плавник, состоит в основном из мягких тканей, очень нежный, утоньшается к заднему краю, легко рвется.

клюв. В этом клюве имеется 88 зубов¹, которые сидят как на верхней, так и на нижней челюстях. Выдаваясь вперед, нижняя челюсть образует нечто вроде «подбо-

¹ У всех дельфинов число зубов сильно варьирует; у афалины бывает от 74 до 90 зубов.— *Прим. ред.*

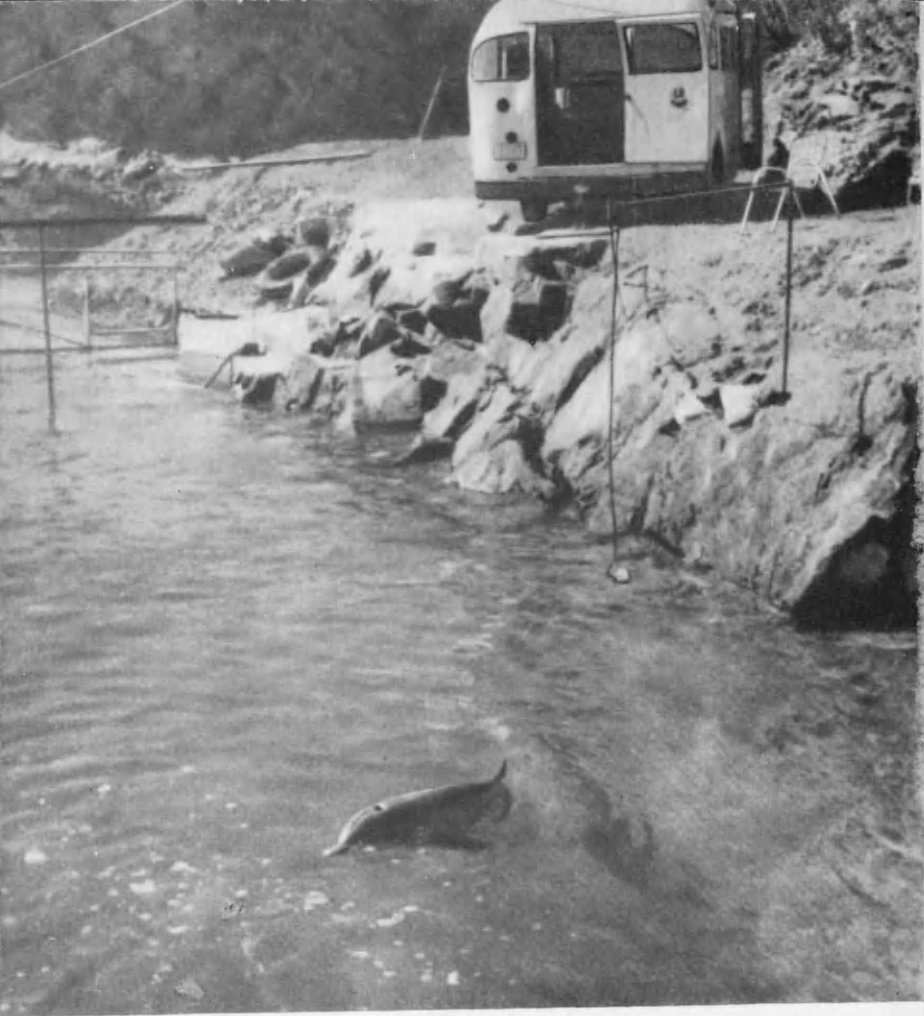


Наблюдая за людьми, дельфин высовывает голову из воды, выпрямляется в воздухе и смотрит вверх челюсти обоними глазами.

Когда дельфины издают
звуки в воздушной сре-
де, они выставляют ды-
хала из воды и нагибают
головы вперед.



Когда Элвара унесли, два других дельфина выпрыгивали в воздух, стараясь увидеть его в ящике. Всех трех дельфинов держали в бассейне, отгороженном сетью от Флоридской бухты. Однако они не могли перепрыгнуть через сеть и скрыться в бухте.



Бассейн для дельфинов и лабораторный автобус. Сфотографирована
Бэби, а позади нее виден гидрофон.

родка», выступающего впереди верхней челюсти. Именно эта нижняя челюсть принимает на себя основной удар, когда животное таранит, например, акулу или кита.

Лобная кость расположена сзади дыхла и позади верхнечелюстной и межчелюстной костей. Эти кости накладываются друг на друга и увеличивают толщину передней стенки черепа примерно до 38 миллиметров в точке, лежащей позади дыхла по средней линии. Чтобы убить акулу, дельфин ее таранит. Во время такого удара челюсти плотно сомкнуты, так что верхние зубы входят в промежутки между нижними. Удар при таране передается с «подбородка» на верхнюю челюсть, «лоб», череп и позвоночник. Утолщенная передняя стенка черепа распределяет приложенную силу по всей остальной, довольно обширной части черепа. К черепу прикрепляются очень мощные мышцы, лежащие вдоль позвоночника; они придают животному обтекаемую форму, так что шея практически отсутствует.

Типичные для млекопитающих передние конечности видоизменены у дельфинов в грудные плавники. Плавник представляет собой пятипалую конечность, все элементы которой слиты в единое целое. Он состоит из таких же отделов, что и рука человека: пальцы, запястье, предплечье (две кости), плечо. Для всех сочленений такой конечности характерна очень малая подвижность. И только шаровидный плечевой сустав характеризуется свободой движений во всех направлениях. Дельфины могут вращать, отводить в сторону и прижимать грудной плавник к телу как единое целое.

От задних конечностей и таза остались лишь две небольшие кости, расположенные около половых органов. Стебель хвоста, переходящий в хвостовой плавник, состоит из сочлененных между собой позвонков и мышц, обеспечивающих поступательное движение. Позвоночный столб начинается у черепа и кончается у выемки хвостового плавника. Он содержит 64 позвонка — 7 шейных, 13 грудных, 17 поясничных, ни одного крестцового и 27 хвостовых.

Б. МЫШЕЧНАЯ СИСТЕМА

Самыми крупными из мышц головы являются мышцы челюстей, обладающие необыкновенной силой. Особенно хорошо развита одна из жевательных мышц — височная.

Пожалуй, к наиболее важным мышцам тела относятся очень мелкие, тонкие и хорошо дифференцированные мышцы, расположенные по ходу дыхательного тракта и функционирующие при фонации (издании звуков). Уже вокруг наружного отверстия дыхала имеется множество мышц, служащих для его открывания; закрывается же дыхало пассивно [24]. Резко выступающая часть дыхала по своему виду напоминает «язык» (так называемый «носовой клапан»). Она представляет собой эластичную ткань и обладает необычайной гибкостью. Многие из мышц этой области прикреплены к коже и другим тканям (салу и костям), лежащим впереди дыхала. Непосредственно под дыхалом расположены воздушные мешки. Ниже этих мешков воздухоносные пути разделяются костной носовой перегородкой.

Воздушные мешки имеют чрезвычайно сложную систему мышц, отходящих от них почти во всех направлениях. Очевидно, эти мешки дают возможность дельфинам издавать звуки под водой. Они используются также при фонации с помощью дыхала в воздушной среде. Ниже носовой перегородки в носоглотке расположен сфинктер, который сжимает верхние части гортанных хрящей и тем самым обеспечивает непрерывность воздухоносных путей, пересекающихся с путями прохождения пищи. Этот хрящ отделяет воздухоносные пути от путей прохождения пищи в течение большей части времени. Сама гортань снабжена множеством мелких мышц. Четкая нервная регуляция обеспечивает участие этих мышц в фонации под водой и дыхании.

Как и у других млекопитающих, грудные плавники дельфина приводятся в движение «плечевыми» и лопаточными мышцами. Эти мышцы очень тонко регулируют положение плавника, от чего зависит направление движения при плавании. Грудные плавники, по-видимому, действуют в качестве стабилизаторов, при помощи кото-

рых животное может совершать «фигуры высшего пилотажа», начиная от «бочки» и кончая всеми обычными поворотами самолета. Грудные плавники соответствуют элеронам самолета или рулям глубины подводной лодки. Совершая ими гребные движения, дельфин может медленно подниматься или опускаться, сохраняя горизонтальное положение тела. Грудной плавник сравнительно жесткий; создается впечатление, что у взрослого животного в нем нет мощных мышц.

