*Библиотека НЛП*

# Дж.Миллер, Е.Галантер, К.Прибрам

# ПРОГРАММЫ

# И СТРУКТУРА ПОВЕДЕНИЯ

# подробное описание модели Т- О- Т- Е

Москва 2000

Дж.Миллер, Е.Галантер, К.Прибрам. **ПРОГРАММЫ И СТРУКТУРА ПОВЕДЕНИЯ.** Методические рекомендации для слушателей курса "НЛП в бизнесе". Москва, 2000 - 228 стр.

ISBN 5-7856-0196-6

© G. Miller, E. Galanter, К. Pribram, 1960. © Центр НЛП-тренинга, 2000

**ПРОЛОГ**

«Сидя за своим письменным столом, я знаю, где я нахожусь. Я вижу перед собой окно, за ним—несколько деревьев, дальше—красные крыши зданий Станфордского университета, затем—деревья и верхушки крыш—это город Пало Альто, а еще дальше—голые золотистые вершины горного хребта Гамильтона. Но знаю я больше, чем вижу. Я знаю, что за моей спиной тоже есть окно, хоть и не смотрю в том направлении. За этим окном расположен маленький городок фордовского Центра по изучению наук о поведении, далее— прибрежная горная гряда, а еще дальше—Тихий океан».

Этими словами экономист Кеннет Боулдинг начинает очаровательный очерк, озаглавленный «Образ», в котором он исследует некоторые стороны наших представлении о человеке и Вселенной '. Он набрасывает некоторые из основных аспектов его собственного Образа, благодаря которому он чувствует себя занимающим определенное место в пространстве и времени, обществе и природе и в истории своей собственной жизни. Он говорит здесь не о простых зрительных образах, а о таких образах, которые имеют и слепые. Его Образ— это познание мира. Его поведение зависит от Образа. Значимая информация изменяет Образ. Боулдинг прослеживает роль Образов в биологии, социологии, экономике, политических науках и истории и сплетает воедино индивидуальные и общественные Образы, результаты личного и всеобщего знания, которые лучше всего можно охарактеризовать, как моментальную фотографию работы мозга человека XX столетия.

Боулдинг написал «Образ» в течение лета 1955 года, в конце академического года, проведенного им в Калифорнии, в Центре по изучению наук о поведении. А три года спустя, в 1958/59 академическом году, в том же

1 Kenneth E. Boulding, The Image, Ann Arbor: University of Michigan Press, 1956.

**3**

самом Центре собрались, не совсем случайно, авторы настоящего труда. У каждого из нас были свои, индивидуальные проблемы. Над некоторыми проблемами мы работали совместно с лета 1956 года, проведенного нами в Гарвардском университете. И у нас было общее намерение продолжать свое образование. В процессе осуществления этого намерения мы и нашли «Образ» на полке библиотеки Центра.

Этот труд представляет значительный интерес для психологов, которым нравится противопоставлять что-то общепризнанным представлениям, сводящим деятельность человека к автоматической связи стимула-реакции. (Ведь так естественно допустить немножко разумного между стимулом и реакцией. И нет особой необходимости просить извинения за это желание—ведь разумное существовало прежде, чем появилась психология.) «Образ» стал частью того Образа, который мы создавали для себя в наших беседах, спорах и печатных трудах.

Но с течением времени и по мере того, как рос, создаваемый нами Образ, мы постепенно пришли к убеждению, что Боулдннг, да и вообще ученые, работавшие над психологией познания, сказали не все. Нам казалось, что мы знаем, чего им недостает. Хотя мы и могли принять в общем, если не в деталях, аргументацию ученых, разрабатывавших теорию познания, но она отводила организму скорее роль зрителя, чем участника драмы жизни. Если вы не можете использовать Образ, для того чтобы совершить что-то, вы уподобляетесь человеку, который коллекционирует географические карты, но никогда не отправляется в путешествие. Нам казалось, что, для того чтобы использовать Образ, необходим План.

Концепция Плана, который руководит поведением, очень сходна, опять-таки не совсем случайно, с концепцией программы, которая управляет работой счетно-вычислительного устройства. Поэтому, для того чтобы узнать, как привести Образ в движение, мы еще раз просмотрели кибернетическую литературу, касающуюся аналогии между работой мозга и математической машины, между разумом и программой. Нам очень повезло в том отношении, что, когда мы занимались этим обзором, в нашем распоряжении была огромная масса материалов,

**4**

большая часть которых еще не опубликована, полученных Миллером от Аллана Ньюэлла, Дж. Шоу и Герберта Саймона, по программе курса моделирования познавательных процессов, осуществлявшейся в научно-исследовательском институте обучения Корпорации РАНД (Санта-Моника, Калифорния) в июле 1958 года, под руководством Совета по научно-исследовательской работе в области общественных наук. Однако, к сожалению, при доставке этих материалов из исследовательского центра в Санта-Монике в исследовательский центр в Станфор-де пришлось оставить на месте счетно-вычислительную машину, ее обслуживающий персонал и самих научных сотрудников. В этих условиях все, что мы могли сделать, — это попытаться возможно более просто и конкретно понять идею всей работы; однако такой способ получения информации, несомненно, был связан со значительными искажениями. Ньюэлл, Шоу и Саймон воодушевили нас своим успехом, но на них не лежит ответственность за наши ошибки и прикрасы. Не отвечают за них и Винер, Эшби, фон Нейман, Минский, Шэннон, Мак-Кэй, Мак-Каллок, Хомский и другие авторы, чьи труды мы изучили. Единственное наше оправдание состоит в том, что такая вещь, как творческое недоразумение, действительно может существовать.

Нашей основной целью было обнаружить, имеется ли какая-нибудь связь между кибернетическими идеями и психологией. Те люди, которые явились пионерами в этой области, были поразительно невежественны в отношении психологии, и те создания, чье поведение они хотели моделировать, похожи скорее на образы снови-дений математика, чем на живые существа. Однако, несмотря на все доказательства, мы отказались поверить тому, что невежественность в области психологии является обязательной предпосылкой или даже преимуществом кибернетиков. Должна существовать какая-то возможность сформулировать новые идеи в такой форме, чтобы они могли оказаться полезными для науки о поведении, созданной психологами, и в свою очередь извлечь из нее пользу. Именно поиски формы этого полезного взаимодействия и направляли ход наших споров в течение всего года.

**5**

Вскоре, для того чтобы запомнить содержание дискуссии, касающейся Образа и Плана, оказалось необходимым записать ход наших рассуждений. И по мере того, как ряд вопросов становился яснее, внезапно оказалось необходимым опубликовать дискуссию в виде книги. Предполагалось, что это будет маленькая книжка, даже меньше, чем она в конце концов получилась. Казалось, что, для того чтобы написать ее, понадобится всего несколько дней, но эти несколько дней превратились в месяцы. Она должна была быть нашим интеллектуальным дневником за год, без тенденций к отстаиванию своих позиций и документации, которые позднее проникли в книгу. Но, несмотря на то что на нее оказывали влияние все эти хорошо известные академические векторы, она приобрела характер самостоятельно», носящей личный характер книги, которая должна привести в раздражение наших трезво мыслящих коллег. Это было бы неплохо, так как трезво мыслящие коллеги заслуживают того, чтобы их раздражали, но здесь поставлено на карту нечто большее, чем репутация авторов.

Некоторые из наших мыслей слишком хороши для того, чтобы от них отказываться. Было бы очень жаль, если бы наш стиль изложения скрыл подлинное качество тех аргументов, которые мы пытаемся привести. Если бы мы располагали более длительным временем для совместной работы, возможно, что мы смогли бы продолжить нашу работу, с тем чтобы изложить ее в более уравновешенной форме, но год—это всего только год. Итак, любезный читатель, если ты начинаешь сердиться, вздохни поглубже, прими наши извинения и приступай к чтению.

**6**

Глава **1**

**ОБРАЗЫ И ПЛАНЫ**

Рассмотрим, из чего слагается обычный день. Вы просыпаетесь и, лежа в постели или медленно двигаясь по комнате в утреннем одеянии, думаете о том, каков будет этот день—будет ли жарко или холодно, очень ли много у вас дел или же вам нечем заполнить время; вы обещали встретиться с тем-то; может быть, он снова будет там-то сегодня.. Если вы человек, любящий организованность, вы, может быть, займетесь планом вашей деятельности и, возможно, составите список всего, что вам предстоит сделать. Или же вы начнете свой день, совершенно не имея представления о том, что вы будете делать и сколько на это понадобится времени. Но, будет ли ваш день заполнен деятельностью или пуст, пойдет ли он по новому или по заведенному порядку, будет ли он однообразен или полон разнообразия, — у него есть своя собственная структура: он зависит от строя вашей жизни. И, когда вы думаете о содержании вашего дня вы строите план проведения его. То, что, как вы предполагаете, произойдет, предопределяет то, что вы предполагаете сделать.

Авторы этой книги полагают, что планы, которые вы составляете, интересны и, возможно, имеют некоторое отношение к тому, как вы фактически проводите время в течение дня. Мы называем их «планами» без иронии: мы знаем, что вы не заготавливаете длинных и тщательно разработанных схем того, как провести каждую минуту дня. Вам не нужно этого делать. Обычно бывает достаточно грубых, приблизительных, подвижных наметок. Когда вы чистите зубы, вы принимаете решение ответить на груду писем, которая лежит у вас давно. И этого достаточно. Вам не нужно составлять список фамилий тех, кому следует ответить, или заранее разрабатывать план содержания ваших Вы просто подумаете, что сегодня, после завтрака, у вас найдется время, чтобы

**7**

их написать. После завтрака, если вы вспомните о своем намерении, вы приметесь за письма. Вы возьмете одно из них и прочтете его. Вы построите план ответа на него. Возможно, что вам потребуется проверить какие-нибудь сведения, затем вы диктуете, печатаете или пишете ответ, пишете адрес на конверте, заклеиваете его, находите марку, опускаете письмо в почтовый ящик. Каждый из этих элементов действия возникает, когда этого требует ситуация, — вам не нужно было перечислять их, когда вы планировали ваш день. Все, что требуется, — это назвать тот вид деятельности, который вы планируете на данный отрезок дня, и затем, исходя из этого названия, вы начинаете разрабатывать детальные действия, нужные для выполнения вашего плана.

Вы *воображаете,* каков будет ваш день, и составляете *планы,* в соответствии с которыми его проводите. Образы и планы. Что же может сказать об образах и планах современная психология?

Вероятно, задачей современной психологии является осмысливание того, что делают люди и животные, целью найти какую-то систему для понимания их поведения. Если мы, как психологи, подойдем к этой задаче с надлежащей научной осторожностью, мы должны начать с того, что очевидно, и как можно меньше постулировать сверх этого. Видеть мы можем движения и окружающие события. Древний предмет психологии — мышление и его различные проявления—трагически невидим, а наука с невидимым содержанием станет, по всей вероятности, невидимой наукой. Поэтому мы должны подчеркнуть первостепенное значение поведения и попытаемся открыть повторяющиеся системы стимулов и реакций.

То, что делает организм, зависит от того, что происходит вокруг него. Однако, что касается способа определения этой зависимости, то здесь, как и в большинстве проблем, стоящих перед современной психологией, имеются две школы. С одной стороны, мы видим оптимистов, которые заявляют, что они считают эту зависимость простой и прямолинейной. Они строят отношения стимул-реакция по классическому физиологическому образцу рефлекторной дуги и используют открытия Павлова, чтобы объяснить то, как могут в результате опыта обра-

**8**

зоваться новые рефлексы. Этот подход слишком прост для всех, кроме самых крайних оптимистов. Большинство психологов быстро понимает, что поведение вообще, и человеческое поведение в частности, не представляет собой цепи простых условных рефлексов.

Таким образом, классическая модель слегка усложняется включением в нее некоторых стимулов, появляющихся после реакции в добавление к тем, которые имеют место до реакции. Поскольку эти «подкрепляющие» стимулы включаются в определение, становится возможным понять гораздо большее число разнообразных форм поведения и признать несомненный целенаправленный характер поведения. Такова одна школа.

Теоретикам-рефлексологам противостоят пессимисты, которые думают, что живые организмы представляют собой сложные, неуловимые, малопригодные для исследовательских целей и т. д. объекты. Они утверждают, что влияние, которое событие окажет на поведение, зависит от того, как это событие отражено в представлении организма о себе и о его Вселенной. Они совершенно уверены, что любые соотношения между стимулом и реакцией должны осуществляться через посредство организованного представления об окружающей действительности — через систему понятий и отношений, в которых существует организм. Человеческие существа, а, возможно, также и другие животные, создают внутреннее представление, модель Вселенной, схему, призрак, познавательную карту, Образ. Сэр Фредерик Бартлетт, который использует термин «схема» для обозначения этого внутреннего представления, объясняет его следующим образом:

«Схема представляет собою активную организацию прошлых реакций или прошлого опыта, которая, как следует предполагать, всегда принимает участие в любой хорошо приспособленной органической реакции. Когда в поведении налицо последовательность или систематичность, отдельная реакция возможна только потому, что она связана с другими подобными реакциями, которые были серийно организованы, но которые, однако, действуют не просто как индивидуальные элементы, идущие один за другим, а как единое целое. Руководство посредством таких схем является наиболее

**9**

надежным из всех способов, с помощью которых на нас может воздействовать опыт, имевший место когда-нибудь в прошлом. Все поступающие импульсы различного рода или характера — зрительные, слуховые, различные виды кожных импульсов и т. д..— создают совместно некоторую активную организацию на относительно низком уровне; вся сумма опыта, объединенная общим интересом, — в области спорта, литературы, истории, искусства, науки, философии, и т. п.—на более высоком уровне»1.

Решающим моментом в этой аргументации является, как известно каждому психологу, вопрос о том, действительно ли для объяснения наблюдаемого поведения необходимо нечто столь таинственное и недоступное, как «представление организма о себе и о своей Вселенной» или «активная организация прошлых реакций» и т. д.

Тот взгляд, что необходима какая-то промежуточная организация опыта, находит огромное число критиков среди трезво мыслящих психологов с экспериментальной подготовкой. Эта промежуточная организация, конечно, представляет собой теоретическую концепцию, а науку не следует обременять ненужными теоретическими домыслами. Безусловного доказательства того, что нельзя более экономно сформулировать полное и исчерпывающее представление о поведении, нет, а пока мы не убедимся в том, что более простые мысли оказались несостоятельными, нам не следует хвататься за более сложные. Действительно, существует много психологов, считающих, что простые схемы стимул-реакция-подкрепление обеспечивают адекватное описание всего, чем должен заниматься психолог.

По не совсем понятным причинам борьба между этими двумя школами обычно велась лишь в области изучения поведения животного. Например, Эдвард Толмэн основал свое доказательство познавательной организации почти полностью на изучении поведения крыс—несомненно, одном из объектов, наименее пригодных для исследования интеллектуальных способностей. Возможно, Толмэн чувствовал, что, если бы он мог доказать пра-

' Frederic С. Bartlett, Remembering. A Study in Experimental and Social Psychology, Cambridge: Cambridge University Press, 1932, p. 201.

**10**

вильность своей точки зрения на более простых животных, он косвенно доказал бы это и для животных более сложных. Бели, для того чтобы понять поведение грызуна, необходимо описание его познавательной структуры, то это тем более необходимо для понимания поведения собаки, обезьяны или человека. Точка зрения Тол-мэна чрезвычайно просто и прямолинейно сформулирована в следующем абзаце:

«Мозг гораздо более похож на контрольный пункт управления, чем на старомодную телефонную станцию. Поступающие стимулы соединяются с исходящими реакциями не просто с помощью односторонних связей. Обычно поступающие импульсы перерабатываются в центральном пункте управления в примерную, подобную познавательной, схему окружающей обстановки. И именно эта предварительно составленная схема, указывающая пути и взаимоотношения в окружающем мире, в конечном итоге определяет, каковы будут реакции животного и произойдут ли они» '.

Мы сами положительно относимся к подобному теоретизированию, поскольку нам кажется очевидным, что между стимулом и реакцией происходит нечто гораздо большее, чем может быть объяснено простым утверждением относительно «силы ассоциации». Здесь мы не можем дать обзор всех аргументов за и против этого: дискуссия идет уже долго, и существуют другие работы, по которым интересующийся читатель может ознакомиться с нею 2.

Мы же просто заявим, что наши симпатии в области теории целиком находятся на стороне авторов подобных «познавательных» теорий. Жизнь сложна.

Однако некоторые критические высказывания по поводу познавательной теории кажутся весьма важными, и, насколько нам известно, на них никогда не отвечали надлежащим образом. Они заключаются в том, что те познавательные процессы, которые постулировали Тол-

1 Edward С. Tolman, Cognitive Maps in Rats and Men, «Psychological Review», 1948, № 55, p. 189-208.

2 См., например, работу: Е. R. Hilgard, Theories of Learning, New York, Appleton-Century-Crofts, ed. 2, 1956, или W. K. Estos et al., Modern Learning Theory, New York, Appleton-Century-Crofts. 1954.

