

# ЯЗЫК ЖИВОТНЫХ

Ж.И. Резникова

Институт систематики и экологии животных  
Новосибирск



## «Слова» без языка?

По мнению антрополога Дж. Лейбера, большинство исследователей, работающих с «говорящими обезьянами», разделились на два «лагеря», которым не мешало бы научиться договариваться не только с обезьянами, но и между собой. Одни относятся к обезьянам как к собственным детям, другие (например, Террейс) — как к объектам исследования. Соответственно представители первого «лагеря» считают, что обезьяны овладели полным аналогом человеческого языка. Так, по мнению Паттерсон, язык больше не является прерогативой человека. В том же плане высказывался и Румбо: «Ни использование

орудий, ни язык больше не разделяют человека и животных». Их противники считают, что животные просто научились эффективно выпрашивать пищу и иные жизненные блага, а сравнивать язык, который они используют при этом, с человеческим языком — все равно что ставить на одну доску, скажем, китайский язык и сигналы светофора. Есть и «промежуточные» мнения, заключающиеся в том, что антропоиды овладели усеченным вариантом человеческого языка, лишенным многих его ключевых свойств.

На многие скептические возражения в последние годы нашлись ответы, основанные на дополнительных сериях экспериментов.

Специальные опыты показали, что шимпанзе не просто обучаются манипулировать символами, как цирковые животные научаются тому, что им следует делать в ответ на сигналы дрессировщика, а понимают смысл знаков. Часть экспериментов была организована так, что сами экспериментаторы не знали ответа на вопрос, предлагаемый обезьяне: она должна была называть объекты, показываемые на слайде, делая соответствующий знак находящемуся рядом человеку, который не видел этого слайда. Второй экспериментатор видел жесты обезьяны, тогда как сама обезьяна его не видела, при этом экспериментатор не видел слайдов. В этой ситуации шимпанзе Ушо дала правильные ответы на 92 из 128 вопросов.

Окончание. Начало см.: «ЭиЖ» № 9'2006, с. 35–41; 10'2006, с. 35–40.

Исследователи пришли к выводу, что языковые символы, которые усваивают обезьяны, основаны на формировании внутренних представлений о соответствующих им предметах. Шимпанзе обучили названиям нескольких предметов так, как они звучат по-английски, т. е. на слух. Затем обезьяны в отсутствие обозначаемых предметов усвоили знаки ASL, соответствующие этим словам. Когда им предъявили новые предметы соответствующих категорий, они правильно использовали знаки (R.S. Fouts, D.H. Fouts, 1993).

В качестве одного из существенных отличий между процессами освоения языка молодыми обезьянами по сравнению с детьми указывалось, что обезьяна в отличие от ребенка не «спрашивает», как называется предмет, показывая на него воспитателю, поэтому в развитии языковых способностей животного присутствует так называемый лексический взрыв, характерный для ребенка в возрасте около двух лет. Сэвидж-Румбо объясняет это не отсутствием у животных соответствующих способностей, а спецификой проведения большинства опытов, когда обезьяны изначально обучались так, чтобы получать вознаграждение. Действительно, трудно представить себе мать, которая бы вознаграждала своего ребенка конфеткой за верно произнесенное слово.

Правда, уже в ранних опытах иногда обезьяны называли предметы сами, спонтанно, как это делают маленькие дети, видя знакомый предмет или слыша знакомые звуки. Например, и Ним, и Уошо делали знак собаки, когда видели живую собаку или ее изображение или когда слышали собачий лай. Впоследствии были использованы методики, благодаря которым шимпанзе научились использовать знаки для обозначения предметов в самых разнообразных ситуациях без команды экспериментатора, в том числе и общаясь друг с другом.

Принципиальное значение имеет тот факт, что они применяли знаки в отношении отсутствующих предметов. Так, в ситуации двойного слепого эксперимента шимпанзе видели 5 предметов для выбора. Затем в соседней комнате, уже не видя предметов, они осуществляли выбор предмета, нажимая на соответствующую клавишу компьютера, возвращались в первую комнату и брали названный ими предмет. Такие результаты говорят о способности антропоидов к истинному «наименованию» (naming) предметов, которая основана на формировании внутренних представлений.