Мышцы тела, идущие от головы вдоль спины и брюха, чрезвычайно сильно развиты. Они служат для сгибания тела и движения головы при выполнении дельфинами особого рода вертикально направленных S-образных плавательных движений. Имеется четыре группы мышц, обеспечивающих поступательное движение. Эти группы отделены друг от друга позвонками и их отростками. Каждая группа мышц оканчивается сухожилиями, которые продолжают направление мышечных пучков, окружены толстыми оболочками и проходят в хвостовой плавник. Существуют верхние и нижние пары сухожилий. С каждой стороны сухожилия прикрепляются к верхней и нижней сторонам хвостового плавника. Эти сухожилия имеют в толщину около 1,25 сантиметра. Они очень прочны и передают хвостовому плавнику сокращение мощных мышц тела. Попеременное натяжение верхних и нижних сухожилий вызывает движение хвоста животного вверх и вниз, так что стебель хвоста изгибается. Таким образом, дельфины передвигаются в воде при помощи характерных для всех китов специфических движений хвоста в вертикальном направлении. Правые и левые повороты осуществляются за счет одностороннего сокращения мышц, причем хвостовой плавник используется как руль. По-видимому, у дельфинов возможна совершенно независимая регуляция каждой из четырех групп мышц, что позволяет им изгибать хвостовой плавник и стебель хвоста в любом направлении. Хвостовой плавник прикрепляется к задней части стебля хвоста. Последний хвостовой позвонок расположен уже в плавнике.

В. ПОКРОВНЫЕ ТКАНИ

Одно из загадочных свойств дельфинов — это их способность развивать высокую скорость (более 30 узлов) при очень небольшой мощности (около двух лошадиных сил). Это можно объяснить отчасти строением кожи и подлежащих структур. Очень гладкая кожа чехлом покрывает все тело животного; вместе с подлежащим слоем сала она придает телу дельфина обтекаемую форму. Кроме того, кожа защищает животное от «обрастания» мелкими морскими организмами и исключает возникновение в воде вокруг животного завихрений.

В отличие от кожи других млекопитающих кожа дельфина лишена волос; это снижает ее сопротивление току воды. Однако на определенной стадии развития зародыша можно видеть по 6 щетинок с каждой стороны рыла; вскоре после рождения эти щетинки исчезают.

Как у большинства морских хищников, кожа дельфина на спине темная, а на брюхе светлая. По-видимому, в море такая окраска является защитной: животное не бросается в глаза. Темная спина освещена сильнее, чем светлое брюхо, так что животное как бы сливается с морем, особенно при наличии в воде большого количества рассеянного света. У *Tursiops truncatus* в окраске спины обычно имеются все оттенки от серого до черного, а брюхо — чисто белое или розовое.

Кожа дельфинов чрезвычайно гладкая. Тем не менее она совершенно не обрастает морскими организмами — ни морскими желудями, ни водорослями, ни другими организмами, которые можно найти на различных сооружениях, возводимых в морях. Мне удалось выявить один из механизмов, поддерживающих такую гладкость кожи. Животное завернули в белую ткань и оставили в аквариуме на два дня. Сняв ткань, мы обнаружили, что она покрыта тонким слоем слущенной кожи — черной кожи со стороны спины животного и белой со стороны брюха. По-видимому, у дельфинов вырабатывается очень много эпидермиса, который постепенно слущивается в море, унося с собой все прилипшие к дельфину организмы.

На ощупь кожа дельфинов напоминает резину. Очевидно, это свойство придают ей сплетения коллагеновых волокон в подкожной жировой клетчатке. По-видимому, благодаря эластичности кожи, лежащей на жировой подушке, в непосредственно соприкасающихся с ней слоях воды не возникает завихрений, что способствует снижению сопротивления воды при плавании [6, 19].

Ламинарный поток около вентральной поверхности тела сохраняется, очевидно, также за счет мышц, расположенных внутри подкожного слоя сала. Эти, по-видимому, богато иннервированные мышцы расходятся во всех направлениях. Можно предположить, что существуют локальные рефлекторные пути, идущие от кожных рецепторов (концевых органов) давления и вибрационной чувствительности. Благодаря рефлекторным сокращениям мышц соответствующим образом изменяется форма подкожного слоя сала и покрывающей его кожи и тем самым поддерживается ламинарность потока. Таким образом, роль подкожного сала и покрывающей его эластичной кожи нельзя считать чисто пассивной.

Прокалывая кожу иглами самых различных размеров (например, диаметром 3—4 миллиметра), удалось выявить еще одно свойство покровных тканей: они участвуют в остановке кровотечения. Сало, лежащее под кожей, заполняет сделанное иглой отверстие и закупоривает его, останавливая кровотечение. Это можно наблюдать также при ранении животного — сначала начинается кровотечение, а затем из раны выделяется белое вещество. (Я видел, как одна рыбешка объела сало вокруг раны и оставила только маленькую пробку.) После этого кожа разрастается, сдавливает пробку и окончательно затягивает отверстие.

Кожа придает гладкую поверхность и плавникам дельфина; на задних краях хвостового и грудных плавников она чрезвычайно тонкая. В этих местах под кожей расположена только сеть коллагеновых волокон, благодаря чему достигается прекрасная обтекаемость плавников. Как хвостовой, так и грудные плавники имеют характерную упругость. Если их согнуть рукой, они вновь выпрямляются, принимая свою обычную уплощенную форму. Однако плавники очень легко повреж-

даются при соприкосновении с твердыми предметами, например с натянутой сетью.

Спинной, грудные и хвостовой плавники принимают участие в теплообмене [49]. Кроме того, спинной плавник служит килем, который создает боковое сопротивление и с помощью которого животное может совершать в воде резкие повороты.

Г. ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Подобно всем млекопитающим, дельфины дышат воздухом. Воздух входит и выходит в основном через дыхало, расположенное в верхней части головы. Мы не видели ни одного животного, которое дышало бы ртом. Однако мы получили данные, что дельфины могут выпускать воздух из легких через рот и даже издавать при этом звуки ртом в воздушной среде.

Путь воздуха от дыхала к легким довольно сложен. Дыхало расположено непосредственно перед лбом животного. Впереди дыхала находится большой лобный выступ, лежащий на верхней челюсти и состоящий из сети коллагеновых волокон, заполненной жировой тканью. Таким образом, истинный лоб животного скрыт за дыхалом и расположен далеко позади выступающего внешнего «лба». (Ф. Дж. Вуд высказал предположение, что лобный выступ может функционировать как звуковая линза¹.)

Дыхало дельфина соответствует носу человека, с той разницей, что оно сдвинуто по направлению ко лбу и повернуто отверстием вверх. У края дыхала имеется язык («носовой» клапан) и своя передняя наружная «губа», движением которых животное управляет примерно так же, как мы управляем движениями наших

¹ В настоящее время это предположение можно считать доказанным. Воздушные мешки представляют собой основной генератор разнообразных звуков, издаваемых дельфинами, передняя стенка черепа — рефлектор, а лобный выступ — своеобразная акустическая линза. Поэтому у зубатых китов голову можно сравнить с «акустическим прожектором». Это сложное устройство служит передающей частью гидролокатора дельфина. — *Прим. перев.*

губ и языка. В самом дыхале ниже первых двух воздушных мешков, над нижними воздушными мешками, расположены две внутренние «губы», регулирующие просвет

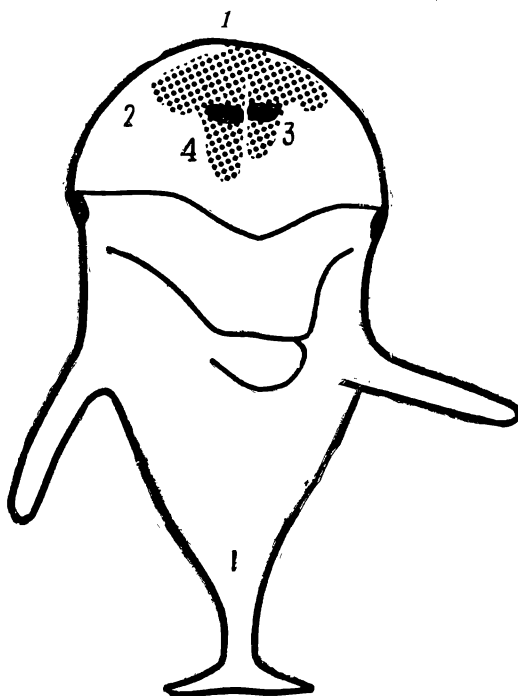


Схема расположения воздушных мешков и воздухоносных путей дельфина.