II

мэн и другие, фактически недостаточны для выполнения той работы, которую они должны, как предполагается, выполнять. Критики говорят, что, если даже допустить, что это призрачное, внутреннее «нечто» существует, вы не объясните этим ничего относительно поведения животного. Газри сформулировал это очень четко:

«Символы, по теории Толмэна, вызывают у крысы *осознание, познание, суждение, гипотезы, абстракцию,* но они не вызывают действия. В своей заинтересованности тем, что происходит в сознании крысы, Толмэн игнорирует предсказание того, что же сделает крыса. Поскольку дело касается теории, крыса остается погруженной в мысли. Если она в конце концов доберется до кормушки, это касается только ее, а не теории» '.

Может быть, сторонники «познавательной» теории не поняли силы этого критического замечания. Для них так предельно ясно, что, если голодная крыса знает, где найти пищу, если она имеет познавательную схему, в которой указано место кормушки, она пойдет туда и будет есть. Нужно ли объяснять что-нибудь еще? На этот вопрос следует ответить, что еще многое требует объяснения. Пропасть между знанием и действием кажется меньшей, чем пропасть между стимулом и действием, однако эта пропасть еще существует и величина ее неизвестна. Всезнающий теоретик Толмэн перепрыгивает через эту пропасть, когда он выводит познавательную организацию крысы из ее поведения. Но это оставляет открытым вопрос, способна ли крыса перепрыгнуть через эту пропасть. Очевидно, сторонники познавательной теории решили, что их лучшее достижение-демонстрация несостоятельности рефлексологических теорий, но они оказываются совершенно неподготовленными, когда тот же аргумент (что все гораздо более сложно, чем они осмеливаются воображать) направляется против них самих. Однако, если Газри прав, то познавательная теория нужна в большем объеме, чем то, что обычно дают теоретики. Это означает, что сторонник познавательной теории должен требовать больше теоретического багажа, чтобы носить его с собой. Нужно не-

' Е. R. Gu hrie. The Psychology of Learning, New York: Harper, 1935, p. 172.

12

что такое, с помощью чего можно перекинуть мост через пропасть между знанием и действием.

Было бы несправедливо особо выделять Толмэна и критиковать его за то, что он оставил «познавательную» теорию парализованной. Можно было бы процитировать и других сторонников этой теории. Например, Вольфганг Кёлер подвергался такой же атаке. Сообщая относительно своего чрезвычайно перспективного изучения поведения шимпанзе на острове Тенериф во время первой мировой войны, Кёлер писал:

«Мы умеем и у самих себя резко различать между поведением, которое с самого начала возникает из учета свойств ситуации, и другим, лишённым этого признака. Только в первом случае мы говорим о понимании, и только такое поведение животных необходимо кажется нам разумным, которое с самого начала в замкнутом гладком течении отвечает строению ситуации и общей структуре поля. Поэтому этот признак—*возникновение всего решения в целом в соответствии со структурой поля—* должен быть принят как критерий разумного поведения»1.

Другие психологи были менее уверены в том, что они могут установить различие между поведением, основывающимся на понимании обстановки в целом, и поведением, основывающимся на познавательных процессах более низкого уровня; поэтому имела место длительная и довольно бесплодная дискуссия по поводу относительных достоинств «проб и ошибок» и «понимания» как методов обучения. Однако здесь мы хотим подчеркнуть, что Кёлер делает обычное для «познавательных» теорий допущение: как только животное поняло обстановку в целом, оно будет вести себя надлежащим образом. По-видимому, Кёлер игнорирует тот факт, что понимание обстановки в целом может оказаться необходимым, но его, .конечно, недостаточно для того, чтобы объяснить разумное поведение. Много лет спустя Карл Лешли сказал ему следующее:

«Я присутствовал три недели тому назад на открытии моста в Дайе на Аляске. На протяжении девяти миль

1 В. Кёлер, Исследование интеллекта человекоподобных обезьян, М., Изд. Комакадемии, 1930, стр. 148.

**13**

дорога, ведущая к мосту, была проложена среди утесов с помощью взрывов. Она вела к великолепному стальному мосту, построенному, чтобы стоять нерушимо целую вечность. По окончании церемонии открытия я перешел через мост и предо мной возникла непроходимая чаща кустарника, через которую были проложены лишь две звериные тропы, ведущие в неведомые дали. Мне кажется, что позиция, занимаемая профессором Кёлером, некоторым образом напоминает положение этого моста. Неврологические проблемы в большей своей части, если не полностью, сводятся к переводу системы афферентных импульсов в эфферентные системы. Теория «поля» в ее настоящем виде не включает ни намека на то, каким образом силы поля индуцируют и контролируют систему эфферентной деятельности. Эта теория применима к восприятию, но, по-видимому, им она и ограничивается»1.

К этому высказыванию можно добавить много других. Можно произвести очень детальный анализ различных психологических теорий, чтобы показать, почему сторонники «познавательной» теории считают, что они ответили на критику, а их критики продолжают утверждать, что они не дали ответа. Но не это является пашей целью. Мы хотим показать, что многих психологов, включая авторов настоящего труда, волновал вакуум между познанием и действием. Настоящая книга является в большой степени изложением продолжительных и зачастую резких бесед о том, как может быть заполнен этот вакуум.

Без сомнения, читателю ясно, что здесь мы встречаемся с современным вариантом древней загадки. Ранее мы могли бы прямо подвести читателя к нашей теме, объявив, что мы намереваемся обсуждать проблему воли. Но в наши дни категория воли, кажется, исчезла из психологической теории, слившись с более широкой темой мотивации. Последней серьезной попыткой внести ясность в проблему воли был ранний труд Курта Левина и его учеников. Вклад Левина настолько важен, что мы будем детально говорить о нем в главе четвертой, так как нельзя ограничиться упоминанием о нем в этой вводной части.

1 Lloyd A. Jeffress, ed., Cerebral Mechanisms in Behavior, New York: Wiley, 1951, p. 230.

**14**

Следовательно, для того чтобы показать, какой должна быть психология воли, необходимо обратиться к старшему и более философскому поколению психологов. Уильям Джеме дает тот анализ, который некогда был необходимой частью каждого психологического труда; рассмотрим кратко, как он трактовал эту тему.

Второй том «Основ психологии» содержит длинную главу (106 страниц), озаглавленную «Воля». В первой трети этой главы Джеме борется против теорий, основанных на «восприятии иннервации», то есть на том положении, что иннервация, требующаяся для осуществления соответствующего действия, сама является частью познания. Вместо этого Джемс утверждает, что в сознании представлено предвидение кинестетических эффектов движения. Затем он обращается к вопросу об «иде-омоторном акте», который дает ему основание для объяснений всех феноменов воли. Если человек создает ясный образ определенного действия, это действие имеет тенденцию осуществляться. Это осуществление может быть заторможено, оно может ограничиться скрытым напряжением мышц, но во многих случаях для совершения действия достаточно представить его себе. Если между познавательным представлением и явным действием что-то есть, то оно не представлено в сознании. Поэтому с интроспективной точки зрения кажется, что вакуума, который следует заполнить, не существует, и Уильям Джемс, если бы он слышал критиков, подобных Газри и Лешли, счел бы эту критику несправедливой.

Что же можно сказать относительно более сложных случаев проявления воли? Что происходит, когда мы заставляем себя выполнить какое-нибудь неприятное действие при помощи «медленного, неуклонного напряжения воли»? По мнению Джемса, чувство усилия возникает из нашей попытки сосредоточить внимание на неприятной мысли. Он говорит: *«Существенное положение воли, то есть положение, когда она наиболее «произвольна», мы имеем тогда, когда она обращает внимание на предмет, на которой обратить внимание затруднительно, и удерживает его перед сознанием»* '. Если

' Вильям Джемс, Научные основы психологии, СПб., 1902, стр. 356.

**15**

возможно сосредоточить внимание на какой-то идее, то действие, воплощенное в этой идее, происходит автоматически — прямым примером этого является идео-мо-торный акт. Но все это совершенно не помогает нам в чем-либо разобраться. Мост, который Уильям Джемс строит для нас между «идео» и «моторный», есть всего-навсего простой дефис. И нам, по-видимому, не остается ничего иного, как самим отважиться исследовать этот вакуум.

Задача заключается в том, чтобы дать описание того, как внутреннее представление организма о его Вселенной контролирует его деятельность. Если мы рассмотрим, какова эта деятельность у нормального животного, то мы будем поражены тем, в какой степени она организуется в определенные системы. Большинство психологов утверждает, что эти системы деятельности определяются иерархией целей, но в настоящее время не это нас интересует. Мы хотим привлечь внимание к тому факту, что такая организованность действительно существует. Структура является таким же важным свойством поведения, как и восприятия. Однако структуры поведения имеют тенденцию быть главным образом развертывающимися во времени; именно *последовательность* движения плавно развивается в то время, как живое существо бегает, плавает, летает, разговаривает или занимается чем-либо еще. Поэтому мы должны обеспечить способ, при помощи которого мы сможем зафиксировать познавательное представление в виде соответствующей *схемы* деятельности. Но как же нам расчленить эту находящуюся в движении схему деятельности на поддающиеся анализу части?

Трудности при анализе деятельности животного возникают не от недостатка методов, а от их чрезмерного изобилия. Мы можем описать действие как последовательность сокращений мышц или как последовательность движений конечностей и других частей тела, как последовательность целенаправленных действий или даже более крупных комплексов. В соответствии с теорией Толмэна большинство психологов отличает мелкие единицы поведения от крупных, называя мелкие «молекулярными», а крупные «молярными». Всякому, кто спрашивает, какая из этих единиц имеет надлежащий объем

**16**

для использования при описании поведения, говорят, что законы поведения кажутся более очевидными при использовании молярных единиц, но добавляют, что ему придется установить на основании собственного опыта и наблюдений, насколько «молярными» должны быть используемые единицы.

Однако довольно ясно следующее: сложность заключается в том, что молярные единицы должны состоять из молекулярных единиц, а это означает, что надлежащее описание поведения должно делаться *одновременно на всех уровнях.* Иначе говоря, мы пытаемся описать процесс, который организуется на нескольких различных уровнях, и сочетание элементов на одном уровне может быть указано только в том случае, если мы укажем элементы следующего, высшего, или более молярного, уровня описания. Например, молярная схема поведения *X* состоит из двух частей, *An В.* Таким образом, *Х=АВ.* Но Л в свою очередь состоит из двух частей—а и *b,* a *В* состоит из трех—с, *due.* Следовательно, *X=AB=abcde* и мы можем описать этот сегмент поведения на любом из указанных трех уровней. Дело, однако, в том, что мы не хотим избрать один уровень и доказывать, что он почемухто лучше других: полное описание должно включать все уровни. Иными словами, структурные свойства поведения будут потеряны, если мы установим только, например, *abode:* тогда *(ab) (cde)* можно спутать с *(abc) (de),* которые могут представлять собой совершенно различные вещи.

Несомненно, этот вид организации поведения наиболее очевиден в словесном поведении человека. Отдельные фонемы организуются в морфемы, морфемы объединяются, чтобы составить фразы; фразы в соответствующей последовательности дают предложение, а ряд предложений образует высказывание. Полное описание высказывания включает все перечисленные нами уровни.

Примером двусмысленности, которая является результатом ситуации, когда не все уровни известны, может служить следующее предложение: «They are flying planes». Последовательность фонем может остаться неизменной, но это предложение можно проанализировать двояко, как (They) (are flying) (planes) и (They are) (Hying planes), получив два совершенно разных высказывания:

**17**

(а) «Они водят самолеты»; (б) «Это мстящие самолеты» '.

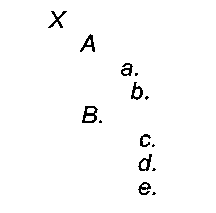
Психологи редко проявляли нежелание признавать существование таких молярных единиц, как «слона» или даже «значения», когда они касались словесного поведения, несмотря на то что фактические реакции, доступные для восприятия, представляют собой всего лишь ряды звуков, акустические представления предполагаемых фонем. Такое же признание молярных единиц в несловесном поведении требует подобного же описания, охватывающего все уровни. Однако, к сожалению, психолог обычно описывает поведение или какой-либо аспект поведения на одном-единственном уровне и предоставляет своим коллегам вывести при помощи собственного здравого смысла, что произошло на других уровнях. Тщательная регистрация каждого сокращения мышц, даже если бы кто-нибудь отважился попытаться это сделать, все же оказалась бы недостаточной, так как она не содержала бы структурных черт, которые характеризуют молярные единицы. Эти структурные черты должны *вводиться* на основе *теории* поведения. Наши теории поведения в этом смысле всегда оставались туманными и интуитивными, (Довольно странно представить себе, что, хотя бихевиоризм существует полвека, этот аспект про-

'Традициоппый метод анализа предложения служит прототипом того вида описания поведения, которого мы требуем. Хом-ский в главе IV своей монографии «Синтаксические структуры» (Noam Chomsky, Syntactic Structures, The Hague: Mouton, 1957) даст формальное представление о такого рода описании, называемом лингвистами «коистптуэптпым анализом». Мы обсудим предлагаемый Хомским метод описания словесного поведения более детально в главе X. Предположение, что лингвистический анализ дает модель для описания всех видов поведения, конечно, не является новостью: оно часто выдвигалось как лингвистами, так и психологами. Например, психолог Джон Б. Кэрролл в «Исследовании языка» (Jorm B. Carroll, The Study of Language, Cambridge: Harvard University Press, 1953) отмечает, что «из лингвистической теории мы заимствуем представление об иерархии единиц — от элементарных единиц, подобных отличительной черте фонемы, до крупных единиц типа предложения. Можно предположить, что отрезки поведения любого типа могут быть организованы до некоторой степени таким же образом» (стр. 106).

18

блемы описания поведения почти никогда не учитывался и, уж конечно, не был разрешен.)

В тех счастливых случаях, когда мы находим адекватные описания поведения—которые мы почти всегда встречаем у лингвистов и этологов,—совершенно очевидно, что поведение организуется одновременно на нескольких уровнях, характеризующихся разной степенью сложности. Говоря об этом факте, мы будем именовать его «иерархической организацией поведения» '. Эта иерархия может быть изображена различными способами. Иерархическая схема обычно принимает форму дерева, ответвления которого указывают в последовательном порядке все меньшие единицы. Иначе иерархия может быть представлена в виде контура:



Этот контур изображает структуру гипотетического примера, приведенного на странице 27. Можно рассматривать иерархию и как ряд перечней: *X—*это перечень, содержащий два пункта — *А* и *В; А* — перечень, содержащий два пункта — *а* и *Ь; В —* перечень, содержащий

'Многим психологам знакомо мнение, что поведение организуется иерархически, потому что они помнят, как Кларк Халл употреблял термин «генеалогическая иерархия». Поэтому мы спешим отметить, что то, как использовал термин «иерархия» Халл и как используем его теперь мы, не имеет почти ничего общего. Мы говорим об иерархии уровней описания. Халл говорит о систематизации альтернативных (взаимозаменяемых, взаимозаменяемых) реакций соответственно их силе. См., например, работу: Clark L. Hull, The Concept of the Habit-family Hierarchy and Maze Learning, «Psychological Review», 1934, № 41, p. 33—54, 134—152. Ближе к духу настоящего обсуждения стоит система эпизодов поведения, использованная Роджером Баркером и Гербертом Райтом в труде «Средний Запад и его дети» (Roger G. Barker and Herbert F. Wright, Midwest and Its

19

три пункта—с, *d* и *е1.* Наконец, иерархию можно рассматривать как ряд правил, на основании которых происходят допустимые замены: там, где встречается *X,* мы можем заменить его *АВ; А* можно заменить *аЪ* и т. д.2 Каждый из этих способов изображения иерархии имеет в особых условиях свои преимущества.

Теперь, если принять иерархическую систему организации поведения за единственно правильную, пришло время выделить несколько терминов для специальных целей настоящего обсуждения. Так как определения представляют собой трудное чтение, мы постараемся сократить наш список до минимума.

*План.* Всякое полное описание поведения должно быть пригодным для того, чтобы служить перечнем инструкций, то есть оно должно обладать характерными чертами плана, который может руководить описываемым действием. Однако, когда мы говорим о Плане на страницах данной книги, этот термин будет относиться к *иерархии* инструкций, и если это слово будет начинаться с заглавной буквы, то это будет указывать, что оно употребляется в этом специальном значении. Итак, *План — это всякий иерархически построенный процесс в организме, способный контролировать порядок, в котором должна совершаться какая-либо последовательность операций.*

Для организма План в основном представляет собой то же самое, что и программа для математической машины, в особенности если эта программа имеет иерар-

Children, Evanston: Row, Pe-terson, 1954) для описания молярного поведения детей в их естественном окружении. Труд Баркера и Райта является заслуживающим внимания исключением из нашего утверждения, что психологи не пытались описать структурные черты поведения.

1 Формы изображения в виде дерева и контура—древние и хорошо знакомые формы, но использование формы перечней кажется нам относительно новым. Впервые мы познакомились с ним в труде Ныоэлла, Шоу и Саймона по моделированию познавательных процессов при помощи счетно-вычислительных устройств. См., например, работу: Allen Newell and Herbert A. Simon, The Logic Theory Machine: A Complex Information Processing System, «IRE Transactions on Information Theory», 1956, vol. IT-2, № 3, p. 61—79, а также «Proceedings of the Western Joint Computer Conference», Los Angeles, February, 1957, p. 230—240.