Многие исследователи склоняются к тому, что знаковые системы, которыми овладели приматы, отвечают всем критериям таблицы Хоккета. Шимпанзе оказались в состоянии комбинировать слова для обозначения новых понятий, что в таблице Хоккета соответствует продуктивности. Например, Уошо начала, к удивлению своих воспитателей, комбинировать слова уже тогда, когда знала их всего 8–10. Она употребляла слова «sandy drink» (конфета-питье) для обозначения арбуза, и «water bird» (вода-птица) для обозначения лебедя. Настойчивые просьбы Уошо дать ей «камень-ягоду» означали, как оказалось, американский орех. Когда другой обезьяне, Люси, показывали разную пищу — овощи, фрукты и т. д., — для большинства из них она знала категориальные жесты, такие как «овощ», «фрукт», «напиток». Когда ее просили назвать какие-либо продукты («что это?»), она образовывала иногда такие сочетания жестов, которые заставляли по-новому посмотреть на ее представления о вещах. Сельдерей она называла «пищей-трубкой», арбуз — «фруктом-напитком», редиску — «пищей-ай-больно». Лана обозначала огурец «бананом, который зеленый», а апельсин — «яблоком, которое оранжевое».

Обезьянам оказались доступны переносы значений знака, иногда

довольно тонкие. Так, Уошо назвала служителя, долго не дававшего ей пить, «грязный Джек», и это слово явно было употреблено не в смысле «запачканный», а как ругательство; шимпанзе называли также бродячего кота «грязным котом», а гиббонов — «грязными обезьянами». Горилла Коко называла свою тренершу «Пенни — сортирный грязный дьявол».

Из опытов с Сарой следует множество примеров произвольности смыслов. Например, ей показывают яблоко и просят обозначить его одним из доступных ей пластиковых значков и выбрать из них значки, соответствующие двум альтернативам: красное или зеленое, круглое или квадратное. Ни один из значков не имел ничего общего ни с квадратным, ни с красным. Яблоко обозначалось синим треугольником.

Обезьяны оказались не только способными к образованию сложных ассоциативных цепочек, но и овладели одним из ключевых свойств человеческого языка — перемещаемостью: способностью сообщать о событиях, не находящихся в поле зрения и не совпадающих по времени с моментом, когда ведется рассказ. Именно это свойство позволяет нам накапливать жизненный опыт. Одно из первых наблюдений в этом плане касается Люси: когда ее разлучили с любимой собакой, которую понадобилось лечить, она постоянно повторяла ее имя и что той больно. Коко, когда ей показывали картинку с изображением ванной комнаты, говорила: «Здесь я плачу».

С Уошо были проведены специальные опыты. Чтобы обучить ее знаку «нет», Гарднеры просигналили ей, что снаружи ходит большая собака, которая хочет ее съесть. Через некоторое время обезьяне предложили погулять, и она, всегда ранее с восторгом принимавшая такое предложение, на этот раз отказалась. Единственной причиной могло быть воспоминание о собаке, причем образ собаки приобрел дополнительный

признак «быть снаружи». Он стал посредником между образами «прогуляться» и «собака».

На базе перемещаемости, как считают лингвисты, и возникла грамматика, как некая структура, способствующая поддержанию и организации процессов мышления таким образом, чтобы освободить людей от гнета сиюминутности. Для этого должна быть определена структура предложения, в котором соответствующим образом организованы такие сложные категории, как определение, субъект действия, место действия, действующее лицо, объект действия. Большая доля усилий Гарднеров, их коллег и последователей была направлена на выяснение грамматической организации предложений, продуцируемых шимпанзе. Так, Уошо, обращаясь к людям с просьбой выпустить ее из вольеры, обнять, пощекотать, в 90% случаев ставила местоимение «ты» перед «я» («ты щекотать я»). Описывая картинки, предъявляемые в сходных тестах маленьким детям, обезьяны почти никогда не ошибались в порядке слов, обозначающих субъект и объект действия («кошка кусать собака» или «собака кусать кошка»).