Из восьми воздушных мешков показаны только четыре самых крупных (отмечены точками). Непосредственно под дыхалом (1) находится назальная перегородка (белая полоса), делящая воздухоносный путь на две части, правую и левую. Вестибулярные мешки (2) открываются сбоку на лбу позади носовой пробки. Верхние отверстия костных ноздрей (3) (зачерненные участки) лежат сзади пробки и гораздо ниже. Предчелюстные воздушные мешки (4) представляют собой выросты, лежащие впереди носовых отверстий, под задней частью лобного выступа, сзади и ниже носовой пробки. Эти мешки соединяются с вестибулярными через «соединительные мешки», лежащие по сторонам носовых отверстий. Соответствующие сложные мышцы управляют этими мешками во время дыхания, осуществляя контроль над попаданием воды, и, по-видимому, при голосовых реакциях. Рисунок показывает также крайне боковое положение глаз и перекрывание зрительных полей впереди и внизу. (Этот дельфин, находясь в воде в горизонтальном положении, смотрит на наблюдателя, а хвостовой плавник направлен в противоположную от наблюдателя сторону; дельфин балансирует и маневрирует грудными плавниками.)

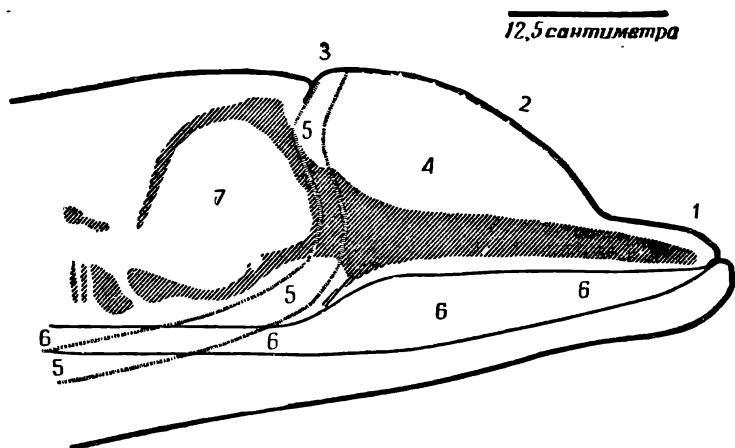
дыхательных путей; особенно широко они открыты во время выдоха и вдоха. Функция воздушных мешков и «губ», по-видимому, состоит в том, чтобы: 1) собирать воду, входящую через открытое дыхало в конце вдоха, 2) изгонять эту воду при закрытых нижележащих сфинктерах, 3) хранить запас воздуха и перегонять его из мешка в мешок, чтобы издавать звуки в воде или в воздушной среде.

Когда животное хочет издать звуки в воздушной среде, оно может выдуть воздух через дыхало, пропуская его между «языком» и наружной «губой». Оно может также открыть наружный клапан дыхала и «губу» и использовать внутренние «губы» — при этом возникают громкие звуки, напоминающие вой сирены и крики толпы на стадионе. Очевидно, оно может также использовать мешки и «губы» для свиста.

Во время вдоха и выдоха вся эта система широко открыта выше того места, где воздухоносные пути разделяются надвое костной перегородкой. Во время вдоха носоглоточный сфинктер, по-видимому, удерживает гортань (однако это еще не доказано). Сама гортань открывается, а черпаловидные хрящи отходят друг от друга. Тем самым создается канал для прохождения воздуха через глотку в трахею. Черпаловидные хрящи гортани могут перекрывать воздухоносные пути, отделяя трахею от верхнего носового хода. Гортань может быть полностью отделена и от носоглотки при помощи мышц глотки, прикрепляющихся к подъязычной кости. При этом она будет опускаться и изгонять воду из верхних отделов бронхиального дерева и трахеи в рот¹. Однако обычно при дыхании и фонации гортань соединяется с носоглоткой.

Что происходит с гортанью во время глотания, пока не известно. Считают, что ее продолжает удерживать носоглоточный сфинктер. Я же предполагаю, что гортань

¹ Обычно у дельфинов вода не попадает в дыхательные пути вследствие того, что при погружении животного в воду дыхало рефлекторно закрывается и открывается только на воздухе. Отдельные капли воды могут попасть в дыхало при вдохе, но это не вызывает описываемого автором процесса.— *Прим. перев.*



Схематическое изображение головы дельфина афалины (*Tursiops truncatus*).

Рисунок картины распила, произведенного по средней линии. 1 — роstrум; 2 — наружная поверхность лобного выступа; 3 — дыхало; 4 — лобный выступ; 5 — воздухоносный путь; 6 — путь прохождения пищи; 7 — мозг. Череп и кости верхней челюсти заштрихованы. Дыхало закрыто, а воздухоносный путь изображен так, как будто он открыт. Воздухоносный путь проходит через костные ноздри, лежащие впереди мозга. Путь прохождения пищи начинается во рту и с двух сторон огибает воздухоносный путь в гортани. Сзади от сочленения черепа с атлантом можно различить два уплощенных шейных позвонка. В этом участке виден спинномозговой канал. Головной мозг этого животного весил 1600 граммов.

освобождается из сфинктера и лежит, уплощенная, на дне глотки в течение всего акта глотания¹.

Черпаловидные хрящи очень велики и имеют длинные отростки, которые соприкасаются друг с другом по

¹ Это предположение автора лишено каких-либо оснований. Гортань и трахея состоят из плотной хрящевой ткани и расположены друг по отношению к другу под тупым углом. Поэтому гортань не может «уплощаться», а при предполагаемом перемещении ее на дно глотки из-за жесткого соединения с трахеей должен приподниматься задний расширенный ее конец, который практически перекроет пищевод. Пищевод и дыхательные пути у зубатых китов постоянно разобщены. Это показано работами нашей лаборатории. В стенках глотки сбоку от гортани существуют специальные легко растяжимые участки, обильно снабженные железами, которые выделяют много слизи. Именно за счет их растяжения и проходит крупная рыба и т. п. — Прим. перев.

средней линии. Может быть, именно эти отростки черпаловидных хрящей обуславливают короткие звуки дельфиньего sonora, напоминающие скрип двери, а также «человекоподобные» звуки. Однако это еще надлежит выяснять.

Трахея у дельфина широкая и короткая; трубка от респиратора (диаметром 2,8 сантиметра) как раз соответствует ее диаметру. Мы установили, что длина трахеи составляет всего лишь 5 сантиметров и что она делится на три (или даже на четыре) крупных бронха¹, которые почти сразу разветвляются на более мелкие. Стенки трахеи и бронхов (за исключением бронхиол) снабжены хрящевыми кольцами. Когда режешь легкие ножом, чувствуешь довольно-таки сильное сопротивление этой хрящевой ткани. Альвеолы у дельфина гораздо крупнее, чем у человека, имеют в диаметре 1—3 миллиметра и хорошо видны невооруженным глазом. По-видимому, вся дыхательная система приспособлена для чрезвычайно быстрого опорожнения и наполнения легких. Активная фаза дыхательного акта длится всего лишь 0,3 секунды. За этот короткий промежуток времени животное выдыхает, а затем вдыхает 5—10 литров воздуха.

При прохождении воздуха через дыхательную систему во время активной фазы, очевидно, возникает очень много завихрений, что обеспечивает полное перемешивание газов, возможно даже в альвеолах. Между активными фазами существует довольно большой промежуток времени, в течение которого в крупных альвеолах животного происходит обмен газов путем диффузии. Обычно этот промежуток составляет приблизительно 20 секунд.

Д. ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Насколько мы можем судить, дельфины питаются главным образом рыбой. Их длинные пасти с острыми зубами специально созданы для того, чтобы поймать рыбу, удержать ее и скорее перерезать, чем разжевать

¹ Трахея делится сначала на два бронха, идущие к легким.—
Прим. ред.

или растереть. Зубы имеют коническую форму и со временем становятся уплощенными на концах, как бы усеченными. У дельфинов нет зубов для перетирания пищи, подобных коренным зубам человека.

Наблюдая захватывание и заглатывание пищи дельфинами, можно заметить, что они хватают рыбу зубами поперек, а затем поворачивают ее языком так, чтобы продольная ось тела рыбы шла параллельно продольной оси их тела. Смыкая челюсти, они раздавливают рыбу и, очевидно, придают ей цилиндрическую форму. Благодаря этому рыба может пройти над освобожденной и лежащей горизонтально гортанью в пищевод¹. Вода, попадающая с рыбой, выжимается при помощи сфинктера глотки, так что животное не обязательно должно глотать соленую морскую воду. До сих пор не ясно, усваивают ли дельфины соленую воду, и если нет, то как в их организм попадает пресная вода. Может быть, источником ее служит лимфа или ткани рыбы?²

Через пищевод пища попадает в желудок, который, как и у жвачных, состоит из четырех отделов. Стенки первого отдела, а также прилежащего к нему участка пищевода состоят из наружного продольного мышечного слоя и внутреннего циркулярного. По-видимому, функция первых двух отделов заключается в том, чтобы почти полностью переваривать рыбу, а не образовывать жвачку, как у жвачных. (У последних жвачка, образованная из травы, отрыгивается и вновь пережевывается.) Мы не обнаруживали в фекалиях дельфинов целых частей рыбы, но отрыгнутые рыбы кости, и в частности позвонки, находили в бассейне ежедневно. Чешуя, жабры и все другие части перевариваются полностью.