2 Chomsky, op. cit, p. 26.

**20**

хический характер, описанный выше. Ньюэлл, Шоу и Саймон очень четко и систематично применяли иерархическую структуру перечней в своей работе над «языками для обработки информации», которые применяются при программировании для скоростных цифровых математических машин в случаях моделирования человеческих процессов мышления. Их успех в этом отношении, который, по нашему мнению, является очень значительным и многообещающим, подтверждает правильность гипотезы, что иерархическая структура является основной формой организации при решении задач человеком. Поэтому мы с полным основанием полагаем, что в дальнейшем термин «План» может быть всюду заменен термином «программа». Тем не менее сведение Планов «только к программам все еще является научной гипотезой и требует дальнейшей проверки. Поэтому пока мы скорее избежим путаницы, если будем рассматривать программу математической машины, моделирующей некоторые черты поведения организма, как теорию о Плане организма, порождающем поведение» '.

Кроме того, мы будем также пользоваться термином «План» для обозначения грубого наброска какой-то последовательности действий, просто ряда основных тематических заголовков наряду с полностью детализированной спецификацией каждой отдельной операции 2.

*Стратегия и тактика.* Понятие об иерархической организации поведения было дано ранее, а также указывались различия между молярными и молекулярны-

' Следует четко осознавать, как указывают Ныоэлл, Шоу и Саймон, что уподобление последовательности операций, совершенных организмом, хорошо программируемой работе счетной машины резко отличается от уподобления счетной машине, мозгу или электрических реле синапсам и т. д. Ныоэлл, Дж. Шоу и Герберт Саймон, «Элементы теории решения задач». См. работу: Allen Newell, J. С. Shaw and Herbert A. Simon, Elements of a Theory of Human Problem Solving, «Psychological Review», 1958, № 65, p. 151 — 166. См. также: Herbert A. Simon and Allen Newell, Models. Their Uses and Limitations, в книге: L. D. White, ed., The State of the Social Sciences, Chicago: University of Chicago Press, 1956, p. 66-83.

2 Ныоэлл, Шоу и Саймон также пользовались термином «План» для обозначения общей стратегии, до того как были разработаны детали, по они подчеркивают отличие такого плана

21

ми единицами анализа. Теперь, однако, нам хотелось бы расширить нашу терминологию. Мы покажем, что молярные единицы представляют собой *стратегию* поведения, молекулярные единицы—*тактику.*

*Выполнение.* Мы говорим, что живое существо выполняет данный План, в то время как на деле этот План контролирует последовательность операций, которые оно выполняет. Когда организм выполняет План, он делает это шаг за шагом, завершая одну его часть и затем переходя к следующей. Выполнение Плана не обязательно должно выражаться во внешнем действии—в особенности у человека; можно, по-видимому, считать справедливым, что наряду с Планами, руководящими действиями, существуют Планы для сбора или переработки информации. Хотя это фактически не является необходимым, мы интуитивно предполагаем, что одновременно может выполняться только один План, хотя возможно довольно быстрое чередование Планов. Организм- может хранить много других Планов, кроме выполняемого им в данный момент.

*Образ.* Образ—это все накопленные и организованные знания организма о себе самом и о мире, в котором он существует. Конечно, образ заключает в себе нечто гораздо большее, чем картины. Употребляя этот термин, мы имеем в виду в основном тот же вид представления, которого требовали другие сторонники познавательной теории. Оно включает все, что приобрел организм,—его оценки наряду с фактами,—организованное при помощи тех понятий, образов или отношений, которые он смог выработать.

В ходе продолжительных дебатов авторы настоящей книги пользовались большим количеством других терминов для уточнения термина «План», но эта термино-

от программы, которая дает возможность счетной машине использовать планирование как один из технических приемов решения задачи. См. Alien Newell, J. С. Shaw and Herbert A. Simon, A Report on a General Problem Solving Program, «Proceedings of the International Conference on Information Processing», Paris, 1959. Другие исследователи употребляют термин «машина» в **столь** широком смысле, что он включает в себя и План, и инструмент, с помощью которого этот план осуществляется. См., например, М. L. Minsky, Heuristic Aspects of the Artifical Intelligence Problem, Group Report 34—55, Lincoln Laboratory, Massachusetts Institute of Technology, 17 December, 1956, особенно раздел HI, 13.

**22**

логия не будет приведена здесь. Новые термины будут вводиться и разрабатываться по мере надобности в ходе последующего обсуждения. В настоящее же время мы дали достаточное количество определений, чтобы иметь возможность сказать, что центральной проблемой этой книги является *исследование отношений между Образом и Планом.*

Может показаться, что это утверждение означает резкое разделение Образа и Плана, так что имело бы смысл задать вопрос: «Входит ли такой-то процесс исключительно в План или исключительно в Образ?» Из нижеприводимых соображений должно стать ясным, что эти две точки зрения не могут быть использованы для классификации процессов по двум взаимоисключающим категориям:

План может быть заучен и стать тем самым частью Образа.

Формулировки Планов должны у человека включать часть Образа, поскольку то, что человек в состоянии выполнить данные Планы, должно являться частью его Образа о самом себе.

Знания должны быть включены в План, поскольку в противном случае План не может служить основой для руководства поведением. Следовательно, Образы могут составлять часть Плана.

Можно внести изменения в Образы только путем выполнения Планов по сбору, накоплению и переработке информации.

Можно внести изменения в Планы только на основе информации, почерпнутой из Образов.

Преобразование описаний в инструкции представляет собой у человека простую словесную процедуру.

Те психологи, которые привыкли считать своей задачей исследование взаимоотношений между стимулом и реакцией, склонны рассматривать работу, подобную нашей, параллельным образом—как исследование взаимоотношений между субъективным стимулом и субъективной реакцией. Если бы все, что мы должны сказать, можно было свести к этому, то едва ли нам понадобилось бы писать для этого книгу. Стимул и реакция—это психологические понятия, заимствованные из анализа рефлексов. Но мы отказались от классической концепции о рефлекторной дуге как основной схеме орга-

**23**

низации всего поведения, и поэтому мы не ощущаем необходимости переносить классическое разделение стимула и реакции в область Образов и Планов. Предположение, что План представляет собой замаскированную реакцию на какой-то внутренний Образ стимула, приводит только к попытке уподобить объективные концепции их субъективным эквивалентам и оставляет рефлекторную дугу по-прежнему хотя и довольно призрачным, но все же хозяином всего механизма мышления. Едва ли нам удастся свергнуть старого хозяина без помощи нового, поэтому далее нам предстоит задача найти ему преемника.

**24**

*Глава II*

ЕДИНИЦА АНАЛИЗА

Большинство психологов принимает как данное, что научное описание поведения организма должно начинаться с выделения зафиксированных, легко различимых элементарных единиц поведения, чего-то такого, чем психолог может пользоваться, как биолог — клетками, астроном — звездами, а физик — атомами и т. д. При наличии простой единицы сложные явления поддаются описанию, как закономерно составленные из простых частей. Такова сущность чрезвычайно эффективной стратегии, именуемой «научным анализом».

Элементарной единицей, которую современные психологи-экспериментаторы избирают для своего анализа поведения, является *рефлекс.* «Выделение рефлекса,— говорит Б. Ф. Скиннер, — является проявлением предсказываемого единообразия в поведении. В той или иной форме этот факт является неотъемлемой частью любой науки о поведении, Сам рефлекс, конечно, не представляет собой теории. Он — факт, аналитическая единица, делающая возможным исследование поведения» '. Скиннер дает очень тщательное определение рефлекса как единицы поведения, имеющей определенную характеристику: «Появление плавных кривых при динамических процессах отмечает единственную в своем роде точку в процессе постепенного ограничения подготовки, и именно к этой особой целостной сущности и относится термин «рефлекс» 2.

Этот несколько странный подход к рефлексу с точки зрения плавности кривых является результатом последовательной попытки Скиннера определить единицу поведения, исходя из самого поведения, а не ссылаясь

1 В. F. Skinner, The Behavior of Organisms, New York: Ap-pleton-Century-Crofts, 1943, p. 27-28.

2 Там же, стр. 40.

**25**

**fc**

на концепции, заимствованные из какой-либо иной отрасли науки.

Хотя подход Скиннера и освобождает психолога от некоторой обременительной ответственности перед его коллегами биологами, но остается фактом, что рефлекс— это понятие, заимствованное первоначально из физиологии, причем с точки зрения психологии его сделал основным в большой степени миф о *рефлекторной дуге:* стимул—*>* рецептор—» афферентный нерв—> соединительные волокна—» эфферентный нерв—> эффектор—» реакция. В продолжение многих лет все элементарные учебники психологии, которые говорили о нервной системе, на весьма видном месте изображали традиционную упрощенную схему рефлекторной дуги. Вы можете игнорировать бихевиориста, когда он говорит вам, что рефлекс является фактом, но едва ли можно игнорировать физиолога, когда он рисует вам схему рефлекса. Подвергать сомнению существование рефлекторной дуги могло бы означать то же самое, что отрицать наличие тонких кишок или насмехаться над продолговатым мозгом. Даже самый упрямый противник физиологических объяснений в психологии едва ли может забыть ту живую ткань, из которой рефлекс первоначально возник.

Пусть буйный и безответственный полет фантазии поможет нам вообразить, будто физиологи и неврологи внезапно объявили, что они заблуждались, что такой факт, как рефлекторная дуга, не существует и что данные, на которых прежде основывалась теория рефлекса, фактически совсем не таковы, как первоначально предполагалось. Что бы сказали тогда психологи? Продолжали ли бы они упорно твердить о рефлексах? Настолько ли велика польза учения о рефлексе, что бихевиористы не смогли бы отказаться от него, даже если бы его биологическая основа была разрушена?

Имеются некоторые основания полагать, что рефлекс был очень переоценен и что изрядное количество психологов хотело бы сбросить его бремя, если бы они могли это сделать. Возможно, что рефлекторная дуга помогла психологии пойти по научному пути. Но в течение последних лет растет подозрение, что идея рефлекса слишком проста, что это слишком элементарная единица. Люди, серьезно занимающиеся наукой о поведении,

**26**

должны были большей частью полностью игнорировать проблему элементов поведения. Или же им приходилось так радикально видоизменять эти элементы для каждого нового ряда данных, что называть их элементарными было бы самой беззастенчивой софистикой. Наблюдая, как психологи изнемогают под бременем условных рефлексов, Хомский, лингвист и логик, недавно подвел итог их затруднениям следующим образом:

«Понятия «стимул», «реакция», «подкрепление» определены сравнительно четко по отношению к экспериментам с нажиманием рычага, а также и другим, равным образом ограниченным экспериментам. Однако, прежде чем мы сможем распространить их на поведение в реальной жизни, нам, конечно, придется преодолеть некоторые трудности. Прежде всего, нам нужно решить, должно ли любое физическое событие, на которое организм может реагировать, в каждом данном случае называться стимулом, или же это название относится только к тому событию, на которое фактически реагирует организм. Соответственно нам нужно решить, любая ли часть поведения должна называться реакцией или только та, которая закономерно связана со стимулом. Такого рода вопросы в некотором смысле ставят дилемму перед психологом-экспериментатором. Если он принимает широкие определения, характеризующие любое физическое событие, действующее на организм в качестве стимула, а любую часть поведения организма — как реакцию, то он должен вывести заключение, что поведение не обязательно носит закономерный характер. На современном уровне нашего знания мы должны признать огромное влияние : на фактическое поведение таких плохо изученных факторов, как внимание, установка, волевой акт и каприз. Если мы примем более узкие определения, тогда поведение (если оно состоит из реакций) в их рамках станет закономерным, но этот факт имеет ограниченное значение, поскольку большая часть того, что делает животное, просто не будет считаться поведением»1.

Многим психологам с их заимствованными терминами, поставленным перед необходимостью сделать вы-

1 Цитируется по обзору Хомского работы: В. F. Skinner, Verbal Behavior в: «Language», 1959, *№* 35, p. 26—58.

**27**

бор между неясностью и неприменимостью этих понятий, было явно не по себе. В чем же тут дело? Как первоначально представляли себе рефлекторную дугу и для чего было выдвинуто это понятие? Можем ли мы заменить рефлекторную дугу какой-нибудь теорией рефлекса, которая будет более соответствовать современному уровню знаний и интересов?

Сэр Чарлз Шеррингтон и Иван Петрович Павлов — это два человека, которые несут, вероятно, наибольшую ответственность за подтверждение созданного психологами Образа человека как комплекса рефлексов, построенных по схеме стимул-реакция. Однако можно допустить, что ни один из них не одобрил бы того, как психологи расширили их концепции. В своем труде «Интегрирующая деятельность нервной системы» (1906) Шеррингтон особенно ясно излагает свои определения и предостережения относительно рефлекса. Вновь и вновь он утверждает, что «простой рефлекс — это полезная фикция», полезная для изучения спинального животного. Он выразил серьезные сомнения в том, что рефлекс на растяжение, наиболее часто упоминающимся примером которого является коленный рефлекс, иллюстрирует его представление о простом рефлексе, и поставил вопрос, следует ли вообще считать это рефлексом. Чтобы объяснить различие между наблюдаемыми свойствами нервных стволов и свойствами, которые необходимо привлечь для описания нервной ткани, Шеррингтон ввел понятие синапса, находящегося между рецептором и эф-фекторной реакцией. Нервные стволы передают сигналы в обоих направлениях. Характерно то, что эти сигналы действуют по типу «все или ничего». Рефлекторное же действие, с другой стороны, имеет одно направление, и реакции имеют градуальные характеристики в зависимости от интенсивности стимула, Как же можно примирить между собой эти противоречия? Шеррингтон предложил решение этого вопроса, указав на доктрину о нейронах: нервная система состоит из отдельных нервных единиц, между ними вкраплены интервалы, которые он окрестил «синапсами», причем последние обладают свойствами, характерными исключительно для рефлексов.

В последние годы выяснилось, что градуальные реакции являются основной характерной чертой не только

**28**

синапсов, но также и всей возбудимой ткани, например тонких ответвлений нервных клеток. Кора мозга, дающая человеку право на филогенетическое превосходство, «все еще в большой степени функционирует посредством связей, характерных для примитивного нейропиля," что является самым подходящим механизмом для поддержания непрерывного или устойчивого состояния, в отличие от передачи информации относительно таких состояний» '.

Кроме того, были обнаружены и дополнительные данные. Теперь нам известно, что нервные и рецептор-ные ткани обладают спонтанной активностью независимо от возбуждения, приходящего извне. Конечно, эта спонтанная активность нерва изменяется в зависимости от событий в окружающей среде, но изменения спонтанной активности могут превосходить по длительности прямое возбуждение на целые часы и даже дни. Далее, теперь мы знаем, что активность рецепторов регулируется эфферёнтами, идущими к ним от центральной нервной системы. В качестве примера рассмотрим явления, которые контролируют сокращение мышц. (Подобные, хотя и не идентичные, механизмы были также описаны для различных сенсорных систем.) Одна треть «моторных» нервных волокон, которые идут к мышце, фактически оканчивается в веретенах, представляющих собой чувствительные к растяжению рецепторы. Электрическое раздражение этих нервных волокон не вызывает сокращения мышцы, но число сигналов за единицу времени, регистрируемых с «сенсорных» нервов, идущих от веретен, резко изменяется. Поэтому считается, что центральная нервная система должна сличать рисунок приходящих сигналов с рисунком сигналов центрального происхождения, регулирующих состояние мышечных веретен, чтобы установить, какие изменения внесло сокращение мышцы в характер активности сенсорных мышечных веретен. Результат этого сличения, или *пробы,* представляет собой раздражитель *(«проксимальный»* стимул, по терминологии психофизиков), в отношении которого организм является чувствительным. Проба пред-

' George Bishop, The Natural History of the Nerve Impulse. «Physiological Reviews», 1956, .№ 36, p. 376-399.

**29**

ставляет собой то условие, которое должно осуществиться прежде, чем произойдет реакция. Сличение может происходить в самом рецепторе (например, в ретине) или в более центрально расположенных группах нейронов (как это, возможно, происходит при растяжении мышцы).

Из примеров, подобных этому, видно, что нервный механизм, участвующий в рефлекторном акте, не может быть изображен как простая рефлекторная дуга или даже как цепь связей между стимулом и реакцией. В рефлекторном акте участвует значительно более сложная форма регуляции, чем та, которую предполагает классическая теория рефлекторной дуги. Единственное требование, предъявляемое к стимулу в классической цепи элементов, выражается в критерии пороговых интенсивно-стей для каждого из элементов. Если внешний раздражитель достаточно силен, чтобы быть выше порога на всем протяжении рефлекторной дуги, он сможет вызвать реакцию. В каком-то смысле порог также является видом описанного сличения, условием, которое должно быть удовлетворено, но это только сличение интенсивности раздражителя. Этот факт должен был заставить психологов поверить в то, что единственной существенной мерой рефлекторного акта является его сила (вероятность, величина или латентный период).