Что касается культурной преемственности, то здесь наибольший вклад внесли проекты Гарднеров и Фаутса. Четверо молодых шимпанзе, освоивших ASL, адресовали эти знаки не только людям, но и друг другу, кошкам, собакам, игрушкам и даже деревьям. Самым эффективным результатом являются успехи, достигнутые приемным сыном Уошо — Лулисом. Фаутс приобрел его в возрасте 10 месяцев, а впоследствии его и Уошо познакомили с Даром, Модж и Тату. Фаутс и его сотрудники умышленно не употребляли в присутствии шимпанзенка жестов языка ASL, за исключением семи вопросительных жестов, означавших «какой?», «кто?» и «что?». Ни один человек не учил Лулиса жестам. Тем не менее только благодаря наблюдению и подражанию он выучил в течение

пяти лет более 50 знаков. Исследователям трижды удалось наблюдать, как Уошо по собственной инициативе обучала знакам Лулиса.

Если рассматривать все результаты, достигнутые «говорящими обезьянами» с помощью различных методик, можно узнать о высших психических функциях животных неизмеримо больше, чем 30 лет назад, когда никто еще не вступал в столь эффективный диалог с животными.

Ошибки, которые совершала Уошо, давали Гарднерам даже больше интересного материала, чем ее правильные ответы. Например, когда Уошо спрашивали, указывая на гребень, как называется этот предмет, она жестом вполне могла изобразить щетку, но вряд ли когда-нибудь изобразила тарелку. Однако жест, изображающий тарелку, мог ошибочно использоваться Уошо для обозначения вазы или даже чашки. Иными словами, Уошо могла четко классифицировать предметы по категориям. Молодые шимпанзе, с которыми Гарднеры работали в своем втором исследовании, однозначно относили множество пород собак к категории «собака», различные виды цветов — к категории «цветок», разных насекомых — к единственной известной им категории «жук» и т. п. Автомобили (на фотографиях или игрушечные) шимпанзе чаще относили к одушевленным, чем неодушевленным предметам. О высоко развитой способности к абстрагированию и генерализации говорят и такие примеры: Лана употребляла слово «это» для предметов, названия которых она не знала. Уошо и другие шимпанзе были способны обобщать употребление жестов, перенося их в новые ситуации: например, знак «открывать», выученный в применении к дверям, — применительно к сосудам, холодильнику, водопроводному крану.

Хотя далеко не все психологи, лингвисты и антропологи безоговорочно признали в лице Уошо примата, владеющего языком, сама обезья-

на, нимало не сомневаясь, причисляла себя к людскому роду, а других шимпанзе называла «черными тварями». Человеком считала себя и Вики, которая, хотя и не была обучена жестовому языку, понимала множество обращенных к ней просьб и умела классифицировать. Однажды, когда перед ней поставили задачу отделить фотографии людей от фотографий животных, свое изображение она уверенно поместила к изображениям людей, положив его поверх портрета Элеоноры Рузвельт, но когда ей дали фотографию ее волосатого и голого отца, она отбросила ее к слонам и лошадям.

Система жестов в качестве языка-посредника применялась и для общения с дельфинами-афалинами. Дельфины прекрасно понимали обращенные к ним «фразы», в которых «словами» служили жестовые сигналы. Каждый сигнал соответствовал отдельному предмету или действию с этим предметом. Экспериментатор демонстрировал животным жесты, стоя на краю бассейна. После того как дельфины усвоили соответствие жестов, предметов и действий, они получали инструкции: например, нырнуть за кольцом, поднять его со дна бассейна и положить сверху на мяч. Порядок действий, совершаемых дельфинами, соответствовал порядку слов в обращенных к ним фразах. Анализ достигнутых результатов привел специалистов к выводу о том, что дельфины, подобно антропоидам, реагируют на синтаксические признаки предложений. Сходные результаты были достигнуты в опытах с морскими львами.