¹ Ориентация рыбы в ротовой полости необходима для прохождения ее сбоку от гортани.— *Прим. перев.*

² Как показывают наши наблюдения, при глотании морская вода попадает в пищеварительную систему. Частично она всасывается, и это вызывает необходимость удалять из организма избыток солей. Строение почек китообразных свидетельствует о том, что они приспособлены к этой функции. Именно за счет всасывания морской воды в кишечнике и выведения почками избытка солей организм получает опресненную воду. Однако значительная часть морской воды не успевает всосаться и, пройдя через кишечник, выводится вместе с калом.— *Прим. перев.*

Естественной пищей дельфинам служит целая рыба. Очевидно, их организму необходима жирная рыба; в противном случае разовьется авитаминоз. Судя по опыту Морской студии, в которой дельфины содержатся уже в течение пятнадцати лет, подходящей пищей для них служат маслюк, макрель, таранка и сельдь. Едят ли они в естественных условиях растения, не известно.

Рыба, минуя гортань, попадает в пищевод и отсюда в первый отдел желудка, в котором она задерживается. Этот отдел представляет собой очень большой мешок, выстланный изнутри белой и гладкой слизистой.

На месте перехода пищи из первого отдела желудка во второй пищеварительный тракт суживается, но тем не менее может растягиваться. Очевидно, между этими двумя отделами нет истинного сфинктера. Пища, по-видимому, может отрываться даже из второго отдела желудка. Второй отдел примечателен тем, что внешне он выглядит как шар, а на ощупь кажется наполненным мягкой резиновой тканью и даже напоминает резиновый мяч. Стенка его изнутри красная, состоит в основном из трабекул и лакун, идущих во всех направлениях.

Снаружи лежит мышечный слой.

Второй и третий отделы соединены небольшим узким каналом длиной 65 миллиметров и диаметром около 10 миллиметров с очень хорошо развитой кольцевой мускулатурой, которая, очевидно, может действовать как настоящий сфинктер. Эта маленькая трубка, по-видимому, аналогична привратнику желудка человека.

Третий отдел желудка имеет необыкновенно гладкую стенку с углублениями. На беловатом фоне этой стенки видны мелкие серые точки.

Из третьего отдела желудка в четвертый ведет чрезвычайно узкий проход, диаметром всего лишь 6 миллиметров. Мышечная стенка его снаружи покрыта очень мощным слоем фиброзной ткани.

Четвертый отдел желудка заполнен желтой желчью. (Его содержимое издает запах, типичный для верхних участков кишечника.) Этот отдел соответствует нашей двенадцатиперстной кишке. Изнутри вокруг маленького входного отверстия лежит ярко-красное кольцо, от которого отходят четыре полосы такого же цвета, идущие

вниз по стенке. В четвертый отдел впадают проток поджелудочной железы и желчный проток. Суживаясь, он переходит в типичный тонкий кишечник, но истинного сфинктера у его выхода нет.

Кишечник представляет собой тонкую эластичную трубку с типичными для млекопитающих мышечными стенками. По направлению к нижнему концу диаметр кишечника как будто несколько увеличивается. Однако ни слепой кишки, ни червеобразного отростка у дельфинов нет. Весь кишечник прикреплен к задней брюшной стенке общей брыжейкой; никаких карманов или сумок брюшина не образует. Четыре отдела желудка прикрепляются в основном к нижней части диафрагмы длиной около 60 сантиметров.

Кишечник оканчивается небольшой прямой кишкой со слабыми и тонкими мышечными стенками и небольшим анальным отверстием, которое открывается в анально-мочеполовую щель у самок и в анальную щель у самцов.

Экскременты выходят в воду либо в жидком виде, либо в виде длинных нитей. Иногда они всплывают, а иногда тонут. О чем говорят различия в количестве, форме, цвете и консистенции экскрементов у дельфинов, точно не установлено.

Дельфинам не приходится поддерживать тело в вертикальном положении в гравитационном поле. Поэтому топография кишечника обусловлена исключительно его функцией. Неизбежность смещений желудка при резких дыхательных движениях обусловила прикрепление трех первых отделов желудка к диафрагме при помощи связок — утолщений париетального и висцерального листков брюшины.

Четыре отдела желудка богато васкуляризированы: видны довольно крупные артерии, идущие преимущественно ко второму отделу. Детали кровоснабжения и иннервации отделов желудка необходимо уточнить в будущих исследованиях; некоторые имеющиеся в литературе старые описания не вполне ясны.

Очевидно, переваривание пищи происходит главным образом в первом и втором отделах желудка. Вероятно,

в первом отделе пища размягчается, а во втором происходит ее измельчение и обработка пищеварительными соками.

Е. МОЧЕПОЛОВАЯ СИСТЕМА

Почки у дельфинов очень велики и четко разделены на множество отдельных долей. Единственной особенностью мочевой системы дельфинов является способность почек выделять большие количества соли, накапливающиеся в организме в результате заглатывания морской воды. Однако это точно не доказано, и физиология мочевой системы еще требует изучения. Очевидно, дельфины выделяют мочу прямо в море, и она быстро перемешивается с морской водой.

У самок анально-мочеполовая щель занята главным образом наружными половыми органами. Анальное отверстие и отверстие мочеиспускательного канала занимают лишь небольшую ее часть. У входа во влагалище расположен клитор длиной около 2 сантиметров. Длина влагалища составляет приблизительно 5 сантиметров.

Матка двурогая, но имеет одну шейку. Несмотря на такое строение матки, самка рождает лишь по одному детенышу. Случаев рождения двойни до сих пор не описано. Щелевидное отверстие влагалища расположено в нижней части наружного полового отверстия и соответствует по форме уплощенному треугольному penisу самца. Детеныш рождается обычно хвостом вперед.

Наружные половые органы животных обоего пола, по-видимому, приспособлены для очень быстрого совокупления под водой. В неволе во время относительно длительного брачного периода самцы настойчиво преследуют самок (особенно если температура воды сравнительно высокая, например 29°).

Беременность длится год. Детеныш рождается под водой и выталкивается матерью на поверхность, где он совершает свой первый вдох. В течение восемнадцати месяцев он плавает рядом с матерью. Молоко из млечных желез выделяется рефлекторно сильной струей, ко-

гда детеныш берет в рот сосок¹, расположенный сбоку от наружных половых органов. Кормление детеныша происходит также под водой. Твердую пищу, в том числе и мелкую рыбу, детеныш начинает получать еще до того, как полностью прекратится вскармливание молоком. Мы не знаем, откуда он берет свою первую рыбу — ловит ли он ее сам или это делает за него мать; дает ли она ему рыбу в целом виде или отрывает некоторое количество готового «пюре» из своего рубца (первого отдела желудка).

Ж. НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Головной мозг взрослого *Tursiops truncatus* длиной 240 сантиметров весит 1700 граммов, т. е. примерно на 350 граммов больше, чем у взрослого мужчины ростом 180 сантиметров. В течение многих лет считали, что большие размеры мозга не обязательно означают высокий уровень его развития [22, 57]. Гистологическое изучение показало, что нервные клетки в мозге этих животных распределены с меньшей плотностью, чем в мозге человека. Нам, восьми ученым из пяти лабораторий, удалось в 1955 году собрать новый весьма убедительный материал. Мы произвели перфузию мозга животных еще до прекращения сердцебиений и тем самым обеспечили превосходную фиксацию нервных клеток. Тщательное исследование таламуса и коры у этих животных показало, что нервные клетки у них распределены столь же плотно, как и у человека [21].

В результате этих исследований мы узнали, что мозг *T. truncatus* по сложности строения не уступает даже мозгу человека. Складок, щелей, борозд и извилин в коре мозга дельфинов больше, чем в коре человека. Общее число клеток в коре у дельфинов также выше, чем у человека. Вся кора, как и у человека, дифференцирована, и в ней можно выделить все шесть слоев. И специфических и неспецифических ядер

¹ Соски млечных желез, по одному с каждой стороны тела, расположены на брюхе в специальных кожных складках.— *Прим. перев.*

таламуса у дельфина на одно-два больше, чем у человека. Другими словами, у него имеются все так называемые проекционные ядра таламуса. Следовательно, у дельфина, по-видимому, существуют те же ассоциативные области коры, что и у нас. Однако это надлежит проверить экспериментально. Лангворти изучал ход волокон пирамидного тракта и высказал предположение, что у дельфинов двигательная кора расположена там, где у человека находится супраорбитальная область, т. е. у этих животных по сравнению с человеком двигательная область коры выдвинута далеко вперед и смещена вниз.