Однако порог является лишь одной из многих различных сторон, в отношении которых может быть опробовано воздействие. Более того, ответ эффекторных аппаратов зависит от результатов такого опробования, и его наиболее правильно рассматривать как попытку изменить получаемые результаты. Действие возбуждается *«несоответствием»* между состоянием организма и состоянием, которое опробуется. Действие сохраняется до тех пор, пока несоответствие (то есть проксимальный стимул) не устраняется. Общий характер рефлекторного акта, таким образом, заключается в опробовании воздействующей энергии определенными критериями, установленными в организме, в возникновении реакции, если результат пробы показывает наличие несоответствия (рассогласования), и в продолжении реакции до тех пор, пока это несоответствие не исчезает. Когда это состояние наступает, рефлекс аннулируется. Следовательно, существует «обратная связь», идущая от результата дей-

**30**

ствия к фазе опробования; мы обнаруживаем здесь возвратную петлю. Простейший вид схемы, представляющей эту концепцию рефлекторного действия в противоположность классической рефлекторной дуге, будет выглядеть примерно следующим образом (рис. 1):

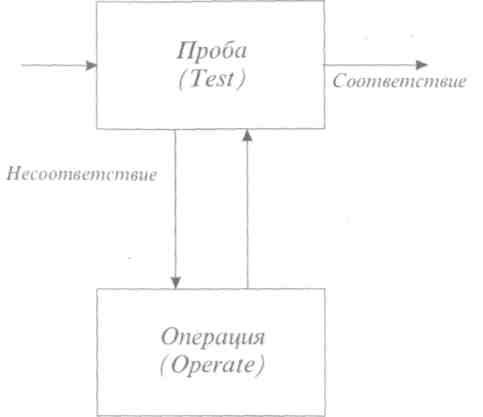


Рис. 1. Единица Т-О-Т-Е (Test-Operate-Test-Exit).

Это рассуждение подводит нас к тому, что можно назвать «кибернетической гипотезой». Согласно этой гипотезе, основным элементом построения нервной системы является петля обратной связи '. Развитие математической теории сервомеханизмов, соединенное с психологическими представлениями о гомеостатических механизмах, вызвало широкое обсуждение тех приспо-

1 Норберт Випер, Кибернетика, Связьиздат, 1958. Краткий обзор начального периода развития этой идеи см. в работе: J. О. Wisdom, The Hypothesis of Cybernetic, «British Journal For the Philosophy of Science», 1951, № 2, p. 1—24. Более полное обсуждение см. в работе: W. Sluckin, Minds and Machines, London, Penguin, 1954. Часть истории кибернетики рассматривается в следующей главе.

**31**

соблений, которые близко напоминают рис. 1. Этот ход мыслей, таким образом, имеет в своей основе широко известные положения.

Однако что ценного дает это измененное понимание рефлекса? Психолог интересовался рефлексами потому, что, как он думал, они могут представлять собой элементы, необходимые для описания поведения. Но использование схемы простых рефлексов оказалось неадекватным. Если же рефлексы, основанные па принципе афферентно-эфферентной дуги, не выполняют своей роли, почему мы можем надеяться на лучшее при использовании схемы рефлексов, основанных на принципе обратной связи? Ведь речь идет о понятии самого рефлекса, а не только о понятии рефлекторной дуги, и поправка неврологической теории, лежащей в его основе, вряд ли спасет нас. Что мы надеемся извлечь из нашего преобразования рефлекторного принципа?

Несомненно, не рефлекс является тем элементом, которым мы должны пользоваться как элементом поведения: таким элементом должна быть сама обратная связь. Если мы будем думать о системе проба-операция-проба-результат (для удобства мы будем называть ее системой Т-О-Т-Е) как о рефлекторной дуге, в чисто анатомических терминах, это может помочь описанию рефлексов, но не более того. Иначе говоря, рефлекс будет рассматриваться только как одно из многих возможных воплощений этой схемы. Следующая задача заключается в том, чтобы придать Т-О-Т-Е более общее значение, с тем чтобы ее можно было использовать «в большинстве, а возможно, и во всех описаниях поведения, которые нам нужно сделать.

Рассмотрим, что могут обозначать стрелки на рис. 1. Что может переходить по ним из одного прямоугольника в другой? Мы обсудим здесь три возможности: *энергия, информация* и *регуляция.* Если мы будем думать об *энергии—* например, энергии нервных импульсов,—текущей из одного места в другое по направлению стрелок, тогда стрелки должны соответствовать определенным физическим структурам, в данном примере нейронам. В этом случае, как схема передачи энергии по дискретным путям, схема Т-О-Т-Е, показанная на рис. 1, может пред-

**32**

ставлять простой рефлекс. В ином случае она может представлять сервомеханизм.

Существует, однако, второй уровень абстракции, который психологи часто предпочитают. Мы можем думать об *информации,* передающейся из одного места в другое по направлению стрелок. В соответствии с методом измерения информации, разработанным Норбертом Винером и Клодом Шенноном, информация передается по каналу в тех пределах, в каких выход канала соответствует его входу '. Поэтому мы могли думать об этом втором уровне абстракции как о передаче корреляции по направлению стрелок. В этом случае мы имеем дело не с определенными структурами или видами энергии, участвующими в создании корреляции, а только с фактом, что события на двух концах стрелки коррелируют между собой. Эта ситуация хорошо знакома психологам, так как именно это они подразумевают, когда рисуют стрелку, ведущую от Стимула, к Реакции в их схемах связи *S-R,* или когда они определяют рефлекс как корреляцию между *S-R,* но отказываются говорить о неврологической основе этой корреляции.

Третий уровень абстракции, однако, является особенно важным для идей, которые мы будем обсуждать на последующих страницах.

Согласно этому представлению, по направлению стрелок на рис. 1 перемещается то, что можно назвать *регуляцией.* Иначе говоря, можно сказать, что стрелки указывают только последовательность. Это представление наиболее часто встречается при обсуждении теории счетных машин, где регуляция операций машины постепенно переходит от одной инструкции к другой, по мере того как машина выполняет ряд инструкций, представляющих заданную программу. Однако это представление не ограничивается счетными машинами. В качестве более простого примера, взятого из знакомого вида деятельности, представьте, что вы

1 Краткое введение в курс этих идей, написанное психологами, может бытть найдено в работе: G. A. Miller, What is Information Measurement, «American Psychologist», 1953, № 8. p. 3—11. Более полный обзор был дан в работе: Fred Attneave, Applications of Information Theory of Psychology, New York: Holt, 1959. См. также очень легко читающийся обзор: Colin Cherry, On Human Communication, Cambridge, Technology Press, 1957.

**33**

хотите просмотреть данные по определенному вопросу в какой-либо книге, чтобы знать мнение автора. Вы откроете книгу на указателе и найдете название интересующей вас темы. Рядом с указанной темой находится ряд цифр. Когда вы просматриваете по очереди каждую указанную страницу, ваше поведение может быть описано как регулируемое перечнем цифр, и регуляция переходит от одного числа к другому, по мере того как вы просматриваете весь перечень. Перенос регуляции может быть изображен символически с помощью стрелок, направленных от одного номера страницы к следующему, но эти стрелки будут иметь значения, совершенно отличные от вышеуказанных двух значений. Здесь мы имеем дело не с потоком энергии или передачей информации от одного номера страницы к следующему, а только с порядком, в котором эти «инструкции» выполняются.

На этом абстрактном уровне описания мы больше не должны думать об определенном пороге, который энергия стимула должна превзойти. Пробная фаза может рассматриваться как любой процесс, посредством которого выясняется, что операционная фаза осуществляется правильно. Например, говоря ясно, хотя и очень грубо, мы не пытаемся извлечь квадратный корень из логического рассуждения. Мы можем очень хорошо знать, как извлекать квадратные корни, но, прежде чем мы сможем выполнить эту операцию, мы должны иметь цифры, чтобы работать с ними. Операция извлечения квадратных корней является просто несоответствующей, когда мы работаем со словами. Для того чтобы удостовериться в правильности операции, в нее должна быть включена фаза опробования. Только в том случае, если это приводит к соответствующим данным, регуляция может быть перенесена на операционную фазу.

Когда рис. 1 используется для рассуждения о простом рефлексе, он одновременно представляет все три уровня описания. Однако когда он используется для описания более сложных видов деятельности, мы можем рассматривать только перенос информации и регуляции или во многих случаях только перенос регуляции. Но во всех случаях схема Т-О-Т-Е будет указывать на формирование организованной, координированной системы, на то, что существует известный План.

**34**

На следующих страницах мы будем использовать представление о Т-О-Т-Е как общее описание процессов, участвующих в регуляции; его возможное приложение к функциональной анатомии пока не будет затрагиваться и будет обсуждено лишь в главе XIII, в которой мы перейдем к некоторым нейрофизиологическим рассуждениям. До этих пор Т-О-Т-Е будет служить нам для описания процессов только в третьей, наименее конкретной форме. В самой простой форме схема Т-О-Т-Е лишь утверждает, что операции, выполняемые организмом, постоянно регулируются результатами различных проб.

Авторы настоящей книги считают, что система Т-О-Т-Е, включающая важное понятие обратной связи, является как объяснением поведения, так и объяснением рефлекторного акта, принципиально отличным от объяснения, предлагаемого принципом рефлекторной дуги. Следовательно, традиционные понятия стимула и реакции должны быть определены по-новому, чтобы соответствовать своему новому контексту. Стимул и реакция должны рассматриваться как фазы организованного, координированного акта. Мы суммируем указанные представления следующим образом:

«Стимул является той фазой формирующейся координации, которая представляет условия, необходимые для достижения успешного результата; реакция является той фазой этой же формирующейся координации, которая дает возможность достигнуть соответствия этим условиям и служит инструментом в достижении успешной координации. Поэтому они являются строго соответствующими друг другу и совпадающими во времени» '.

Ввиду того что стимул и реакция соответствуют друг другу и совпадают во времени, процесс действия раздражителя следует рассматривать не как предшествующий реакции, а скорее как ведущий ее к успешному устранению несоответствия. Иначе говоря, стимул и реакция должны рассматриваться как элементы обратной связи.

1 Эта цитата взята из статьи: John Dewey, The Reflex Arc Concept in Psychology. Эта статья ввиду своей мудрости и глубины понимания имеет такое же значение, какое она имела в 1896 году.

35

Необходимость какого-то вида обратной связи при описании поведения хорошо видна большинству сторонников рефлекторной теории, но они вводят ее особым путем. Например, они обычно говорят о некоторых следствиях рефлекторного акта, таких, как усиление или подкрепление рефлекса,—такой подкрепляющий результат действия является четким примером обратной связи. Подкрепление, однако, является особым видом обратного воздействия, которое не следует отождествлять с обратной связью, включенной в систему Т-О-Т-Е. Их различия таковы: (1) подкрепляющая обратная связь должна усиливать что-то, в то время как обратная связь в схеме Т-О-Т-Е осуществляет акт сличения; (2) подкрепляющая обратная связь рассматривается как определенный раздражитель (например, пища), в то время как обратная связь в Т-О-Т-Е может быть раздражителем, или информацией (например, знанием результатов), или регуляцией (например, инструкцией); (3) подкрепляющая обратная связь часто рассматривается как фактор, «снижающий потребность» организма, в то время как обратная связь в Т-О-Т-Е не имеет подобного значения (см. гл. IV).

Когда процесс Т-О-Т-Е завершен—операция выполнена, проба дала удовлетворительные результаты, реакция завершена,— организм может достичь более благоприятного состояния. Возможно, правильно, что система Т-О-Т-Е, которая успешно завершается в данной ситуации, имеет тенденцию повторяться с возрастающей вероятностью, хотя такая связь не является обязательной. Поэтому возможно обсуждать Т-О-Т-Е в терминах подкрепления. Тем не менее Т-О-Т-Е включает значительно более общее представление об обратной связи. Понятие подкрепления представляет важный шаг вперед от рефлекторной дуги к петле обратной связи, однако в теории поведения нужны еще более смелые шаги, чтобы продвинуться за пределы описания простых экспериментов по выработке условных рефлексов.

Возможно, окажется необходимым внести изменения в основной тип Т-О-Т-Е как гипотезу, поэтому в целях настоящего обсуждения мы будем продолжать рассматривать схему, изображенную на рис. 1, скорее как гипотезу, чем как факт. Однако важность значения этой ги-

**36**

потезы для общих положений нашей книги не должна быть упущена. Она представляет собой описание в сжатой форме связи между Образом и действием, которое мы выполняем. Т-О-Т-Е представляет собой основную схему, в которую укладываются наши Планы; фаза «опробования» Т-О-Т-Е включает определение того, какие знания необходимы для сравнения, а операционная фаза представляет собой то, что организм делает в соответствии с этим. Последнее часто может включать открытые, видимые действия. Таким образом, рис. 1 воспроизводит задачу, поставленную в главе I. Каким же образом План связывает представления (Образ) организма о самом себе и окружающем его мире с действиями, реакциями, поведением, которые организм производит?

Посмотрим, что мы должны сделать, для того чтобы распространить эту идею на некоторые важные проблемы. Одно из первых затруднений, не слишком большое,— это определить более точно, что мы подразумеваем под «несоответствием» (рассогласованием), которое выявляется на стадии первоначальных проб. Почему бы нам не говорить о наличии простого различия, а не «рассогласования»? Ответ не является глубоким: мы просто не хотим заниматься описанием системы Т-О-Т-Е, в случаях когда организм улавливает различие и когда он не улавливает таких различий. Когда схема Т-О-Т-Е используется для описания сервомеханизмов, например, очень важно разграничить «положительную» и «отрицательную» обратную связь, но, ввиду того что мы прежде всего интересуемся обратной связью при регуляции, такие вопросы не являются существенными. Вряд ли стоит рассматривать все эти варианты как различные элементы анализа, очевидно, проще рассматривать их все как примеры более общего типа механизма, «чувствительного к несоответствию» '.

Второе затруднение—несколько более серьезное — заключается в вопросе, каким образом из системы Т-О-

' Понятие механизма, «чувствительного к несоответствию», кажется авторам связанным с концепцией «познавательного диссонанса» Фестипгера, но мы не пытаемся исследовать или развить эту возможную связь. См. Leon Festinger, A Theory of Cognitive Dissonance, Evanston: Row, Peterson, 1957.

**37**

Т-Е мы можем прийти к целой иерархической структуре поведения, на важность которой мы указывали в главе I. Как можно примирить два понятия — обратная связь и иерархия? Один из методов комбинирования компонентов обратной связи в иерархию был описан Д. М. Мак-Кэем \ который предположил, что последствия операционной фазы в одном компоненте представляют собой стимул для действия сличающего механизма второго компонента; согласно предположению Мак-Кэя, существует ряд таких компонентов обратной связи, каждый из которых представляет более высокий уровень абстракции от внешней действительности. Хотя схема Мак-Кэя является очень остроумной, мы вынуждены признать, что несколько иной метод построения иерархии будет лучше служить целям психологического описания. Центральное положение метода, принятого на этих страницах, заключается в том, что операционные компоненты схемы Т-О-Т-Е сами могут быть элементами этой схемы. Иначе говоря, схема Т-О-Т-Е включает как стратегические, так и тактические элементы поведения. Таким образом, операционная фаза системы Т-О-Т-Е более высокого порядка может сама состоять из цепи других подобных же систем, а каждая из последних в свою очередь может содержать вновь ряды таких же подчиненных единиц и т. д. Поскольку этот метод применения одной и той же схемы описания для высших, стратегических элементов и для низших, тактических элементов может вызвать недоразумения при первом знакомстве, мы рассмотрим соответствующий пример.

Р. С. Вудвортс показал, что часто акты поведения состоят из двух стадий 2. Вудвортс называет их «двухфазными двигательными актами». Первая фаза является подготовительной, или мобилизующей; вторая — результативной, или удовлетворяющей. Чтобы прыгнуть, вы прежде всего сгибаете бедра и колени, а затем с силой разгибаете их, сгибание подготавливает к прыжку. Чтобы взять предмет, сначала вы разжимаете кисть, *а*

1 D. M. MacKay. The Epistemological Problem for Automata, в: С. Е. Shannon and J. McCarthy, eds. Automata Studies, Princeton: Princeton University Press, 1956, p. 235—251.

2 Robert S. Woodworth, Dynamics of Behavior, New York, Holt, 1958, p. 36.

**38**

затем сжимаете ею предмет. Нужно открыть рот, прежде чем откусить кусок хлеба, нужно отвести руку назад, прежде чем ударить, и т. д. Указанные две фазы — это совершенно различные движения, хотя они, несомненно, выполняются как единое действие. Если раздражение адекватно, для того чтобы вызвать движения, прежде всего надо осуществить подготовительный процесс проб, а когда он завершается, возникают условия для осуществления результативной системы проб и соответствующее действие выполняется. Многие из этих двухфазных планов Забивание являются повторяющимися: за- гвоздя

вершение второй фазы в свою оче- / \

редь создает стимулы, показывающие, / \

что вновь возможно осуществление / \

первой фазы, так что устанавливает- / \

ся чередование двух фаз, как это про- Подъем Удар исходит при ходьбе, беге, жевании, питье, подметании, шитье и т. д. Рис. 2. Забивание

Мы хотим особо подчеркнуть фор- гвоздя как иерархи-мирование «двухфазной» системы Т- ческое действие. О-Т-Е, состоящей из двух более простых элементов. Рассмотрим в качестве примера забивание гвоздя.