И. Пепперберг исследовала способность представителей другого класса к усвоению и употреблению несвойственных виду знаковых систем, используя в качестве языка-посредника человеческую речь (Pepperberg, 1987). Она работала с попугаями (серыми жако), первым из которых был Алекс, ставший, по крайней мере в кругах этологов, такой же знаменитостью, как шимпан-



зе Ушо. Пепперберг впервые удалось поставить эксперименты, с помощью которых можно судить об уровне «языкового мышления» у попугая. Разработанный ею метод отличался тем, что в процессе обучения участвуют одновременно два обучающих человека. Один (основной) обучающий обращается как к человеку (второму обучающему), так и к попугаю. Второй обучающий является, с одной стороны, учеником и моделью для ответов попугая, а с другой — как бы его соперником. Этот метод автор назвала методом треугольника.

В итоге серый жако Алекс знал английские наименования более чем 80 предметов и названия категорий «цвет», «форма», «материал». Он правильно отвечал на многочисленные вопросы, касающиеся свойств предмета, такие как «какого цвета шестиугольная деревяшка?» В тесте при предъявлении пар предметов, сначала знакомых, а затем совершенно новых, попугай в 70–80% случаев на вопрос «что одинаковое?» или «что разное?» правильно называл признак, по которому предметы были сходны или различны. Если

предметы были полностью идентичны, то на вопрос «что различается?» попугай отвечал: «Ничего». Подобно «говорящим» антропоидам, попугай прогнозировал приятные или, напротив, нежелательные для себя события и выражал соответствующие желания, например, просил не оставлять его одного в темной комнате, сопровождая просьбу словами «не уходи... прости...»

В целом использование языков-посредников, сконструированных на базе человеческих языков, говорит о таких значительных резервах



коммуникативных возможностей животных, которые трудно было себе представить 35 лет назад, до первых результатов, полученных в этой области. Однако речь идет об искусственных языках, придуманных исследователями специально для общения с животными. Тем более обидно, что об их естественных «языках» почти ничего не известно. Ниже речь пойдет о новом подходе, разработанном автором в соавторстве с известным специалистом по теории информации Б.Я. Рябко (Резникова, Рябко, 1990).

### **Теоретико-информационный подход к исследованию «языка» животных**

Суть этого подхода в том, что в экспериментах испытуемому животному предлагается передать заранее известное экспериментатору количество информации и при этом измеряется время, затраченное на ее передачу, т. е. оценивается скорость передачи информации. Мы исходим из того, что кроме перечисленных выше

свойств языка, таких как продуктивность, символичность, перемещаемость, язык должен обладать еще одним: размер сообщения должен быть пропорционален количеству информации в нем.

Поясним это требование. После введения К. Шенноном в конце 1940-х годов строгого понятия «количество информации» были исследованы многие естественные языки человека и обнаружено, что во всех этих языках длина сообщения пропорциональна количеству информации, в нем содержащейся. Это, в

частности, означает, что на двух страницах книги можно разместить в 2 раза больше сведений, чем на одной.

Что же такое информация по Шеннону? В опыте «орел или решка?» возможны два равновероятных исхода: подброшенная монета падает вверх либо гербом, либо цифрой. Если кто-нибудь сообщит нам результат такого опыта, он передаст 1 бит информации. Вообще если опыт имеет  $n$  равновероятных исходов и нам сообщают его результат, то мы получаем  $\log n$  битов информации. На рассмотренном понятии информации основана современная теория и практика построения систем связи (основополагающая работа Шеннона так и называлась «Математическая теория связи»). В дальнейшем оказалось, что эта же величина играет фундаментальную роль в психологии, лингвистике и других областях.

Исходя из этих представлений, система коммуникации животных исследовалась нами как средство передачи информации — конкретной, количественно измеримой величины. Объектом исследования служили муравьи — чрезвычайно удобный объект для исследования социального поведения. В наших опытах муравьи могли получить пищу лишь в том случае, если они передавали друг другу заданное экспериментатором количество информации. В частности, когда муравьи в одном из опытов, описанных выше\*, дистанционным путем должны были передать информацию об одной из 120 «веток», они передавали  $\log 120 = 7$  битов информации.