В 1957 году мы установили, что это предположение верно. При раздражении (у ненаркотизированных животных с вживленными электродами) участков двигательной коры удалось выявить четко очерченную «глазо-двигательную» область и область управления грудными плавниками.

С помощью вживленных электродов мы установили еще одно сходство между мозгом дельфина и мозгом человека: наличие довольно обширных областей, при раздражении которых не наблюдается никакой реакции. Другими словами, в коре мозга дельфина, так же как и человека, имеются обширные так называемые «молчащие» зоны. Это, по-видимому, означает, что мы просто еще не умеем улавливать реакцию этих зон у человека или дельфина. В ходе экспериментов мы обнаружили также системы поощрения и наказания. Одна система поощрения была найдена около головки хвостатого ядра, которое у дельфинов расположено в базальной части мозга над глоткой (см. гл. V).

Внешне мозг дельфинов очень напоминает две боксерские перчатки, положенные рядом. Он имеет выраженную сферическую форму, гораздо более сферическую, чем мозг человека. Бросаются в глаза большие височные доли. Затылочные доли также чрезвычайно велики. Если считать «теменной» долей всю область от височной доли до двигательной зоны, то теменная доля по своему размеру будет равна теменной и лобной долям человека, вместе взятым. Мозжечок у дельфинов

очень велик. Его подробно изучал Лангворти; Янсен детально изучал его у других китообразных.

Для полного понимания функций этих крупных образований необходимо провести исследования на ненаркотизированных животных.

3. ОРГАНЫ ЧУВСТВ

Одна из примечательных особенностей зубатых китов (в отличие от человека и усатых китов) состоит в отсутствии у них обонятельной луковицы. На извлеченном мозге *Turstop truncatus* нельзя увидеть ни большого обонятельного тракта, ни обонятельных луковиц. Это вовсе не означает, что у афалин нет обонятельных волокон: некоторые из них, возможно, не видны из-за малого размера. Быть может, более тщательные исследования позволят найти чувствительные окончания обонятельных волокон в довольно сложных воздухоносных путях.

Очевидно, у дельфинов очень хорошо развит вкусовой анализатор. Иногда их поведение (при поедании рыбы в воде) представляет собой, по-видимому, не что иное, как «дегустацию». Вероятно, именно при помощи чувства вкуса дельфины находят рыбу. Это же чувство помогает им найти себе подобных по следам экскрементов и мочи. Однако строение окончаний вкусовых волокон подробно еще не изучено. Вероятно, они располагаются на довольно жестких губах и на слизистой передней части рта и языка. Очень часто можно наблюдать, как животное приоткрывает рот, пропуская воду. На кончике и по краям языка видны сосочки, в которых, очевидно, и заложены вкусовые луковицы.

Сосочки на кончике языка очень выпуклые и имеют 2—3 миллиметра в длину и столько же в поперечнике. Очевидно, дельфины могут приподнимать язык и прижимать его к зубам, слегка приоткрывая рот, чтобы соленая вода входила в него. Благодаря этому животное ощущает вкус воды и тем самым обнаруживает следы другого животного или определенных рыб. У корня языка имеются глубокие крипты и, кроме того, несколько

сосочков, окруженных валиками¹. Задние две трети языка снабжены очень сильной мускулатурой. Кончик же весьма тонкий и гибкий. Позади языка расположен ротовой сфинктер, который, очевидно, предотвращает попадание соленой воды в пищевод при глотании рыбы. Глядя в открытый рот живого дельфина, мы видели этот сфинктер в состоянии сокращения позади языка. На слизистой в области сфинктера видны крипты.

Дельфины обладают поистине замечательным зрением. В воздухе они видят так же хорошо, как и в воде. В программе дрессировки, принятой в Маринленде, их обучают выпрыгивать из воды и ловить маленький мяч; при этом оба глаза животного расположены над поверхностью воды. Находясь в воде, они точно выбирают правильное место, чтобы схватить нужный предмет, расположенный на расстоянии 5 метров над поверхностью воды. В Морском аквариуме разработан следующий номер: дельфины поднимаются на грудных плавниках, высовывая из воды тело, и бросаются назад на расстояние 15—18 метров со скоростью 6 и более узлов, чтобы поймать рыбу в воздухе.

Для нас остается загадкой, каким образом их зрение сохраняет одинаковую остроту и в воде, и на воздухе. В этом участвуют по крайней мере два возможных механизма. Чрезвычайно высокая степень аккомодации достигается за счет особого характера кривизны роговицы: роговица имеет различную кривизну в центре и по краям. Радужная оболочка снабжена «шторкой», которая при ярком свете придает зрачку вид U-образной щели. Роговица над этой U-образной щелью, очевидно, имеет иную кривизну, чем в центре. По-видимому, именно эту U-образную щель дельфины используют в воздухе. В воде, где интенсивность света меньше, «шторка» радужки поднимается в центре. Центр роговицы должен обеспечивать в воде фокусировку изображения точно на желтое пятно.

Глазное яблоко по форме представляет собой почти шар и окружено хрящевой капсулой. Оно довольно ве-

¹ По всей вероятности, именно эти образования играют решающую роль во вкусовых восприятиях у китообразных.— *Прим. перев.*

лико и имеет в диаметре около 5 сантиметров. Глазница образована костной тканью только у верхушки; задней стенкой глазницы служит глазничный отросток нижней челюсти; нижнюю стенку составляет связка, идущая спереди назад и прикрепляющаяся к черепу. Глазная щель прикрывается веками. Глаз имеет коричневатую радужку и белую склеру. Если осветить глаз ночью, то можно увидеть желтовато-зеленоватый отблеск, как у кошки. Радужка снабжена маленькой коричневой «шторкой», которая опускается при ярком освещении, оставляя только U-образный щелевидный зрачок. Роговицу можно представить себе как содержащий жидкость мешок весьма сложной структуры.

Твердая хрящеподобная структура, лежащая позади глазного яблока, позволяет животному поворачивать глаз, чтобы смотреть вверх, вперед и вниз. В спокойном положении глаз повернут немного вбок и вниз.

Шаровидный хрусталик диаметром 1 сантиметр расположен непосредственно позади радужки. Глазное яблоко все окружено хрящевой капсулой, за исключением участка, занятого радужкой и роговицей. Под действием мышц роговица может изменять свою кривизну, т. е. может сильнее изгибаться за счет сокращения свободного края хрящевой оболочки глазного яблока и уплощаться при расслаблении. На воздухе край оболочки сокращается, а в воде расслабляется, за счет чего может меняться фокусировка глаза.

Ухо у дельфинов чрезвычайно хорошо приспособлено к тому, чтобы слушать под водой. Диапазон воспринимаемых ими звуковых колебаний простирается от 150 герц до 150 килогерц [45]. Наружный слуховой проход очень узок. Он открывается маленьким отверстием на поверхности кожи позади глаза. Отсюда к барабанной полости идет узкая трубка, обычно перегороженная пробкой. Наружный слуховой проход не имеет никаких других функций, кроме выравнивания давления воды¹. Звуки прекрасно передаются к барабанной полости че-

¹ «Ушная пробка» бывает лишь у усатых китов; у зубатых же китов, в том числе и у всех дельфинов, наружный слуховой проход на большей части зарашен. Ввиду этого он не может выполнять приписываемую функцию.— *Прим. перев.*

рез ткани тела. Барабанная полость довольно велика. Для выравнивания давления в ней с давлением в дыхательной системе служит евстахиева труба¹.

Улитка примечательна в том отношении, что в ней от каждого чувствительного окончания отходит одно толстое нервное волокно [62], тогда как у человека на одно волокно приходится несколько концевых органов. Размеры улитки примерно такие же, как у человека. Однако слуховой нерв гораздо крупнее, около 6 миллиметров в диаметре, и состоит из толстых волокон, по которым импульсы проводятся, по-видимому, с большой скоростью. Улитка заключена в изолированную костную полость, которая отделена от черепа².