В качестве выполнения Плана забивание гвоздя, конечно, имеет две фазы — подъем молотка и удар по гвоздю. Мы можем изобразить это в виде дерева или иерархии, как на рис. 2. Однако, если нам потребуются детали, изображение забивания гвоздя на рис. 2 как простой комбинации, содержащей два элемента, несомненно, является слишком упрощенным. Оно не говорит нам, например, как долго продолжается забивание. Что здесь является поводом к прекращению действия? Для этой цели мы должны выделить фазу проб, как на рис. 3. Схема на рис. 3 должна показать, что, когда система Т-О-Т-Е, которую мы называем «забиванием», регулируется, удары молотком продолжаются до тех пор, пока шляпка гвоздя не сравнивается с той поверхностью, в которую мы его забиваем. Когда проверка показывает, что гвоздь вбит, регуляция переносится на другие элементы. Однако теперь мы, очевидно, потеряли представление об иерархической структуре. Иерархия восстанав-

**39**

ливается, когда мы глядим на прямоугольник с надписью «Молоток», так как там мы обнаруживаем две системы Т-О-Т-Е, каждую со своей собственной пробой, как показано на рис. 4. Когда две такие системы, объединенные на рис. 4, включаются в операционную фазу на рис. 3, результатом является иерархический План забивания гвоздей, который показан на рис. 5.



Рис. 3. Забивание гвоздя как система Т-О-Т-Е. Если это

описание забивания гвоздя является правильным, мы

должны ожидать, что последовательность событий будет

разворачиваться следующим образом:

Сверка положения гвоздя (шляпка торчит) — Сверка положения молотка (молоток опущен) — Подъем молотка—Сверка положения молотка (молоток поднят) — Удар по гвоздю—Проба молотка (молоток опущен)— Сверка положения гвоздя (шляпка торчит) — Сверка положения молотка.

И так далее, пока проба гвоздя не покажет, что его шляпка сравнялась с поверхностью; в этот момент регуляция переносится в другое место. Таким образом, система Т-О-Т-Е достаточно легко раскладывается на координированную последовательность проб и действий, хотя лежащая в ее основе структура, организующая и координирующая поведение, сама по себе является иерархической, а не просто последовательной.

**40**



Рис. 4. Пунктирная линия показывает, как две простые схемы Т-О-Т-Е объединяются, образуя операционную фазу более сложной системы, изображенной па рис. 3.

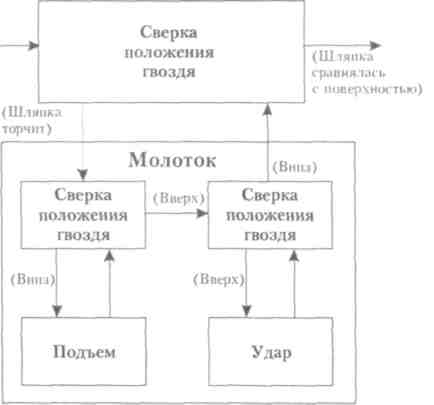


Рис. 5. Иерархический План забивания гвоздей.

41

Может показаться не вполне разумным анализировать движения, участвующие в забивании гвоздей подобным образом. Однако лучше забавлять читателя, чем запутывать его. Эти схемы лишь иллюстрация тоги, как несколько простых систем Т-О-Т-Е, каждая со своей *петлей* «проба-операция-проба» (test-operate-test), могут быть включены в операционную фазу более сложной системы с собственными аналогичными связями. Без такого объясняющего примера могло бы быть неясно, как эти кольца, замкнутые в более сложные системы колец, могут образовывать иерархии.

Более сложные Планы — Вудвортс называет их «полифазными двигательными элементами»—могут быть подобным же образом описаны как системы Т-О-Т-Е, построенные из субпланов, которые сами являются подобными же системами. Птица может взлететь, сделать несколько взмахов крыльями, полететь парящим полетом, прекратить взмахи крыльями, выпрямить конечности и приземлиться на них. Все действие возникает как единое целое, регулируется единым Планом, составленным, однако, из нескольких фаз, каждая из которых имеет свой собственный Плац, который в спою очередь может состоять из субпланов и т. д.

Обратите внимание на то, что именно *операционная* фаза этой системы раскладывается на ряд других подобных же систем. Если бы мы захотели сохранить схему Т-О-Т-Е в том виде, как она показана на рис. 1, мы не смогли бы использовать ее для построения более сложных проб '. Таким образом, адекватные пробы расцени-

1 Причина, по которой система Т-О-Т-Е па рис. 1 может быть расширена только за счет своей операционной фазы, чисто формальна и может быть показана посредством простого расчета. С пробой па рис. 1 связано четыре стрелки две стрелки связаны с Операцией и две стрелки связаны с Т-О-Т-Е в целом. Поэтому, если эта система с двумя стрелками используется для формирования компонента другой подобной же системы, образуемый ею компонент должен быть Операцией с ее двумя стрелками, а пе Пробой с четырьмя стрелками. Однако возможно, что жесткие ограничения, подобные этим, являются, вероятно, нереальными, оправданными только в целях дидактического упрощения. Всякий, кто изучал иерархически организованные программы, составленные Ныоэллом, Шоу и Саймоном для

**42**

ваются как сравнительно фиксированные; изменчивой и сложной может быть лишь операционная фаза. Конечно, операционная фаза может состоять из ряда подобных же систем, она может также завершаться эфферентной активностью '. Если мы рассмотрим комплексные Планы — иерархии описанных систем, в которых операция одной системы сама является рядом подчиненных систем, — то станут очевидными Некоторые общие особенности таких систем.

Иерархическая структура, лежащая в основе поведения, должна рассматриваться таким образом, чтобы она могла быть просто описана на языке счетно-решающих устройств, разработанном Ньюэллом, Шоу и Саймоном.

Планирование может рассматриваться как составление перечня проб, которые следует произвести. Когда у нас есть отчетливый Образ желаемого результата, мы можем использовать его для создания условий, которые мы должны опробовать, и, будучи организованы в нужной последовательности, эти пробы составляют в грубых чертах стратегию возможного Плана. (Возможно, более понятно можно сказать, что условия, которые мы должны опробовать, являются Образом желаемого результата.)

Операционная фаза может содержать как пробы, так и операции. Поэтому выполнение Плана любой сложности должно включать значительно больше проб, чем действий. Эта конструктивная особенность ответственна за общее снижение количества информации, которое наблюдается, когда человеческое существо рассматривается как коммуникационный канал.

моделирования процесса решения задач человеком, может попять, как в действительности примитивны и перазработапы иерархии подобных систем Т-О-Т-Е.

' Если мы примем всерьез предлагаемую схему Т-О-Т-Е, система может быть легко представлена в виде петель. Например, если все субиробы при расширении операционной фазы применены, но основная проба оказалась несостоятельной, возникнет петля. Для тот чтобы избежать петель, мы должны утверждать, что основная проба ведет к разъединению субпроб. При более реальном решении проблемы мы принимаем возникновение петель как сигнал о том, что План оказался неуспешным в достижении результата, па который была направлена основная проба. Следует далее найти механизмы обнаружения и ликвидации таких петель.

**43**

У низших животных можно видеть, что структура их поведения в естественных условиях формируется более или менее случайно, под воздействиями окружающей среды, только человек тешит себя иллюзиями, что он является хозяином своей судьбы. Иначе говоря, обстановка поставляет раздражители, которые «высвобождают» следующую стадию деятельности животного. Это в известном отношении философский вопрос — в какой мере мы верим в планы, которые лежат где-то вне нервной системы. Поэтому, вероятно, мы скажем только, что низшие животные кажутся обладающими больше тактикой, чем стратегией.

По мере продвижения вверх по эволюционной лестнице мы обнаруживаем на уровне млекопитающих возрастание сложности проб, которые животное может произвести. Только у человека мы наблюдаем способность создавать символы и манипулировать ими, и, когда эта способность используется для того, чтобы символически обозначать всю схему действия, для него становится возможным пользоваться языком, чтобы перестраивать порядок символов и формировать новые Планы. У нас есть все основания считать, что речевые возможности человека интимно связаны с его способностью планировать. А вследствие того, что человеческие Планы так часто носят словесный характер, они могут сообщаться, что представляет собою факт огромной важности в эволюции нашего приспособления друг к другу.

Эти вопросы следует обсудить в нескольких отдельных главах; прежде всего мы дадим краткий очерк некоторых исторических фактов. Читатель, знакомый с контекстом, из которого могло возникнуть такое предположение, как иерархия описанных систем, может перейти непосредственно к главе IV. Читатель, который хочет, однако, увидеть эту идею в правильной перспективе, захочет узнать и о соответствующих дискуссиях и экспериментах, которые теоретически подготовили авторов настоящей книги. В главе III дается часть этого материала вместе со ссылками на книги и статьи, в которых можно найти гораздо более обширный материал.

**44**

***Глава III***

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПСИХИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

Если попросить сторонника теории рефлекса расстаться со своими осязаемыми стимулами и реакциями, отказаться от связей *S-R,* моделированных по принципу телефонного коммутатора, и заменить все это призрачными Образами и неосязаемыми Планами, то он, по всей вероятности, почувствует себя так, как будто бы ему приказали идти по воздуху.

«Как может,— проворчит он,— убежденный в своей правоте ученый усмотреть хоть частицу здравого смысла в этом умозрительном вздоре?» В течение многих лет основным капиталом сторонника теории рефлекса было выдвинутое им против сторонников «познавательной » теории обвинение в том, что последние в глубине души являются виталистами, неспособными когда-либо создать реальный механизм, выполняющий функции мозга. «Все признают, — сказал бы он, — что сравнение мозга с пультом управления — всего лишь метафора. Если бы мы принимали это всерьез, нам пришлось бы признать, что в голове у нас сидит человечек, гомункулус, который умеет разбираться в схемах и принимать решения»1.

1 Забавно то, что очень многие психологи, которые питают отвращение к субъективизму и антропоморфизму, не колеблясь, помещают в паши головы телефонные коммутаторы. Например, в 1943 году Кларк Халл в «Принципах поведения» (Clark Hull, Principles of BeKavior, New York: Apleton-Century-Crofts) мог счесть само собой разумеющимся то, что мозг «функционирует, как своего рода автоматический коммутатор» (стр. 18, повторяется па стр. 384). Однако существенно важное прилагательное «автоматический является достижением недавнего времени. Инженеры связи, которым приходилось строить и эксплуатировать те старинные коммутаторы, которые так любили сторонники теории рефлекса, были недовольны этим уподоблением, так как, для того чтобы ими пользоваться, необходим был человек, телефонист. В итоге телефонист был, конечно, заменен более усовершенствованным оборудованием, которое якобы наконец сделало теорию рефлекса непогрешимой.

**45**

Начиная по крайней мере с Декарта, который создал теорию рефлекса как часть своего положения о том, что человеческое тело — это просто машина, сторонники теории рефлекса выигрывали споры, настаивая на возможности создания механических моделей живых систем.

В наше время этот аргумент внезапно потерял свою силу. Теперь существуют наконец машины, достаточно сложные, чтобы выполнять все то, о чем говорили теоретики «познавательной школы». На Декарта произвели впечатление фигуры с часовым механизмом, которые внезапно выскакивали из-за кустов, чтобы испугать прохожего. Представьте себе, насколько большее впечатление произвела бы на него современная счетно-вычислительная электронная машина, совершающая расчеты с молниеносной быстротой. Лейбниц мечтал о подобной машине и пытался описать исчисление мыслей, которое она могла бы применять для вычисления ответов на вопросы, требующие обдумывания. В наши дни такие машины действуют в сотнях лабораторий. Сторонники теории рефлекса более не являются единственными психологами, которые могут призвать на помощь реальный механизм для подкрепления своей точки зрения. В наше время и сторонники «познавательной» школы могут свободно стать солидными материалистами, если им этого захочется. Открытие, что машины могут вести себя целенаправленно, типично для этой новой свободы, которую дало 1 более глубокое понимание того, чем могут быть и что могут выполнять машины. В 1943 году Ро-зенблют, Винер и Биглоу шокировали многих психологов, выдвинув в ущерб своей репутации положение о том, что машины с отрицательной обратной связью представляют собой телеологические механизмы '.

В то время психологи обычно считали эпитеты «телеологический» и «ненаучный» синонимами; им поэто-

Но в 1892 году, когда Карл Пирсон написал «Грамматику пауки», он без зазрения совести ввел «служителя», который должен выполнять в мозгу те же почтенные обязанности, которые он выполняет центральной телефонной станции.

'Arturo Rosenblueth, Norbert Wiener and Julian Bigelow, Behavior, Purpose and Teleology, «Philosophy of Science». 1943, № 10, p. 18—24. У. Росс Эшби также упоминал механизм обратной

46

му казалось поразительным, что машины могут стремиться к определенной цели, собирать информацию относительно различия между своими намерениями и их выполнением и затем действовать так, чтобы уничтожить это различие. Если бы энтелехия была совместима с механизмом, она могла бы быть допущена в качестве вполне уважаемого понятия в психологию. Винер сформулировал это следующим образом:

«Мною выдвинут тезис о том, что физическое функционирование живых существ и действие некоторых новейших информационных машин абсолютно параллельны в их аналогичных попытках управлять энтропией посредством обратной связи. Как те, так и другие имеют сенсорные рецепторы в качестве первой ступени их цикла действия. Это означает, что как в одном, так и в другом случае существует специальное приспособление для накопления информации, получаемой от внешнего мира на низких энергетических уровнях, чтобы использовать эту информацию для работы живого существа или машины. В обоих случаях эта поступающая извне информация не принимается в *чистом* виде, а перерабатывается внутренними преобразующими силами механизма, живого или искусственного. Затем эта информация преобразуется в новую форму, пригодную для дальнейших ступеней работы. Как у животного, так и в машине эта работа производится для того, чтобы оказывать влияние на внешний мир. В обоих случаях *фактическое* их действие на внешний мир, а не просто *запланированное* действие сообщается обратно в центральный регулирующий орган» '.

Вначале подобные высказывания казались необычными. Однако, пораздумав немного, психологи поняли, что эти целенаправленные машины хорошо им знакомы, хотя язык, которым о них говорили, и был несколько нов. Еще в 1896 году философ-психолог Джон Дьюи дал детальное описа-

связи еще в 1940 году, в своей статье «Приспособляемость и равновесие» (W. Ross Ashby, Adaptiveness and Equilibrium, «Journal of Mental Science», 1940, № 86, p. 478—483). Приоритет не установлен, так как эти идеи были частью разработки сервомеханизмов и были засекречены во время войны.

1 См. Н. Винер, Кибернетика и общество, Издательство иностранной литературы, 1958, стр. 39.

**47**

ние сервомеханизма, необходимого для того, чтобы протянуть руку к горящей свече, а затем отдернуть ее. «Дело в том,— говорил он,— что стимул и реакция являются не отличительными признаками существования, а телеологическими признаками, то есть определениями выполняемой функции или роли по отношению к достижению или сохранению завершающей фазы» '.

Однако нужны были новые термины и четкий анализ, заимствованные у развивающейся техники, чтобы можно было по достоинству оценить все значение проницательности Дьюи. Поскольку оказалось возможным построить телеологический механизм из металла и стекла, психологи решили, что их научный авторитет не пострадает от признания, что все это было им давно известно. Например, им были известны гомеостатические механизмы, изучением которых занимался Уолтер Б. Кэн-нон со своими сотрудниками в двадцатых годах. Психологи знали о Л. Т. Тролэнде, который в 1928 году ввел термин «ретрофлекс» для обозначения сенсорной обратной связи2. Им были известны «циклические рефлексы», которые возродил и разработал Э. Б. Холт в 1931 году3. Они знали также и об Эдварде Толмэне, который предвосхитил респектабельную новую телеологию по крайней мере на два десятилетия и еще в 1939 году дал описание вполне солидного механизма обратной связи, который он назвал «schematic sowbug»4.

'John Dewey, The Reflex Arc Concept in Psychology, «Psychological Review», 1896, № 3, p. 357-370. Этот замечательный труд — один из краеугольных камней американской функциональной психологии, предвестник гештальтисихологии и критики развития бихевиоризма — был перепечатан в работе: Wayne Dennis, ed., Readings in the History of Psychology, New York: Appleton-Century-Crofts, 1948.

2 L. T. Troland, The Fundamentals of Human Motivation, New York: Van Nostrand, 1928.

3 Edwin B. Holt, Animal Drive and the Learning Process New York: Holt, 1931. Относительно истории циклических рефлексов см.: Wayne Dennis, A Note on the Circular Response Hypothesis, «Psychological Review», 1954, № 61, p. 334-338. Деипис описывает историю циклического рефлекса, начиная с Двида Хартли П749).

4 Е. С. Tolman, Prediction of Vicarious Trial and Error by Means of the Schematic Sowbug, «Psychological Review», 1954, № 61, p. 318—336.

48

Однако даже в 1939 году Толмэн не мог претендовать на приоритет, так как он позаимствовал основную идею у биолога-механиста Жака Лёба. И это было все время известно психологам. Теория тропизмов Лёба являлась в 1890 году одним из первых описаний машины, которая могла бы обладать целенаправленным, такси-ческим поведением ',

Идея биологического сервомеханизма существовала все это время, но механическое осуществление этой идеи в конструкциях из металла явилось такой иллюстрацией, игнорировать которую было невозможно. Теперь мы можем, как нечто безусловное, предложить телеологические системы, подобные системе Т-О-Т-Е, обсуждавшейся в предыдущей главе. Возможность практического воспроизведения ее искусственных аналогов не должна вызывать у нас сомнений, так как теперь нам известно, что они могут быть осуществлены различными способами.