В новой серии опытов муравьям предлагали пищу в специальном лабиринте, названном нами «бинарным деревом». В простейшем случае дерево состояло из одной развилки, а на концах двух «листьев» находились кормушки: одна пустая, другая — с сиропом. Чтобы найти ее,

муравьи должны были сообщить друг другу сведения «иди налево» или «иди направо», т. е. 1 бит информации. Максимальное число развилки в опытах доходило до 6, и соответственно число конечных «листьев» было  $2^6$ . Только на одном из них находилась кормушка с сиропом, остальные были пустыми. В таких опытах муравьи могли быстро отыскать корм, если получали сведения о последовательности поворотов типа ЛЛЛЛЛЛ (налево, направо и т. п.). При 6 развилках в лабиринте им необходимо было передать 6 битов информации.

В экспериментах, чтобы знать муравьев «в лицо», их метили индивидуальными цветными метками. Оказалось, что при решении сложных задач среди муравьев выделяются постоянные по составу рабочие группы, состоящие из одного разведчика и 4–7 фуражиров. Было обнаружено, что каждый разведчик, найдя пищу, вступает в контакт только со своей группой. В опытах измерялась длительность контактов каждого разведчика с фуражирами в прозрачном гнезде, когда разведчик возвращался после удачного похода за сиропом. В это время лабиринт заменяли тождественным, но свежим, лишенным каких бы то ни было следов. Таким образом, исключалось использование пахучей тропы, которую мог бы оставить муравей в лабиринте. Фуражиры, пообщавшись с разведчиком, были вынуждены действовать самостоятельно: разведчика изымали пинцетом и временно отсаживали в баночку. В опытах, напомним, исключали использование муравьями пахучего следа.

В опытах с бинарным деревом количество информации (в битах), необходимое для выбора правильного пути в лабиринте, равно числу развилки. Оказалось, что у трех видов муравьев с групповой организацией доставки пищи зависимость между временем контакта разведчика с фуражирами и количеством передаваемой информации (числом развилки)

близка к линейной и описывается уравнением  $t = ai + b$ , где  $t$  — время контакта,  $a$  — коэффициент пропорциональности, равный скорости передачи информации (число битов в минуту),  $b$  — константа, введенная нами потому, что муравьи могут передавать информацию, не имеющую прямого отношения к поставленной задаче, например, сигнализировать «есть пища». Отметим сразу, что скорость передачи информации у муравьев по крайней мере в 10 раз ниже, чем у человека — около бита в минуту.

Одной из важнейших характеристик языка и интеллекта его носителей следует считать способность быстро подмечать закономерности и использовать их для кодирования, «сжатия» информации. Тогда размер сообщения о некотором объекте или явлении должен быть тем меньше, чем они проще, т. е. чем больше в них закономерностей. Например, человеку легче запомнить и передать последовательность поворотов на пути к цели ЛЛ ЛЛ ЛЛ ЛЛ ЛЛ ЛЛ ЛЛ («налево — направо» и так 7 раз), чем более короткую, но неупорядоченную последовательность ПЛЛЛЛЛЛЛ. Оказалось, что язык муравьев и их интеллект позволяют им использовать простые закономерности «текста» для его сжатия (здесь «текст» — последовательность поворотов на пути к кормушке).

Тут, пожалуй, уместно вернуться к человеку и вспомнить, что нейрофизиологи считают одной из основных функций речи так называемое когнитивное сжатие — то, что помогает расчлнять окружающий мир, сводить с помощью языка множество понятий в одном символе. Конечно, здесь это не более чем аналогия.

Итак, выяснилось, что муравьи способны передавать друг другу довольно много различных сообщений, а время передачи сообщения пропорционально количеству информации в нем. Более того, оказа-

\* См. «ЭиЖ» № 9'2006.

лось, что эти насекомые способны подмечать закономерности и использовать их для «сжатия» информации.

Видимо, такую развитую коммуникативную систему можно назвать языком, используя аналогию с символическим языком типа танца медоносных пчел. У муравьев возможности их коммуникативной системы, видимо, еще больше, чем у пчел. Заметим, однако, что среди огромного числа видов муравьев подавляющее большинство не нуждается в развитом языке. Выше уже говорилось о том, что у многих видов в естественных условиях используется система одиночной фуражировки. Немногочисленные фуражиры ведут активный поиск добычи на кормовом участке, справляясь со всеми задачами в одиночку. Другая довольно большая группа видов использует пахучий след, с помощью которого немногочисленные разведчики, найдя пищу, мобилизуют массу пассивных фуражиров из гнезда. И лишь немногие муравьиные «приматы» достигли высшего уровня социальной организации и максимально возможного для этой группы биологического прогресса. Только представители этих видов продемонстрировали в наших опытах «языковые» способности. Муравьи других видов старались привлекать фуражиров с помощью пахучего следа, а когда по условиям опыта это оказывалось невозможно, переходили к одиночной фуражировке.