Нервные окончания в коже еще не исследованы. Можно предположить, что в коже имеются чрезвычайно чувствительные рецепторы вибрации и давления³, обнаруживающие колебания потока воды до того, как в нем возникают завихрения. Такие рецепторы могут служить чувствительными элементами в механизмах, функционирующих по принципу обратной связи. Эти механизмы регулируют сокращение мышц в слое сала и тем самым придают коже такую форму, которая устраняет начинающиеся завихрения в потоке. Вероятно, у дельфинов впоследствии будут обнаружены и другие особенности органов чувств, так как в настоящее время эти органы еще не достаточно хорошо изучены гистологически.

¹ Вторым механизмом выравнивания давления в полости среднего уха служит система сосудистых сплетений, которые в зависимости от глубины погружения животного в большей или меньшей степени наполняются кровью, т. е. «набухают». В результате давление воздуха в среднем ухе увеличивается и тем самым выравнивается с гидростатическим, создавая возможность для функционирования органа слуха.— *Прим. перев.*

² В отличие от наземных млекопитающих у китообразных внутреннее ухо заключено в массивное костное образование os petromasloideum, которое присоединено к черепу эластичной связкой, так сказать «подвешено». Это превращает органы слуха в два изолированных приемника, что обеспечивает возможность точной гидролокации.— *Прим. перев.*

³ Мы обнаружили в коже у дельфинов только тельца Меркеля, которые могут выполнять указанные функции. Их довольно много во всех областях кожи, но больше всего в районе дыхательного отверстия, на брюхе и вокруг анального отверстия, что позволяет считать эти участки особенно чувствительными.— *Прим. перев.*

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Размер мозга и функции языка

Как я указывал выше, в качестве рабочей гипотезы мы приняли, что, до тех пор пока размеры мозга не достигнут определенной величины, овладение языком в том виде, в каком он известен у людей, невозможно. Лишь в том случае, если размеры мозга превышают определенную величину, индивид способен обучиться языку.

Таблица 1

Абсолютный вес мозга у различных животных [57]

Животное	Вес мозга (в граммах)
Мышь	0,4
Крыса	1,6
Морская свинка	4,8
Кролик	9,3
Кошка	31,0
Собака	65,0
Макака-резус	88,5
Шимпанзе и корова	350,0

В таблице 1 приведены данные о весе мозга у ряда животных, не владеющих речью. В таблице 2 показан вес мозга у детей разного возраста в сравнении с человекообразными обезьянами и предполагаемыми предками человека, о способностях которых к языку нам ничего не известно.

Наиболее надежные сведения дали исследования детей. В таблице 3 приведены количественные данные о размерах мозга среднего нормального ребенка в зависимости от возраста. С этим коррелирует возраст, а сле-

Таблица 2

**Сравнительная таблица абсолютных весов мозга ребенка,
человекообразных обезьян и обезьянолюдей**

Вес мозга (в грам- мах)	Ребенок в возрасте	Обезьяна	Обезьяночеловек
350	—	Шимпанзе	Австралопитек
450	1 месяца	Горилла	
550	3 месяцев	—	—
650	4 »		Питекантроп
750	6 »		
900	12 »		Синантроп (использование огня)
950	14 »		

Таблица 3

**Абсолютный вес мозга современного и первобытного человека
и возникновение речи**

Вес мозга (в граммах)	Современный человек в возрасте	Первобытный человек	Речь
950	14 месяцев	Неандерталец	
1000	18 »		
1200	36 »	Кроманьонец	Членораздельная Печатание на эле- ктрической ма- шинке [40]
1250	4 лет		Совершенное вла- дение внутрен- ней речью
1400	10 »		
1450	17 »		
(средний макси- мальный вес)			
1800	?		
(максимальный вес, найденный у современного человека ¹)			

¹ Максимальный вес, найденный у современного человека, составляет 2012 граммов. — Прим. ред.

довательно, и размеры мозга, при которых человеческий язык достигает своего расцвета (см. также таблицу 4).

Членораздельная речь появляется приблизительно в 18 месяцев, когда вес мозга достигает примерно 1000

граммов (см. таблицу 3), т. е. намного превышает вес мозга любой из человекообразных обезьян (см. таблицу 2). Эта величина составляет также предельный вес мозга у синантропа и значительно выше веса мозга у питекантропа и австралопитека (см. таблицу 2). Насколько нам известно, впервые этого критического веса достиг мозг неандертальца и кроманьонца (см. таблицу 3).

Таблица 4

Абсолютный вес мозга человека и дельфина *Tursiops truncatus*

Вес мозга (в граммах)	Возраст человека	Возраст дельфина	Длина тела дельфина (в сантиметрах)
1200	41 месяц	6 месяцев	165
1350	78 месяцев	28 »	212,5
1450	17 лет	8 лет	230
1600		10 »	235
1700		?	255

Подражание голосовым реакциям взрослых тоже связано с размерами мозга и наблюдается при весе мозга примерно 400—900 граммов, т. е. в возрасте от нескольких недель до нескольких месяцев (см. таблицу 2). Недавно обнаружено, что при весе мозга 1100 граммов (в возрасте около 30 месяцев) с помощью особого метода можно научить ребенка печатать на электрической пишущей машинке [40].

По мере того как мозг увеличивается в размерах, а ребенок растет, сталкиваясь с бесчисленными ситуациями, требующими применения речи, сложность как мозга, так и языка возрастает (таблица 5). Обычно мозг человека достигает веса 1400 граммов в возрасте от 10 до 17 лет (см. таблицу 3). Сложность мышления к этому времени чрезвычайно возрастает по сравнению с тем уровнем, на котором возникает речь. Число образовавшихся связей так велико, что их невозможно подсчитать. В настоящее время мы не знаем, обусловлено ли увеличение веса мозга лишь возникновением новых связей, когда нервные волокна прорастают через массу мозга и соединяют уже существующие клетки, или же обра-

зованием новых клеток (глиальных и нервных). Одно время считали, что число клеток мозга, образовавшихся к моменту рождения, никогда не возрастает, а масса мозга увеличивается за счет роста волокон. В настоящее время трудно решить, какое из этих двух предположений правильно.

Эмпирически мы можем сопоставить массу мозга с развитием речи у человека, причем такая корреляция обнаруживается не только у нормально развитого человека, но и у тех людей, у которых вес мозга не достиг критического уровня (1000 граммов). У таких людей речь либо остается чрезвычайно примитивной, либо не развивается совсем [9]. К этой группе относятся идиоты, имбецилы и сильно отсталые дебилы. По-видимому, сюда относятся даже те индивиды, у которых полностью развиты нервные механизмы слуха и регуляции движения, но наблюдается недостаточность в развитии коры мозга (в отношении памяти и способности к образованию логических связей).

Как я указывал в первой главе, лишь у очень немногих из наземных животных вес мозга достигает 1000

Таблица 5

Стадии развития речи у человека в зависимости от возраста при определенном весе мозга

Стадия развития речи (первое проявление) [39]	Возраст (в месяцах)	Вес мозга (в граммах) [4]
Реакция на человеческий голос; воркование и выражение голосом удовольствия	2	480
Игры голосом; выражение голосом нетерпения и неудовольствия	4	580
Подражание звукам	6	660
Первое слово	9	770
Подражание слогам и словам; второе слово . . .	11	850
Быстрое увеличение словарного запаса	13	930
Наименование предметов и картин	17	1030
Сочетание слов в связную речь	21	1060
Использование местоимений, понимание предлогов, использование фраз и предложений	23	1070

граммов. К таким животным относятся, по-видимому, почти все китообразные, а также слоны. Вес мозга взрослого слона составляет 4000—6000 граммов (таблица 6).

Таблица 6

Вес мозга у взрослых животных

Вид	Вес мозга (в граммах)	Длина тела (в сантиметрах)	Вес/длина	Относительный вес мозга	Источник данных
Человек, <i>Homo sapiens</i>	1450 (средний) (1250)	172,5	8,4 (7,24)	1,00 (1,00)	[58]
Афалина, <i>Tursiops truncatus</i>	1700*	255	6,67	1,17 (1,42)	[29]
Слон, <i>Proboscidae</i> sp.	6075	(?)	(?)	4,19 (4,86)	[57]
Финвал, <i>Balaenoptera physalus</i>	7200*	1620	4,44	4,97 (5,76)	[12]
Кашалот, <i>Pysetercatodon</i>	9200*	1470	6,26	6,34 (7,36)	[18]

* Наиболее часто встречающиеся величины, характеризующие свежие препараты мозга. У отдельных представителей любого вида может быть даже больший вес мозга; говорят, например, что у Кювье мозг весил 1800 граммов (мозг Тургенева весил 2012 граммов. — Прим. ред.).

Очевидно, слонов еще предстоит изучить с позиций, с которых написана настоящая книга. Правда, уже имеются некоторые работы по исследованию умственных способностей слонов [44].