Что же является источником этого поразительного роста уверенности, испытываемого психологами, когда оказалось возможным воплотить их идеи в машинах? Кларк Халл предполагает, что создание роботов является «профилактикой против антропоморфического субъективизма», и рекомендует своим читателям следующее:

«(Организм надлежит рассматривать как) полностью самообслуживающегося робота, построенного из материалов, совершенно отличных от нас самих, из тех, которые применяются в металлических конструкциях. При этом не нужно делать попытки разрешить в деталях технические проблемы, связанные с созданием такого су-

1 W. J. Crozier, The Study of Living Organisms в: С. Murchison, ed., The Foundations of Experimental Psychology, Worhcester: Clark University Press, 1929, p. 45—127. Другим биологом, давшим четкое и существенное докиберпетическое описание телеологических механизмов, был Альфред Дж. Лотка. См. его «Элементы физической биологии» («Elements of Physical Biology», Baltimore: Williams and Wilkins, 1925), переиздано в 1956 г. издательством Довер Пресс под названием «Элементы математической биологии». Лотка иллюстрирует свои доказательства действием механического жука, который мог избегать падения с края стола. Он выражал свое презрение к тем мыслителям, которые называют систему телеологической лишь потому, что не понимают, как она действует.

**49**

щества. Однако полезным и многое разъясняющим упражнением служит рассмотрение различных общих проблем динамики поведения, которые должны быть разрешены при создании действительного самообслуживаю-шегося робота... Искушение вселить в робот энтелехию, душу, духовное начало или демона не будет сильным; сравнительно легко понять, что *привнесение энтелехии в действительности не разрешило бы проблему создания робота, потому что продолжали бы оставаться проблемы создания самой энтелехии, что опять-таки является основным содержанием первоначальной проблемы.* Таким образом, уподобление организма роботу помогает нам избежать очень естественной, но ребяческой тенденции выбирать легкие, хотя и неправильные, решения наших проблем, устраняя все оправдания боязни подойти к ним честно и без ухищрении» '.

1 Clark Hull, Principles of Behavior, p. 27—28. В приведенной цитате Халл выражает свое отвращение к' витализму XIX столетия вообще, и в особенности к тому целенаправленному, организующему, жизненному принципу, который Ганс Дриш назвал «энтелехией». В XX веке стало ясно, что Дриш был неправ, по не по той причине, о которой говорит Халл. Халл полагал, что виталистическое отграничение животных от роботов потерпело неудачу, потому что животные, будучи не чем иным, как машинами, не могут действовать целенаправленно. Однако па деле это отграничение потерпело неудачу, так как и организм и машины могут в своих действиях демонстрировать целенаправленную энтелехию. Конструирование энтелехии не является головоломной задачей для ипжепера-электротехпика. Несмотря па этот свой явный провал, витализм еще жив. Он только отступил. Для того чтобы обнаружить качественную специфику биологических систем, современные виталисты отступили от целенаправленности к памяти, что впервые было предложено Аири Бергсоном. В настоящее время утверждается, что стабильность генетической и индивидуальной памяти, согласно законам квантовой механики, несовместима с микроскопическими размерами гена и синапса. Поэтому стабильность памяти требует пефизи-ческого объяснения. Вальтер М. Эльзассер в «Физической основе биологии» («The Physical Foundation of.Biology», New York: Pergamon, 1958) пытается отстоять ту мысль, что сохранение информации организмом обычно выполняется-не механическими средствами. По мнению Эльзассера, самообслуживающийся робот, который вел бы себя как организм, не доказал бы ничего, если бы его составные части не были доведены до чрезвычайно малого размера, характерного для биологических систем.

50

Высказывания, подобные этому, предполагают, что ничто, кроме создания телеологической машины, не могло бы убедить психолога-экспериментатора в том, что такие термины, как «цель», «намерение», «предвкушение», «энтелехия», не подразумевают ничего оккультного.

Конечно, не только торжество психолога над субъективизмом позволяет ему чувствовать материалистическое удовлетворение и уверенность. Машины не являются единственным путем, позволяющим ему «подходить к своим проблемам честно и без ухищрений». В самом деле, наиболее вероятно, что психологи будут создавать машины как раз для тех функций, объективный характер которых вызывает менее всего сомнения в случаях, когда угроза субъективизма является наиболее отдаленной. Например, условный рефлекс редко считают примером «антропоморфического субъективизма», но было создано большое число машин для демонстрации выработки условных рефлексов или условных рефлексов, подкрепляемых достижением результата '; Они были сконструированы не для того, чтобы выполнять какую-то «духовную» функцию, а просто для того,

1 В 194G году Борипг в труде «Мозг и механизм» (Е. G. Boring, Mind and Mechanism, «American Journal of Psychology», 1946, № 59, p. 173—192) перечислил следующие-нопытки создать роботов, которые способны приобретать навыки: J. M. Stephens, A Mechanical Explanation of the Law of Effect, «American Journal of Psychology», 1929, № 41, p. 422-431; A. Walton, Conditioning Illustrated by an Automatic Mechanical Device, «American Journal of Psychology», 1930, №42, p. 110; H. D. Baernstein and C. L. Hull, A Mechanical Model of the Conditioned Reflex, «Journal of General Psychology». 1931, № 5, p. 99-106; R. G. Kreuger and С L. Hull, An Electrochemical Parallel to the Conditioned Reflex, «Journal of General Psychology», 1931, № 5, p. 262-269; G. R. Bennet and L. B. Ward, A Model of the Synthesis of Conditioned Reflexes, «American Journal of Psychology», 1933, № 45, p. 339—342; D. G. Elson, A Mechanical Synthesis of Trial-and-Error Learning, «Journal of General Psychology», 1931. № 5, p. 262—269; G. R. Bennet, A New Mechanical «Learner», «Journal of General Psychology». 1937, № 17, p. 414—419; T. Ross. The Synthesis of Intelligence — Its Implications, «Psychological Review», 1938, № 45, p. 185—189. To, что эти игрушки столь часто описывались (а никто не может сказать, сколько их еще не было описано в журналах), красноречиво свидетельствует о том, какое значение придают психологи наличию надежного механизма, который может подкрепить их теоретические выводы.

**51**

чтобы демонстрировать довольно механический факт образования новой связи.

Авторам настоящей книги кажется, что попытки моделирования психических процессов при помощи машин в большой степени являются результатом желания проверить или продемонстрировать то, как конструктор понимает избранную им теорию. История показывает, что человек может создать почти все то, что он может ясно себе представить. Создание модели является доказательством ясности этого представления. Если вы настолько хорошо понимаете, как действует вещь, что можете ее построить, это означает, что ваше понимание приближается к совершенству.

Крупица мудрости, кроющаяся за этим предположением, была выявлена математиком А. М. Тюрингом в 1937 году '. Значение труда Тюринга для психологов заключалось в том, что если они могли точно и ясно описать все, что совершает живой организм, то можно было построить счетную машину, которая воспроизводила бы то же самое поведение с достаточной точностью, чтобы ввести в заблуждение наблюдателя. Существование подобной машины было бы проверкой точности описания.

Если принять всерьез теорему Тюринга, то одним из последствий этого явится то, что она привлечет внимание к электронной счетно-вычислительной машине, как машине, пригодной для моделирования поведения человека. Но многие психологи под впечатлением того, что обычно невозможно предсказать поведение, интуитивно чувствуют, что модели, основанные на случайно избранных процессах, более перспективны, чем счетные машины. Таким образом, два типа машин — детерминистический и стохастический—соревнуются за привлечение внимания психологов. Однако Кочин и Галантер доказывают, что вычислительные модели более удобны для описания поведения человека в ситуации выбора, чем стохастические:

«Оставляя в стороне вопрос о том, руководится ли «сознательным» планом процедура принятия решения при каждой пробе, считают, что выбор совершается в соответ-

1 Великолепное введение к теории машин Тюринга можно найти в труде: Martin Davis, Computability and Unsolvability, New York McGraw-Hill, 1958.

**52**

ствии с планом. Такой план должен быть назван *стратегией.* Он отличается от «стохастической процедуры принятия решения» главным образом по степени, как это можно наблюдать на Поведении крыс в Т-образном лабиринте. Поведение последнего вида лучше всего описывается с помощью некоторых типов стохастических процессов, в то время как механизм, подобный вычислительной машине, в котором случайные элементы играют второстепенную роль, кажется более полезной моделью для «планового», поведения» '.

Хотя работа стохастических моделей деятельно изучается психологами-математиками, мы не дадим здесь ее анализа. Поскольку нас в основном занимает плановое поведение, мы сосредоточим внимание на детерминистических автоматах.

Другим результатом теоремы Тюринга было — или должно было бы быть—то, что внимание было сосредоточено на адекватности описания поведения. Нельзя ожидать, что машина сможет моделировать нечто такое, что никогда не было описано,— она может отвечать только за те аспекты поведения, которые были зарегистрированы наблюдателем. Никакое моделирование не может быть полным, и никакое моделирование не сохраняет всех характеристик поведения. Если при сооружении машины, предназначенной для того, чтобы моделировать поведение мотылька, летящего на огонь, мы используем колеса, так что машина будет не лететь, а катиться, моделирование будет считаться адекватным только до преобразования формы передвижения. Мы говорим, что нам безразлично, как модель достигает цели, поскольку траектория ее движения «эквивалентна» траектории мотылька. Но даже это приемлемо только в том случае, если мы допустим переход движения в трехмерном пространстве к движению в двухмерном пространстве.

1 Manfred Cochen and Eugene H. Galanter, The Acquisition and Utilization of Information in Problem Solving and Thinking, «Information and Control», 1958, № 1, p. 267—288. Конечно, можно использовать электронно-вычислительную машину для изучения не только детерминистических, по и стохастических моделей. См., например, работу: Saul Corn, On the Mechanical Stimulation of Habit-Forming and Learning, «Information and Control», 1959, № 2, p. 226-259.

**53**

Модель *не отличается* от моделируемого поведения только при учете комплекса допустимых видоизменений. Создатель модели и его критики должны, например, заранее договориться относительно тех аспектов поведения, которые должны оставаться одними и теми же у организма и у машины. Обычно эта договоренность достигается тем, что машине предъявляется требование моделировать не поведение как таковое, а поведение, описанное психологом. Теоретик поэтому всецело зависит от того яйца, которое решает, какие аспекты поведения стоит описывать и моделировать.

Границами, в которых организм и машина могут быть взаимозаменяемы без изменения специфических черт ситуации, являются те границы, в которых моделирование может быть успешным. Удачная модель не должна быть *похожей* на тот организм, поведение которого она моделирует. Тот факт, что умный конструктор может сделать механическую мышь похожей на настоящую или механическую модель похожей на черепаху, является всего лишь декоративным оформлением витрины. Так, женщина, разбившая ценную вазу, отнесла осколки к гончару и попросила его сделать «точный дубликат». Она была справедливо разочарована, когда он скопировал все осколки.

Это положение, возможно, наиболее нам знакомо в области синонимики. Мы говорим, что «холостяк» и «неженатый человек»—синонимы, потому что они взаимно заменяемы во всех (почти) контекстах и не изменяют смысла тех предложений, в которых встречаются. В этом случае неизменным должен остаться именно смысл. В удачной же модели неизменным должен остаться тот аспект поведения организма, который экспериментатор избрал для регистрации.

Поскольку необходимо моделировать только описание поведения животного, а не само животное, для этого могли быть использованы большие, быстродействующие цифровые вычислительные устройства, которые начали появляться после второй мировой войны. От этих машин не требуется, чтобы они метались по комнате, подобно крысе в лабиринте, или выглядели похожими на те полтора килограмма мозгового вещества, которые, как предполагалось, они должны были имитировать. Счетно-вычислительное устройство не должно было даже соблюдать тот же масштаб времени. Задачей машины было лишь моделировать —

**54**

вычислять те аспекты экспериментальной ситуации, которые интересовали исследователей человеческого поведения. Теоретик мог воплотить свои идеи в программе, программу можно было сохранить в *«памяти»* машины, и, когда предъявлялись «стимулы», машина, подобно организму, оперировала с поступающей информацией в соответствии с заданными инструкциями, чтобы генерировать «реакцию». В принципе это кажется очень несложным.

Однако в течение ряда лет об этом только говорили, не приступая фактически к делу. Составление сложных программ, необходимых для моделирования поведения человека, требует огромной изобретательности и затраты времени. По мере совершенствования счетных машин и развития искусства программирования теоретики рассуждали, как использовать их наилучшим образом, в частности для моделирования. Первоначально эти рассуждения пошли по линии скорее неврологического, чем психологического, моделирования, Это направление казалось особенно многообещающим ввиду наличия длинного ряда аналогий: замкнутое или разомкнутое реле было аналогом нейрона, работающего по принципу «все или ничего», электрические импульсы в счетном устройстве были аналогами нервных импульсов, ртутные замедлители — аналогами возвратных цепей в нервной системе, система памяти в машине — аналогом ассоци-онных зон мозга и т. д. Неврологическое направление казалось многообещающим еще и потому, что Мак-Каллок и Питтс открыли схему нейронной сети и использовали этот принцип в доказательстве того, что любая функция, которая может быть описана логически, прямо и недвусмысленно, ограниченным числом слов, может быть реализована такими сетями '. Иначе говоря, они показали, что их ней-

1 Warren S. McCulloch and Walter Pitts, A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity, «Bulletin of Mathematical Biophysics», 1943, № 5, p. 115—133. Что касается более ранней работы, см.: Nicholas Rashevsky, Mathematical Biophysics, Chicago: University of Chicago Press, 1938. Из более поздних работ см.: М. L. Minsk у, Neural-Analog Networks and the Brain-Model Problem (докторская диссертация), Princeton University, 1954, а также несколько избранных работ в сборнике: С. Е. Shannon and J. McCarthy, ets., Automata Studies, Princeton, Princeton University Press, 1956. Относительно перспектив см.: John Neumann, The Computer and the Brain, New Haven, Yale University Press, 1958.

55

ронные сети представляют машину Тюринга. Этот принцип позволил подойти к анализу некоторых очень сложных неврологических функций и свойств даже до того, как исследования этого рода стали стимулироваться развитием счетных машин. Рассуждения относительно нейронных сетей стали широко известными и, по всей видимости, имели стимулирующее влияние на развитие неврологии и нейрофизиологии. У нас есть все основания ожидать значительного продвижения вперед в этой области. Однако это не тот тип теорий, который интересует нас в данном случае.

Наш непосредственный интерес заключается в возможности использования счетных устройств как автоматов для иллюстрации действия различных *психологических* теорий. Попытки в этом направлении лежат за пределами неврологических исследований и могут быть, очевидно, по крайней мере двух различных видов. Некоторые из психологических теорий направляют применение счетных устройств на исследование Образа, другие же ставят задачей исследование Плана. Лишь в конце 1950 года эти две линии объединились.

Рассмотрим сначала теории, направленные на исследование Образа. Одна из наиболее ранних попыток использовать счетное устройство для понимания психологического (а не неврологического) процесса была предпринята английским психологом Кеннетом Крайком, который считал, что мысль основывается на образах. Но как счетное устройство может иметь образ? Он отвечал на это, что образ является видом символа и что мысль состоит из сочетания и преобразования подобных символов при получении информации от органов чувств; таким образом, символизирование и переработка информации в счетном устройстве представляют собой мышление. Он пишет:

«Таким образом, моя гипотеза заключается в том, что специфической чертой моделей мыслей, или параллелей реальности, является не «сознание», не «личность», не «чувственные данные», а символика и эта символика в значительной степени имеет такой же характер, как и та, которая известна нам в механических устройствах, осуществляющих умозаключение и вычисление» '. Го-

1 К. J. W. Craik, The Nature of Explanation, Cambridge: Cambridge University Press, 1943, p. 57.

56

воря в терминах, введенных здесь нами, Крайк пытался решить проблему того, как Образ может быть представлен в вычислительном устройстве.

Безвременная смерть Крайка помешала ему развить эти идеи, и в дальнейшем работа, направленная на решение проблемы формирования и распознавания образов посредством счетных машин, рассматривалась по большей части в неврологических, а не в психологических терминах '. Однако Доналд М. Мак-Кэй использовал эту идею и развил ее еще дальше, когда указал, что Образ может быть сформирован в машине, если машина способна запоминать реакции, необходимые для имитации первоначального воздействия2. Акт повторения может управляться обратной связью: различие между воздействующей конфигурацией и внутренним воспроизведением будет представлять сигнал ошибки, который машина должна уменьшить. Таким образом, эти акты повторения будут составлять ос-

1 Некоторые существенные данные для развития неврологической теории восприятия были даны в работах: W. Pitts and W. S. McCulloch, How We Know Universals: The Perception of Auditory and Visual Forms, «Bulletin of Mathematical Biophysics», 1947, № 9, p. 127-147; D. O. Hebb, The Organization of Behavior, New York: Wiley, 1949; W. А. С lark and B. G. Farley, Generalization of Pattern Recognition in a self-organizing System, «Proceedings of the Western Joint Computer Conference», Los Angeles, March 1955, p. 86—91; 0. S. Selfridge, Pattern Recognition and Modern Computers, ibid., p. 91—93; G. P. Dinneen, Programming Pattern Recognition, ibid., p. 94-100; N. Rochester, J, H. Holland, L. H. Haibt and W. L. Duda, Test on a Cell Assembly Theory of the Action of the Brain, Using a Large Digital Computer, «IRE Transactions of Information Theory», 1956, vol. PGIT-2, № 3, p. 80-93; P. M. Milner, The Cell Assembly: Mark H, «Psychological Review», 1957, № 64, p. 242— 252; F. Rosenblatt, The Perception: A Probabilistic Model for Information Storage and Organization in the Brain, «Psychological Review», 1958, № 65, p. 386—408. Этот список далеко не полон. Тот факт, что в этой книге мы больше интересуемся Планом, чем Образом, позволяет нам не обобщать эти цепные и интересные исследования в области восприятия, по мы упоминаем их как часть накапливающихся доказательств того, что развитие счетных машин будет играть все более возрастающую по значению роль в будущем развитии как неврологической, так и психологической теории.