Этот теоретико-информационный подход к исследованию языка животных может быть применен не только к муравьям, но и к другим общественным животным: дельфинам, обезьянам, приматам.

## Заключение

Итак, характеризуя три основных подхода к изучению языкового поведения животных и достигнутые с их помощью результаты, можно с уве-

ренностью сказать, что в последней четверти XX в. произошла настоящая революция в научном направлении, связанном с изучением языкового поведения и интеллектуальных возможностей животных. Оказалось, что многие виды животных с высоким уровнем социальной организации обладают развитой коммуникативной системой, совпадающей по многим характеристикам с языками человека.

Однако несмотря на методологический прорыв в данной области, пока вопросов остается больше, чем ответов. Каждый из рассмотренных методов имеет существенные ограничения, и, пытаясь мысленно объединить одни лишь достоинства, мы неизбежно попадаем в положение гоголевской Агафьи Тихоновны, мечтающей об интегральном образе жениха, соединяющего самые приятные черты, позаимствованные у всех претендентов сразу.

В самом деле, метод прямой расшифровки сигналов хорош тем, что раскрывает возможности естественной коммуникации. Однако он дает внятные результаты лишь в тех — весьма редких в мире животных — случаях, когда часто повторяющиеся и явно различимые сигналы соответствуют четко очерченным и легко наблюдаемым ситуациям. Разработка языков-посредников дает возможность прямого диалога с некоторыми видами животных. Это открывает фантастическую перспективу оценки их «лингвистических» способностей и тесно связанных с ними когнитивных возможностей. Однако доступ к естественным сигналам остается закрытым, и кроме того, промежуточные языки могут быть использованы для весьма ограниченного круга видов. Так, общение с муравьями при помощи языка-посредника, вероятно, невозможно. Наконец, теоретико-информационный подход открывает возможность «диалога с черным ящиком». Мы принципиально отказываемся исследовать природу сиг-

налов, концентрируясь на характеристиках системы коммуникации, полученных в ситуации, когда экспериментатор предлагает животным передать друг другу заданное количество информации. Сложность языкового поведения оценивается по характеру задач, решаемых животными с помощью их естественной коммуникационной системы. Адаптация этого метода к разным видам может позволить хотя бы частично решить «задачу Агафьи Тихоновны», т. е. объединить достоинства первого метода (исследование естественных видоспецифичных сигналов) и второго (оценка потенциальных возможностей коммуникативных систем). Для плодотворных исследований в области изучения языка животных необходим прежде всего продуктивный диалог между экспериментаторами, использующими принципиально различные подходы. Будем надеяться, что для этого не понадобится разработки специфических языков-посредников.

## Литература

- Линден Ю. Обезьяны, человек и язык. — М.: Мир, 1981.
- Резникова Ж.И. Интеллект и язык. Животные и человек в зеркале эксперимента. Ч. I. — М.: Наука, 2000.
- Резникова Ж.И., Рябко Б.Я. Теоретико-информационный анализ «языка» муравьев//Журнал общей биологии. 1990, т. 51, № 5, с. 601–609.
- Шеннон К. Математическая теория связи. Работы по теории информации и кибернетике. — М.: ИЛ, 1963. С. 243–333.
- Fouts R.S., Fouts D.H. Chimpanzees' Use of Sign Language//The Great Ape Project: Equality Beyond Humanity. New York: St. Martin's Press, 1993. P. 28–41.
- Pepperberg I.V. Acquisition of the same-different concept by an African grey parrot (*Psittacus errithacus*): Learning with respect to categories of colour, shape and material//Anim. Learn. and Behav., 1987, v. 15, pp. 423–432.