Единственный представитель китообразных, тщательно изученный в отношении размеров мозга и умственной деятельности,— это дельфин афалина *Tursiops truncatus* (см. таблицу 4). Вес мозга у новорожденных афалин сравним с весом мозга новорожденного ребенка. Впоследствии вес их мозга достигает верхнего предела, максимального для современного человека,— примерно 1700 граммов. Размеры его с возрастом очень быстро увеличиваются, и к девяти годам, по-видимому, происходит замедление, но менее выраженное, чем замедление, наступающее у человека в возрасте около 17 лет.

Мозг афалины продолжает медленно увеличиваться в размерах и после 17 лет. Самым крупным мозгом обладают некоторые другие китообразные; у ряда из них мозг даже больше, чем у слонов (см. таблицу 6).

Перейдем к рассмотрению действия различного вида раздражений в качестве поощрения и наказания в зависимости от размера мозга изучаемых животных. Проблема биологического (в противоположность символическому) поощрения и наказания обсуждается с точки зрения психофизиологии. По мере возможности это обсуждение строится на экспериментальных материалах, полученных в моей лаборатории и в лабораториях нейрофизиологии и сравнительной физиологии. Вся обширная литература по психологии воспитания сюда не включена. Мне кажется, что обсуждение будет более сжатым и плодотворным, если я ограничусь областью, известной мне по собственным исследованиям.

В мозге имеется много систем, выполняющих самые различные функции. Распространение большинства из них еще предстоит выяснить путем экспериментальных исследований. Наиболее яркие результаты мы получили при прямом раздражении систем мозга с помощью электродов у ненаркотизированных животных и людей. Такие опыты дают наиболее четкие примеры действия этих систем при сильном возбуждении.

Преимущество подобных опытов по сравнению с опытами, в которых используют естественные входы, заключается в том, что экспериментатор имеет полную возможность регулировать длительность и интенсивность состояния возбуждения в центральных структурах.

При таком раздражении многие из этих систем не проявляют утомления или пресыщения, которые могут в них возникать при раздражении через естественные входы. Попробуем дать более точное и определенное описание этих систем. Особого внимания заслуживают те системы, которые оказывают мотивационные влияния.

При раздражении специальных мотивационных систем электрическим током они выступают как мощные «силы» и «причины» при обучении новому. При раздражении мотивационных систем возникают глубокие и дли-

тельно сохраняющиеся следы событий, непосредственно предшествовавших или сопутствовавших раздражению, и эти следы фиксируются в мозге; память улучшается; определенным событиям и действиям придается очень большое значение; возникает стимул к обучению, и само обучение ускоряется.

В общем эти мотивационные системы можно разделить на два типа в зависимости от эффектов, возникающих при их раздражении. Под влиянием системы первого типа животные ищут условий, непосредственно предшествовавших раздражению этой системы или сопутствующих ему, и тем самым снова и снова вызывают или усиливают такое раздражение. Систему этого типа называют (для краткости) системой «поощрения».

Система второго типа является дополнительной к системе первого типа. При раздражении системы второго типа животное стремится избежать условий, непосредственно предшествовавших такому раздражению или сопутствующих ему, и тем самым прекращает или по крайней мере ослабляет это раздражение, если оно начинается снова. Систему этого типа называют (для краткости) системой «наказания».

Каждая из этих систем может побуждать животное к действию, иногда весьма энергичному. У животных с маленьким мозгом (крыса, кошка и макака) необходимость действия отчетливо проявляется в движениях тела с большой скоростью в пределах, допускаемых станком. У дельфинов и людей, имеющих крупный мозг, действие может ограничиваться голосовой или вегетативной реакцией с менее энергичными движениями тела или вообще без движений.

* * *

Первым сообщением о контактах между человеком и дельфинами следует считать сообщение Аристотеля (IV век до н. э.). Он дает поразительно точное описание анатомии и поведения дельфинов; в частности, он отличает дельфинов (из Средиземного моря) от морских свинок (из Черного моря). Об этих контактах Аристотель [3] пишет следующее.

Среди рыбаков бытует много рассказов о дельфинах, в которых отмечается их нежный и добрый характер и проявление страстной привязанности к детям; такие рассказы распространены в Таренте, Кари и других местах. Говорят, что, когда у побережья Кари поймали и ранили одного дельфина, целое стадо дельфинов приплыло в гавань и пребывало там до тех пор, пока рыбак не выпустил своего пленника; после этого стадо уплыло. Стадо молодых дельфинов всегда сопровождает взрослый дельфин, чтобы защитить их. Однажды видели стадо, состоящее из взрослых дельфинов и их детенышей, а на некотором расстоянии от этого стада плыли два дельфина, которые поддерживали своими спинами мертвого дельфиненка и не давали ему погрузиться в воду; они старались не допустить, чтобы его сожрала какая-нибудь хищная рыба. Рассказывают бесчисленное множество историй о необычайной скорости передвижения этих созданий. По-видимому, это самые быстрые из всех животных, морских и наземных, и они могут перепрыгивать через мачты больших судов. Их скорость особенно хорошо проявляется, когда они гонятся за рыбой, которой питаются; при этом, если рыба пытается ускользнуть, в своем ненасытном голоде они следуют за ней в глубины вод; нырнув же на большую глубину, они задерживают дыхание, как бы рассчитывая его длительность, а затем изо всех сил плывут вверх и взлетают, как стрела, стараясь проделать длительный подъем на поверхность как можно скорее, чтобы сделать вдох.

К последующим случаям контактов с «дикими» дельфинами относится и история с дельфином Опо-Джеком (*Turstops?*) в Новой Зеландии. Опубликован рассказ [1] об этом дельфине с многочисленными фотографиями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Alpers A., A Book of Dolphins, John Murray, London, 1960.
2. Andrews R. Ch., Whale Hunting with Gun and Camera, D. Appleton and Co., New York, 1916.
3. Aristotle, The Works of, W. D. Ross (ed.), Oxford University Press for The Great Books, vol. 9, p. 156, Encyclopaedia Britannica, Inc., Chicago, 1952.
4. Coppoletta J. M., Wolback S. B., Boston Children's Hospital data, 1, 198 records, Am. J. Pathology, 9, 55—70 (1933).
5. Donaldson H. H., The Growth of the Brain, Walter Scott, Ltd., London, 1898.
6. Essapian F. S., Speed-induced Skin Folds in the Bottlenosed Porpoise, *Tursiops truncatus*, Breviora, Mus. of Comp. Zool., 43, April 7 (1955).
7. Frazer J. G., The Golden Bough. (Дж. Дж. Фрезер, Золотая ветвь, М., 1928.)
8. Heezen B. C., Whales Entangled in Deep Sea Cables, Deep-Sea Research, Vol. 4, pp. 105—115, Pergamon Press, London, 1957.
9. Ireland W. W., Mental Affections of Children, J. and A. Churchill, London, 1900.
10. Irving L. P., Scholander P., Grinnell S. W., The Respiration of *Tursiops truncatus*, J. Cell. and Comp., Physiol., 17, 145 (1941).
11. Jacobs J., Marineland Diver, Dodd, Mead, New York, 1960.
12. Jansen J., On the Whale Brain with Special Reference to the Weight of the Brain of the Fin Whale (*Balaenoptera physalus*), Norwegian Whaling Gazette, No. 1, 480—486 (1952).
13. Jennings H. S., Genetics of Protozoa, Nijhoff, The Hague, Netherlands, 1929.
14. Kelllogg R., A Review of the Archeoceti, Carnegie Institution, Washington, D. C., 1936.
15. Kelllogg W. N., Kohler R., Morris H. N., Porpoise Sounds as Sonar Signals, Science, 117, № 3036, 239—243, March 6 (1953).
16. Kelllogg W. N., Auditory Perception of Submerged Objects by Porpoises, J. Acoustic Soc. of Am., 31 (1), 1—6 (1959).
17. Kohler W., The Mentality of Apes, Routledge and Kegan Paul, Ltd., London, 1925.
18. Kojima T., On the Brain of the Sperm Whale (*Physeter catodon*, L.), Sci. Rep. Whales Research Inst., No. 6, pp. 49—73, Tokyo (1951).
19. Kramer M. O., Missiles and Rockets, February 1, 1960.
20. Kramer S. N., History Begins at Sumer, New York, 1959.
21. Kruger L., The Thalamus of the Dolphin (*Tursiops truncatus*) and Comparison with Other Mammals, J. Comp. Neurol., 111, No. 1, 133—194 (1959).
22. Langworthy O. R., A Description of the Central Nervous