2D. M. MacKav, Mindike Behavior in Artefacts, «British Journal for the Philosophy of Science», 1951, № 2, p. 105-121.

57

новной «словарь», в терминах которого машина может описывать собственный опыт (это положение не слишком отличается от «последовательных фаз» Хебба).

Эти теории, хотя и были очень остроумными, не подходили, однако, к проблеме мотивации. Поэтому на долю Галантера и Герстенхэйбера в 1956 году выпало право указать важное значение мотивации и предложить теорию для определения того, какие Образы могут служить моделями мышления. Различные оценки действительно преобразуют Образы данной личности и таким путем приводят к различным формам поведения '.

Однако из всех работ относительно машинных Образов наиболее существенной является исследование Ге-лернтера и Рочестера2. Они составили программы для вычислительного устройства, доказывающего теоремы по планиметрии, и оборудовали машину так, что она могла делать чертежи, подобно тому как это делает учащийся. . Чертежи резко упрощали процесс поиска доказательства. Трудно себе представить более отчетливое доказательство того, что примененная Толмэном аналогия с «контрольным пультом управления» вовсе не нуждается в гомункулусе для чтения схем.

По всей видимости, психологи позднее поняли, что одни и те же проблемы структуры и организации существуют на уровне поведения и на уровне Образа. Вероятно, бесконечное обсуждение процессов поведения по принципу «проб и ошибок» создало общее представление о том, что относительно простые стохастические (вероятностные) модели могут удовлетворить требования всех теорий.

В 1949 году Миллер и Фрик попытались усложнить эту простую картину, используя «процессы Маркова»

1 Eugene Galanter and Murray Gerstenhaber, On Thought: The Extrinsic Theory, «Psychological Review», 1956, № 63, p. 218—227. Eugene Galanter and W. A. S. Smith, Some Experiments on a Simple Thought-Problem, <American Journal of Psychology», 1958, № 71, p. 359-366.

2 H. L. Gelernter and N. Rochester, Intelligent Behavior in Problem-Solving Machines, «IBM Journal of Research and Development», 1958, №2, p. 336—345; H. L. Gelernter, Realization of a Geometry Proving Machine, «Proceedings of the International Conference on Information Processing», Paris, 1959.

58

для объяснения последовательности в организации поведения '. Их работа представляет собою довольно ясное распространение предположения Клода Шэннона о том, что процессы Маркова могут быть использованы для объяснения последовательной организации посылок информации 2. Действительно, последовательная организация поведения является наиболее важной для процесса коммуникации, поэтому кажется несомненным, что, если машины, основанные на принципах Маркова, будут генерировать грамматически правильный английский язык, они будут адекватны также и для моделирования любых других форм поведения. Реальное создание подобной машины, однако, оказалось невозможным ввиду фантастически огромного числа внутренних состояний, которые потребовались бы машине для создания даже самого грубого, приблизительного изображения истинного поведения. Решение проблемы было, однако, неясно до тех пор, пока Ноэм Хомский не доказал, что любая машина, пытающаяся создать все грамматические связи слов путем линейного продвижения (как это должно быть в машинах Маркова) слева направо, воспринимая каждый раз по одному слову в строгом порядке, должна была бы иметь бесконечное число внутренних состояний 3. Поскольку целью теории является упрощение процесса, машины с бесконечным числом параметров не могут рассматриваться всерьез. Единственной альтернативой кажется такая система, которая учитыва-

1 George A. Miller and Frederick С. Frick, Statistical Behavioristics and Sequences of Responses, «Psychological Review», 1949, № 56, p. 311-324. См. также: F. С Frick and G. A. Miller, A Statistical Description of Operant Conditioning, «American Journal of Psychology», 1951, № 64, p. 20-36; G. A. Miler, Finite Markov Processes in Psychology, «Psychometrika», 1952, № 17, p. 149—167.

2 Claude E. Shannon. 9 Mathematical Theory of Communication, «Bell System Technical Journal», 1948, № 27, p. 379-423. Фактически сам Марков применил свои идеи для характеристики написанных текстов.

3 Noam Chomsky, Three Models for the Description of Language, «IRE Transactions on Information Theory» 1956, Vol. IT-2, p. 113— 124. Однако трудности применения стохастической теории к последовательности реакций, объединенных в иерархию элементов, были отмечены ранее в работе: John B. Carrol, The Study of Language, Cambridge: Harvard University Press 1953 n. 107.

59

ет иерархическую структуру последовательности — разновидность машины для «грамматического анализа», которую мы уже рассматривали в главе I.

Одной из причин, по которой лингвисты стремились выражать свои описания языка в терминах, свойственных теории информации и теории современных счетных машин, был их интерес к возможности механического перевода. Развитие теории информации с 1948 года революционизировало наше мышление в самых различных направлениях, от электротехники до общественных наук '. Большая часть выводов, которые следуют из этой работы, лежит за пределами настоящей книги, однако попытка использовать счетные устройства для перевода информации с одного языка на другой имеет специальное отношение к данному обсуждению 2. Первый шаг в этом направлении заключается, конечно, в том, чтобы использовать счетную машину как автоматический словарь, применяя ее высокие скорости для выполнения нудной работы выискивания по всему словарю возможных эквивалентов в языке, на который производится перевод. Однако замена слова за словом даже между близко связанными языками не приводит к грамматически правильному или даже просто понятному переводу. Машина должна знать кое-что относительно грамматики, а не только о словаре переводимых языков, или, говоря более точно, она должна иметь набор инструкций, для того чтобы выбирать между альтернативными возможностями при переводе, для распознавания идиом, для преобразования порядка слов, для отнятия или добавления различных элементов к корням слов и т. д. В принципе нет причины, которая помешала бы запрограммировать двуязычный словарь и несколько сотен закодированных грамматических правил в счетном устройстве и получить практически полезный результат. Однако в действительности кодиро-

1 Ср. George A. Miller, Language and Communication, New York: McGraw-Hill, 1951.

2 Введение в эту проблему можно найти в сборнике: W. N. Locke and A. D, Boothe, eds., Machine Translation of Languages, New York: Wiley, 1955. Существует журнал, специально посвященный этому вопросу: «Mechanical Translation», Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Mass. См. также R. A. Brower, ed. On Translation, Cambridge; Harvard University Press, 1959.

**60**

вание словаря и успешная зашифровка правил ставят много утомительных и трудных задач. Возможно, они будут разрешены, однако в настоящее время, когда мы пишем, машинный перевод еще нигде не превратился в повседневное, обычное дело.

Современный период развития делает перевод важнейшей проблемой в жизни нашего общества, и мы должны надеяться, что лингвисты и их программисты скоро достигнут успеха в этой области. Все же и при отсутствии успеха мы можем извлечь из их опыта ряд уроков, имеющих важное значение для психологов и лингвистов.

Прежде всего, огромный объем информации, который должен быть закодирован для счетной машины, до самого последнего времени был главной трудностью. Счетное устройство просто не имеет достаточно места, чтобы содержать в себе весь словарь и еще быть в состоянии выбирать элементы из системы памяти так быстро, как это требуется, например, при обычной скорости речи. В нашем настоящем обсуждении Образ среднего, хорошо образованного взрослого европейца или американца должен содержать удивительное количество знаний, четко организованных для быстрого управления вниманием. Очевидно, в некоторых отношениях наш мозг все еще является значительно более сложным, чем самая большая из когда-либо построенных счетных машин.

Кроме того, становится очевидным, что существуют два совершенно разных подхода к этому вопросу. В одном случае программист говорит: «Я хочу сделать эту работу любым возможным способом, но чем проще, тем лучше». В другом случае он говорит: «Я хочу, чтобы счетная машина сделала это таким же образом, как это делают люди, даже если это кажется не самым эффективным методом». Как члены общества, мы должны приветствовать первый подход, но как психологи, лингвисты, неврологи — как люди, изучающие человека,— мы должны быть больше заинтересованы во втором подходе. Было предложено, чтобы попытка открыть эффективный путь решения задач электронным устройством называлась проблемой «искусственного интеллекта», в то время как попытка имитировать человеческое существо называлась проблемой «моделирования». К настоящему времени были сделаны лишь слабые попытки подойти к проблеме перевода с намерением моделировать человека-переводчика.

**61**

Наконец, существуют лишь удручающе нечеткие критерии для определения успешности или безуспешности работы счетного устройства'. Перевод является многомерным, и кто может сказать, насколько лучше должен быть один параметр, чтобы уравновесить низкий уровень какого-либо другого параметра? Возможно, оценка должна основываться на сравнении данных, получаемых от машины, с данными профессионального переводчика, однако каким образом может быть проведено подобное сравнение, очень трудно сказать. В наиболее успешно развивающихся отраслях науки мы узнали, как измерять расхождения между нашими наблюдениями и нашими теориями, но при наличии тех форм моделирования, которыми мы располагаем теперь, критерий полноты соответствия еще должен быть разработан.

Машинный перевод представляет одну из иллюстраций общего класса нечисловых проблем, для решения которых была использована счетная машина. Воодушевление этой работы черпалось не из попыток понять или развить какие-либо новые теории в неврологии или психологии, а из самой проблемы перевода и из желания увидеть, насколько хороши в действительности наши счетные машины. В основном этим занимались инженеры счетных машин да еще немногие математики, которые пытались заставить счетные машины играть в шахматы 2, или доказы-

' George A. Miller and J. G. Beebe-Center, Some Psychological Methods for Evaluating the Quality of Translations, «Mechanical Translation», 1956, № 3, p. 73-80.

2 Некоторые из публикации по этому вопросу, привлекательность которых заключается пе только в занятности: С. Е. Shannon, Programming a Computer for Playing Chess, «Philosophical Magazine», 1950, № 41, p. 256-275; A. Newell, The Chess Machine, an Example of Dealing with a Complex Task by Adaptation, «Proceedings of the Western Joint Computer Conference», Los Angeles, March 1955, p. 101-108; J. Kister, P. Stein, S. Ulam, W. Walden and M. Wells, Experiments in Chess, «Journal of the Association for Computing Machinery», 1957, № 4, p. 174—177; A. Bernstein and M. de V. Roberts, Computer Versus Chess Player, «Scientific American», June 1958, № 198, p. 96-105; A. Newell, J. С Shaw and K. A. Simon, Chess-Playing Programs and the Problem of Complexity, «IBM Journal of Research and Development», 1958, № 2, p. 320— 335. См. также: A. L. Samuel, Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers, «IBM Journal of Research and Development», 1959, *№* 3 p. 210-229.

**62**

вать логические теоремы1, или работать по какой-либо отрасли математики2. Поскольку в основном работа была направлена на «искусственный интеллект», а не на моделирование человеческих существ, она создавала лишь фон для психологических проблем. Однако задачи, которые инженеры и математики выбрали для исследования с помощью современных счетных машин, имели приблизительно правильный «масштаб». Образ, который должна иметь счетная машина, для того чтобы играть в шахматы или решать задачи в области приближенных вычислений, является очень ограниченным и разумно определенным и, следовательно, не перегружает счетное устройство. Однако в то же время эти задачи достаточно велики и сложны, для того чтобы быть интересными и позволять машине удивлять нас своими успехами3. Но с точки зрения психолога необходима попытка *моделировать* человека—шахматиста или логика, а не только заменить или превзойти его.

Первая решительная попытка ответить на эти запросы была сделана в исследовании Ньюэлла, Шоу и Саймона, которые продвинули задачи психологического моделирования дальше и более успешно, чем кто-либо другой4. Позднее мы обсудим развитые ими идеи более детально. В настоящее время, однако, мы отметим только, что они создали информационно-перерабатывающий язык, который позволил им использовать счетное устройство нечисловым образом. В их языке систематически применена иерархическая система организации, которая является единственно возможной для составления эвристических программ при решении задач, программ, которые дают возможность счет-

' Семисотлетняя работа над решением логических задач с помощью машин была рассмотрена в работе: Martin Gardner, Logic Machines and Diagrams, New York, McGraw-Hill, 1958.

2 Cp. Geleruter and Rochester, op. cit., а также: Allen Newell, J. С Shaw and Herbert A. Simon, Report on a General Problem Solving Program, «Proceedings of the International Conference on Information Processing», Paris, 1959.

3 Широкий, творческий, по очень концентрированный обзор проблем искусственного интеллекта см. в работе: М. L. Minsky, Heuristic Aspects of the Artificial Intelligence Problem, Group Report 34— 55, Lincoln Laboratory, Massachusetts Institute of Technology, 17 December 1956. Психология у Минского в целом чрезвычайно усложнена.

4 См. примечания на стр. 30 и 31.

**63**

ному устройству моделировать процесс переработки информации, производимый людьми при решении задачи '. Нью-элл, Шоу и Саймон использовали свою технику для моделирования решения человеком логических, шахматных и тригонометрических задач и установили ряд принципов, применяемых к самым различным ситуациям; эти принципы, как они считают, являются характерными в целом для способов решения задач людьми. Их достижения повлияли на работу авторов настоящей книги во многих отношениях — не только как специальные методы решения бесчисленных технических задач, но и в общей форме, как демонстрация того, что проблемы, которые столь многие исследователи описывали в течение такого длительного времени, наконец приходят к своему разрешению.

Интересно видеть и чувствовать, как возрастает уверенность в фактах при конкретном воплощении абстрактной идеи, — это примерно та же уверенность, которую получал сторонник теории рефлекса в тридцатых годах, когда видел машину, у которой условный рефлекс мог быть выработан, как у собаки. Однако теперь эта уверенность принадлежит не только сторонникам теории рефлекса. Возможно, некоторые наиболее причудливые допущения «ментализма» должны быть ныне серьезно пересмотрены. Психологи получили теперь новые возможности для умозаключений. Что они сделают с этой возможностью? Будут ли новые идеи включены в существующую теорию? Или легче начать сызнова.

Главным убеждением, лежащим в основе создания этой книги, была уверенность в том, что эти новые идеи *совместимы* с хорошо знакомыми и установленными психологическими принципами и представляют собой их развитие. На последующих страницах будет сделана попытка показать, каковы эти принципы и как они могут быть пересмотрены и развиты в свете новейших достижений в области понимания человека, рассматриваемого как система, перерабатывающая информацию.

1 Со времени создания Ныоэллом, Шоу и Саймоном их информационно-перерабатывающего языка *(IPL)* были созданы две новые языковые программы па основе идеи о перечне структур: в Массачусетском технологическом институте Джон Мак-Карти создал *LISP,* а в Международном бюро деловых машин Л. Гелер-итер создал *FLPL.* К настоящему времени, однако, ни одна из этих языковых программ не опубликована в печати.

**64**

***Глава IV***

**ЗНАЧИМОСТЬ, НАМЕРЕНИЯ И ВЫПОЛНЕНИЕ ПЛАНОВ**

«Для всех действий общим является то, что в основе их лежит намерение или желание. Но одно действие отличается от другого своим содержанием, ожидаемым результатом, о котором мы говорим здесь как о намерении. Нет другого способа, которым мы можем определить планируемое или производимое действие, кроме описания намерения, лежащего в основе этого действия» '.

В этой цитате из своей кэрусовской лекции К. И. Льюис напоминает нам, что действия, производимые людьми, не могут характеризоваться только определением временной последовательности фаз этих действий — так примерно, как мы можем описать движения бильярдного шара или падающего камня. Термин «намерение» представляет попытку Льюиса выделить эту особую черту поведения живых систем. Употребляя эти термины, он подобен любому обыкновенному человеку, пытающемуся сказать, что делает его действия значимыми, — но он совершенно отличается от большинства экспериментальных психологов.

Термин «намерение» вышел из моды как психологическое понятие, когда теория рефлекса и ее производные стали фундаментом наших научных теорий поведения. Лишь изредка в течение последних двадцати лет это понятие использовалось за пределами клиники как технический термин в психологических объяснениях. Для большей части применений этого термина с объяснительной целью может быть прослежена связь с влиянием теории Курта Левина 2.

1 Clarence Irving Lewis, An Analysis of Knowledge and Valuation, La Salle Illinois: Open Court, 1946, p. 367.

2 Kurt Levin, Intention, Will and Need, в книге: David Rapaport, Organization and Pathology of Thought, New York: Coumbia

65

Левин использовал понятие намерения, для того чтобы противопоставить его в борьбе с упрощенной теорией, утверждающей, что действия всегда усиливаются, если они оказываются успешными. Он использует пример человека, который намеревается отправить письмо. Первый почтовый ящик, который он проходит, напоминает ему о необходимом действии. Он бросает в него письмо. Вследствие этого другие почтовые ящики, мимо которых он проходит, оставляют его совершенно бесстрастным. Он даже не замечает их. Итак, в соответствии с теорией Левина намерение послать письмо создало положительную валентность почтового ящика, вследствие которой внимание было привлечено к нему. Когда возникает возможность и намерение осуществляется, валентность исчезает и дальнейшие почтовые ящики не привлекают внимания. В соответствии с классической теорией опускание письма в почтовый ящик должно бы иметь результатом усиление ассоциации между почтовыми ящиками и реакциями опускания руки в карман за письмом, которое нужно послать. Такой несчастный человек должен осуществлять ненужные реакции при виде трех или четырех следующих ящиков, прежде чем сила ассоциации ослабнет. Однако, несмотря на упрочение навыка, этот человек теряет дальнейший интерес к почтовым ящикам. Поэтому, рассуждает Левин, упрощенная теория является неадекватной и требуется более сложное представление о жизненных явлениях, дополненное валентностями, создаваемыми при участии намерений.