- System of the Porpoise (*Tursiops truncatus*), *J. Comp. Neurol.*, 54, 537—588 (1932).
23. L a n y o n W. E., T a v o l g a W. N., *Animal Sounds and Communication*, Am. Inst. of Biol. Sci., Washington, D. C., Pub. No. 7 (1960).
 24. L a w r e n c e B., S c h e v i l l W. E., *The Functional Anatomy of the Delphinid Nose*, *Bull. of Mus. of Comp. Zool.*, Harvard Col., 114, 4, February (1956).
 25. L e G r o s C l a r k W. E., *History of the Primates*, British Museum (Natural History), London, 1953.
 26. L e w i s M. M., *Infant Speech*, Kegan Paul, Trench, Trubner and Co., London, 1936.
 27. L i l l y J. C., *Learning Motivated by Subcortical Stimulation: The "Start" and the "Stop" Patterns of Behaviour*, pp. 705—721, Chapter in: *Reticular Formation of the Brain*, Jasper H. H. et al., eds., Little, Brown and Co., Boston, 1958. (Дж. Лилли, Обучение при подкорковом раздражении: старт- и стоп-типы поведения. См. «Ретикулярная формация мозга», под редакцией Г. Г. Джаспера и др., стр. 616—630, М., Медгиз, 1962.)
 28. L i l l y J. C., *Electrode and Cannulae Implantation in the Brain by a Simple Percutaneous Method*, *Science*, 127, 1181—1182 (1958.)
 29. L i l l y J. C., *Some Considerations Regarding Basic Mechanisms of Positive and Negative Types of Motivations*, *Am. J. of Psychiatry*, 115, 498—504, December (1958).
 30. L i l l y J. C., *The Psychophysiological Basis for Two Kinds of Instincts—Implications for Psychoanalytic Theory*, *J. of Am. Psychoanalytic Assoc.*, VIII (4), 154—172, October (1960).
 31. L i l l y J. C., M i l l e r A. M., *Sounds emitted by the Bottlenose Dolphin—The audible emissions underwater or in the air of captive dolphins are remarkably complex and varied*, *Science*, 133, 3465, 1689—1693. May 26 (1961).
 32. L i l l y J. C., *Problems of Physiological Research on the Dolphin*, *Tursiops*, *Fed. Proc.*, 20, 1 (1961).
 33. L i l l y J. C., M i l l e r A. M., *Vocal Exchanges Between Dolphins*, *Science* (1961).
 34. L i l l y J. C., M i l l e r A. M., *Operant Conditioning of the Bottlenose Dolphin with Electrical Stimulation of the Brain*, *J. Comp. Physiol. Psychol.*, February (1962).
 35. L i l l y J. C., *Waveform Analysis of Dolphin Whales*, Manuscript, 1961.
 36. L i l l y J. C., *Solitude, Isolation and Confinement* (в печати).
 37. M c B r i d e A. F., H e b b D. O., *Behaviour of the Captive Bottlenose Dolphin, Tursiops truncatus*, *J. Comp. Phys. Psychol.*, 41, 22, 111—123, April (1948).
 38. M c B r i d e A., quoted by S c h e v i l l W., *Deep Sea Research*, Vol. 3, 153—154, Pergamon Press Ltd., London, 1956.
 39. M c C a r t h y D., *Summary in Manual of Child Psychology*, L. Carmichael, ed., Wiley, New York, 1946.
 40. M o o r e O. K., *The Motivation and Training of Students for Intellectual Pursuits: A New Approach*, Tenth Thomas Alva Edison Foundation Inst., 1959.

41. Norman J. R., Fraser F. C., Field Book of Giant Fishes, Whales and Dolphins, Putnam, London, 1937.
42. Norris K. S., Think (Intl. Bus. Machines), p. 20, December (1960).
43. Norris K. S., Prescott J. H., Asa-Dorian P. V., Perkins P., An Experimental Demonstration of Echo-Location Behaviour in the Porpoise, *Tursiops truncatus* (Montagu), The Biological Bulletin, Lancaster Press, p. 163, April (1961).
44. Rensch B., The Intelligence of Elephants, Scientific American, pp. 44—49, February (1957).
45. Schevill W. E., Lawrence B., Auditory Response of a Bottle-nosed Porpoise, *Tursiops truncatus*, to Frequencies above 100 Kc., J. Exp. Zool., 124, No. 1, 147—165, October (1953).
46. Schevill W. E., Lawrence B., Food-finding by a Captive Porpoise (*Tursiops truncatus*), Breviora, Mus. of Comp. Zool., No. 53, Cambridge, Mass., April 6 (1956).
47. Schiller's translation of Instinctive Behavior, International Universities Press, New York, 1957.
48. Scholander P. F., Experimental Investigations of the Respiratory Function in Diving Mammals and Birds, Hvalraadets Skrifter, Acad. of Sciences, Oslo, Norway, 1940.
49. Scholander P. F., Schevill W. E., Counter-current Vascular Heat Exchange in the Fins of Whales, J. Applied Physiology, 8, 3, November (1955).
50. Scott R. F., Scott's Last Expedition, Beacon Press, Boston, 1957. (Последняя экспедиция Р. Скотта, Гос. изд. геогр. лит., М., 1955.)
51. Siebenaler J. B., Caldwell D. K., Co-operation among Adult Dolphins, J. of Mamm., Vol. 37, No. 1, 126—128, February (1956).
52. Spitz R., Hospitalism, The Psychoanalytic Study of the Child, Vol. 1, p. 53, International Universities Press, New York, 1945.
53. Spitz R., No and Yes, International Universities Press, New York, 1957.
54. Stebbins E. B., The Dolphin in the Literature and Art of Greece and Rome, Wisconsin, 1929.
55. Tavolga M. C., Essapian F. S., The Behaviour of the Bottle-nosed Dolphin (*Tursiops truncatus*): Mating, Pregnancy, Parturition, and Mother—Infant Behaviour, Zoologica, 42, Part 1, May 20 (1957).
56. Tinbergen N., The Study of Instinct, Oxford University Press, London, 1951.
57. Toward B., Structural and Functional Organization of Mammalian Cerebral Cortex: The Correlation of Neurone Density with Brain Size, J. Comp. Neurol., 101, August 1 (1954).
58. Vierordt H., Das Massenwachsthum der Körperorgane des Menschen, Arch. f. Anat. u. Physiol. Anat., s62 (1890).
59. Winge H., A Review of the Inter-relationships of the Cetacea, Smithsonian Institution, Washington, D. C., 1921.
60. Wood F. G., Jr., Underwater Sound Production and Concurrent Behaviour of Captive Porpoises, *Tursiops truncatus* and *Stenella plagiodon*, Bull. Mar. Sci. Gulf and Caribbean, 3 (2) 120—133 (1954).
61. Robertson R. B., Of Whales and Men, London, 1956.
62. Rasmussen G., Personal communication.

О Г Л А В Л Е Н И Е

Предисловие к русскому изданию	5
Предисловие автора (своего рода предсказание)	9
Глава I. Возможность общения между разными видами . .	11
Глава II. Мое знакомство с китом	27
Глава III. Мои первые опыты с дельфинами	32
Глава IV. Новые методы исследования	42
Глава V. Первые результаты	47
Глава VI. Отказ от предвзятых мнений	63
Глава VII. Дрессировка дельфинов	75
Глава VIII. Моя лаборатория на острове Сент-Томас . . .	80
Глава IX. Лиззи и Бэби	87
Глава X. Элвар и Тольва	98
Глава XI. Голоса дельфинов	112
Глава XII. Некоторые перспективы	120
Приложение 1. Анатомия и физиология <i>Tursiops truncatus</i>	127
Приложение 2. Размер мозга и функции языка	149
Литература	157

Д ж. Л и л л и ЧЕЛОВЕК И ДЕЛЬФИН

Редактор Д. А. Сонкин
Художник А. В. Шипов
Художественный редактор Ю. Л. Максимов
Технический редактор Л. П. Кондюкова
Корректор О. К. Румянцева

Сдано в производство 16/X 1964 г.
Подписано к печати 30/XII 1964 г.
Бумага 84×108/₃₂=2,85 бум. л., 9,33 печ. л.,
в т/ч 22 вкл. Уч.-изд. л. 9,28. Изд. № 4/2496
Цена 65 коп. Заказ № 2000.
(Темплан 1965 г. Изд-ва «Мир», пор. № 138)

ИЗДАТЕЛЬСТВО «М И Р»
Москва, 1-й Рижский пер., 2

Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова
Главполиграфпрома Государственного комитета
Совета Министров СССР по печати
Москва, Ж-54, Валовая, 28

Цена 65 коп.

Цена 65 коп.