Авторы настоящей книги полностью согласны с Ле-вином. Намерение представляет собою интересную и важную проблему для психологии. Мы согласны также, что учение ассоциационистов, описанное выше, никогда не может дать удовлетворительного объяснения. Однако Левин идет дальше, прибегая к интересной аналогии, которую мы хотим отвергнуть. Намерение, говорит он, создает квазипотребность. Так же как голод придает пище положительную *валентность,* так и намерение послать письмо придает почтовому ящику положительную ва-

University Press, 1951, Chapter V. Общий обзор можно найти в работе: W. D. Ellis, A Source Book of Gestalt Psychology, New York: Humanities Press, 1938.

**66**

лентность. Так же как еда снижает положительную валентность пищи, так и опускание письма в ящик снижает квазипотребность и устраняет положительную валентность почтовых ящиков. Для Левина существует полное сходство между динамикой намерений и динамикой любого другого вида мотивированного поведения, Затруднения заключаются именно в этих динамических свойствах намерения, и мы хотим пересмотреть их.

Существуют более простые возможности. Что это значит, когда обычный человек имеет обычное намерение? Это означает, что он начал осуществление определенного Плана и что это намеренное действие является его частью. «Я намереваюсь навестить Джонса, когда я приеду туда» означает, что я уже приступил к осуществлению Плана путешествия и что часть этого Плана включает посещение Джонса.

«Намереваешься ли ты посетить также и Смита?» — это вопрос о других частях Плана. «Да» будет ясным ответом. «Нет» несколько двусмысленно, возможно, последний ответ означает, что намерение избегнуть Смита является частью моего Плана. «Я не знаю» означает, что эта часть Плана еще не разработана в деталях и что, когда она будет разработана, она может или включить, или не включить посещение Смита. Люди очень точны в использовании термина «намерение» в обычном разговоре. И они не используют его, чтобы указать, что что-то временно имеет значение или что они испытывают какую-то потребность, действительную или мнимую. Термин используется для обозначения *невыполненных частей Плана, осуществление которого уже начато1.*

Криминалисты часто испытывают большие трудности при разграничении намерения и мотива. Например, Джонс нанимает Смита, чтобы он кого-то убил. Смит

' В обыденной речи дополнительное требование, очевидно, состоит в том, чтобы План был сознательным. Авторы настоящей книги, однако, относятся терпимо к «бессознательным намерениям». Эта позиция особенно поддерживается Толмэпом. См. его работу: «Психология и непосредственный опыт» («Psychology vs. Immediate Experience», «Philosophy of Science», 1935, № 2, p. 356—380). Кроме того, эта позиция, конечно, служит основой фрейдистской теории.

67

совершает убийство, но его схватывают, и он признается, что ему заплатили за это. Вопрос: виновен ли Смит?

Если мы будем рассматривать только мотивы, наниматель виновен, так как у него был мотив для убийства, но сам наемный убийца невиновен, так как его мотивом было только получение денег (которое, безусловно, является похвальным мотивом в капиталистическом обществе). Но если мы будем рассматривать их намерения, то оба участника одинаково виновны, так как оба они целенаправленно предприняли выполнение Плана убийства. Формальные затруднения возникают, когда криминалист начинает доказывать, что Смит не намеревался совершить убийство, так как у него не было мотива. Только мотив, говорит он, создает намерение. Левин и *его* сторонники внесли бы дальнейшие затруднения, доказывая, что намерение создает мотив. Авторы настоящей книги придерживаются той точки зрения, что мотив возникает из-двух независимых частей—значения и намерения. Значение относится к Образу, в то время как намерение относится к Плану.

Несомненно, нормальный взрослый человек имеет возможность осуществить огромное количество различных Планов, которые могут быть выполнены, если он решит сделать это. У него есть навык оперирования клюшками для гольфа, на кухне есть поваренная книга с рецептом изготовления пирога, он знает, как проехать в Чикаго, и т. д. До тех пор пока человек не осуществляет их, эти различные Планы не составляют части его намерений, но как только дается распоряжение осуществить определенный План, он начинает говорить о его невыполненных частях (поскольку он знает их) как о вещах, которые он намеревается сделать.

Отсюда возникает принципиальное различие между цепью действий и Планом действий. Когда цепь действий начинается без внутреннего представления о полном объеме действия, более поздние элементы цепи не являются намеренными. Когда начинается осуществление Плана, намерение выполнить его последние части становится отчетливым.

Но где в этом случае значения? Оценка является формой эмпирического знания и, следовательно, помогает формировать Образ. Но не имеют ли значения особое влияние

**68**

на наши Планы? Если нет, почему какой-то План должен когда-то быть выполнен? Ответим сначала на второй вопрос. Планы выполняются постольку, поскольку люди живут. Это не шутливое утверждение: так как люди ведут себя определенным образом, *тот или иной* План должен осуществляться. Таким образом, вопрос касается не того, *почему* Планы выполняются, а того, *какие* Планы выполняются. Чтобы подойти к решению этой проблемы выбора, нам действительно необходимы некоторые представления о значимости. В такой же мере, в какой операционная фаза Плана может вести к действию, первая фаза Плана (фаза проб) может приводить к формированию Образа. Следовательно, значения, известные действующему лицу, должны использоваться на первой ориентировочной стадии Плана. Мы принимаем, что каждая фаза предварительной ориентировки может иметь функции оценки, связанные с ней. Обычно операционная фаза системы Т-О-Т-Е должна увеличивать значение ситуации, указанное на фазе проб. Однако это ни в коей мере не является необходимым условием для осуществления системы Т-О-Т-Е. Когда План является сложным, составленным из ряда соподчиненных частей, может оказаться, что с некоторыми частями связано отрицательное значение. Это означает, что для достижения положительного результата может оказаться необходимым сделать что-то, что само по себе оценивается отрицательно. Когда это происходит, лицо, осуществляющее какой-то план, может быть справедливо описано как сначала намеревающееся выполнить, а затем действительно выполняющее действия, которые оно рассматривает как нежелательные.

Намеченное действие, которое когда-то в будущем придаст предполагаемое положительное значение широкому Плану действий, может быть отложено почти до бесконечности, пока данное лицо продолжает выполнять подготовительные подчиненные планы, приводящие к результатам с отрицательными значениями. Такие действия, несомненно, неоднократно осуществляются в жизни взрослых людей—существование цивилизованного общества вряд ли возможно без них,—однако их необыкновенно трудно понять в терминах простого гедонизма, или обычной теории подкрепления, или с точки зрения любой другой пси-

69

хологическои теории, которая не допускает существования сознательных структур — Образа и Плана.

Очевидно, следует рассматривать пробные фазы в наиболее стратегически важных пунктах плана как связанные с соответствующими оценками. Таким образом, иерархия системы Т-О-Т-Е может быть также иерархией значений. Мы можем предположить, что в основе этой иерархии лежит предварительная проба, которая, если она дает удовлетворительные результаты, создает положительное значение, настолько большое, что оно не может быть преодолено любым накоплением отрицательных значений или оценок при осуществлении системы Т-О-Т-Е, выполняющих тактические операции. .Конечно, когда мы избираем План и начинаем выполнять его, мы можем не знать некоторых тактических деталей, которые могут понадобиться для его выполнения; поэтому мы, естественно, не будем знать всех значений, связанных с этими непредусмотренными тактическими действиями, до тех пор пока План не продвинется достаточно далеко к своему выполнению. Когда, например, мы выходим из кабинета зубного врача прежде, чем мы побывали в зубоврачебном кресле, должны произойти какие-то изменения значений. (Заметьте, однако, что *намерения* могут оставаться постоянными при этих изменениях значений. Намерение посетить зубного врача исчезает, только когда выполняется новый План,— оно не теряет силу постепенно, по мере того как желание посетить зубного врача ослабевает.)

Когда мы говорим: «Мне нужен почтовый ящик, чтобы опустить это письмо», слово «нужен» не должно рассматриваться как выражение динамических или значимых свойств, связанных временно или постоянно с почтовыми ящиками. Посылка письма может быть частью абсолютно ненавистного дела; любые значения — положительные, отрицательные или нейтральные — могут приписываться письму или почтовому ящику, однако простой механический факт остается одним и тем же, а именно что сам Соломон не мог бы опустить письмо в почтовый ящик, если бы у него не было почтового ящика. Важно отличать такую механическую «потребность» от динамических, значимых потребностей. Левин четко представлял себе эту проблему, хотя он и не решил ее. Он сказал достаточно четко, что значение предмета не

**70**

идентично его валентности. Приводимый пример касается золота, которое может иметь большое значение для одного лица, не вызывая желания у последнего украсть его, но для другого лица оно может иметь особую валентность, понуждая это лицо к краже. Понимая, таким образом, различия между значениями и валентностями, Левин, однако, оставляет эту проблему, отмечая, что иногда они связаны, а иногда независимы. Если понятие валентности заменить, как мы предлагаем, понятием специального критерия, который должен быть учтен прежде, чем выполнение Плана может продолжаться, тогда нет оснований ожидать, что предметы, соответствующие этому критерию, будут всегда значимыми или что они всегда будут удовлетворять какие-либо потребности. Это может быть, но может и не быть.

Мы надеемся, что читатель простит нам эти банальности, так как иногда очевидное трудно увидеть. Основная банальность, конечно, заключается в том, что, как только биологическая машина пущена в ход, она продолжает работать все 24 часа в день до самой смерти. Динамический «мотор», двигающий наше поведение по запланированному пути, не заключается в наших намерениях, или наших Планах, или наших решениях выполнять Планы: он заключается в природе самой жизни. Как четко сказал Вильям Джемс, поток мысли никогда) не может остановить свое течение. Мы часто осуществляем свой выбор среди многих различных Планов, но отказ от одного Плана с необходимостью приводит к выполнению какого-то другого. Во сне мы настолько лишены Планов, насколько это возможно.

При этом отрицании динамических свойств Планов ' мы, однако, не должны упускать из виду тот факт, что что-то существенное происходит с Планом, когда воз-

1 Обсуждая эти вопросы с некоторыми из наших коллег, мы узнали, что, согласно их мнению, мы в действительности не отвергли динамические свойства Плана, а скорее объяснили их. Если так, то это, несомненно, странное определение «динамического». «Объяснение» заключается просто в том, что, пока психологическая машина остается живой, она должна продолжать выполнение последовательных ступеней какого-либо Плана. По нашему представлению, это не то, что большинство психологов подразумевает при использовании термина

71

никает решение выполнить его. Он извлекается из мертвого склада и помещается под контроль нашей способности перерабатывать информацию. Он помещается в фокус внимания, и, когда мы начинаем выполнять его, мы предпринимаем массу небольших, но необходимых действий, имеющих отношение к собиранию данных и запоминанию, насколько далеко мы продвинулись в выполнении Плана в любой данный момент и т. д. Обычно План будет соревноваться с другими Планами также и в процессе выполнения, и может потребоваться тщательное обдумывание, чтобы использовать поток поведения для одновременного осуществления нескольких Планов. Части Плана, которые находятся в процессе выполнения, особенно отчетливо осознаются и особым образом запоминаются, что необходимо для координации частей различных Планов и для координации с Планами других людей. Если мы решили приступить к выполнению какого-либо определенного Плана, он, вероятно, переходит в какое-то особое состояние или место, где он может удерживаться в памяти в течение своего выполнения. В частности, если это преходящий, временный План, который будет использован лишь сегодня и никогда больше в дальнейшем, нам нужно особое место для его сохранения. Таким особым местом может быть клочок бумаги. Или (кто знает?) этим местом может быть какой-то пункт в лобных долях мозга. Без применения сравнения с какими-либо специальными техническими устройствами мы хотели бы назвать память, которой мы пользуемся для выполнения наших Планов, быструю, «рабочую» память. В рабочей памяти могут сохраняться несколько Планов или несколько частей одного Плана в одно и то же время. В частности, если выполнение одного Плана прерывается требованиями осуществления какого-то другого Плана, мы должны быть способны помнить оставленный План,

«динамический». Насколько мы понимаем, термин «динамический» обычно применяется для обозначения того, что организм стремится к какому-то состоянию или предмету, которые, будучи достигнуты, приведут к снижению неприятных напряжений и т. д. Эти «состояния», «возпаграждепия», «напряжения», если они вообще существуют, должны быть представлены в Образе, а не в Плане. Отсюда мы настаиваем на определении пашей позиции как «отрицания динамических свойств Планов».

**72**

для того чтобы продолжить его выполнение, когда представится возможность. Когда План переносится в рабочую память, мы обозначаем особое состояние его незавершенных частей, называя их «намерениями».

Запоминание и сохранение в памяти отложенных задач привлекло известное внимание психологов, в основном в результате интереса Левина к этому вопросу. Эти исследования хорошо известны, так же как и объяснения Левина в терминах напряжения систем, которое снижается, когда действие успешно завершается. Поскольку как «система напряжения» у Левина, так и наша «рабочая память» являются тщательно выбранными объяснениями, они оба могут служить основанием для наблюдаемых явлений и задача показать отчетливые различия между ними будет трудной. (Эта трудность усиливается необыкновенно свободной и легкой интерпретацией «системы напряжения» Левином.) Однако существует ряд признаков, по которым обе теории могут сравниваться, и мы остановимся на этом.

Во-первых, мы принимаем как хорошо известный факт, что прерванные действия имеют тенденцию возобновляться и хорошо запоминаться. Однако действия должны быть в какой-то степени сложными. Простые, монотонные, постоянные действия — рисование крестиков на клочке бумаги, нанизывание бусин и т. д.—обычно не будут возобновляться и выступать в памяти индивида, если позднее спросить его, какие действия он производил. Это наблюдение, очевидно, очень существенно как с точки зрения Левина, так и с нашей собственной. Для авторов настоящей книги объяснение заключается в том, что такие действия вообще не нуждаются в регистрации того, что было сделано и что остается завершить, или нуждаются в этом лишь в незначительной степени. Вследствие этого они не имеют специального представительства в рабочей памяти индивида. Для Левина объяснение заключалось в том, что такие действия не могут быть прерваны, они могут быть только остановлены. Поэтому прекращение этих действий не может поддерживать существование систем напряжения.

До этих пор указанные две точки зрения не вступают в конфликт. Известно, далее, что даже эти повторяющиеся действия могут быть прерваны, если испытуемому сооб-

**73**

щить заранее, что задача заключается в выполнении определенного количества работы. Если, например, сказать ему, что его задачей является нанизать на нитку тридцать бусин, это действие можно«прервать» до того, как он нанижет нужное число бусин. И здесь еще наши точки зрения не противоречат друг другу, поскольку мы предполагаем, что испытуемый будет помнить свою задачу, так как он должен считать и помнить число, чтобы не ошибиться, и Левин предсказывает тот же результат, поскольку действие теперь становится прерываемым. Однако предположим, что испытуемому дается кучка бусин для нанизывания и говорится, что он должен нанизать их *все* на нитку, причем никакое специальное число не указывается. Теперь предсказания будут различными. Мы говорим, что тенденции к анализу и запоминанию задачи не будет, так как функции памяти осуществляются внешним образом, посредством кучки бусин, а не самим испытуемым. Теория же Левина предсказывает, что, поскольку система напряжения останется неразряженной, так как действие было прервано, нанизывание бусин будет быстрее возобновляться и лучше запоминаться. У нас нет экспериментальных данных, которые помогли бы решить этот вопрос, но, очевидно, такие данные могли бы помочь нам. Во всяком случае, мы видим, что наша точка зрения является не просто перефразировкой теории Левина, поскольку расхождения могут быть отчетливо сформулированы.

Во-вторых, представьте, что человек намеревается написать письма пяти различным адресатам. Он собирает необходимые для письма предметы и начинает писать, но что-то прерывает это действие, до того как оно закончено. Вопрос заключается в следующем: будет ли наблюдаться различие в стремлении человека продолжить действие, если прервать его в середине письма или между двумя различными письмами? С нашей точки зрения, разница будет существовать. Перерыв между различными письмами не создает проблемы запоминания, и, следовательно, прерванный План не займет особого места в его рабочей памяти, где он может напоминать ему о необходимости закончить дело. Нам не вполне ясно, каковы были бы в данном случае предсказания Левина. С одной стороны, каждое письмо представляет

**74**

собой отдельное действие со своей собственной системой напряжения, которая должна быть разряжена; если так, то его мнение должно совпадать с нашим. Но, с другой стороны, в этих условиях может существовать очень слабая тенденция к продолжению действия, так как завершение действия, «подобного» прерванному (завершение трех первых писем), может считаться создающим «замещающее удовлетворение», снижающее напряжение, связанное с написанием других писем.

Пользуясь нашими терминами, писание писем следует назвать «подвижным» Планом, так как его части могут выполняться в любом порядке. Это означает, что порядок написания писем не имеет значения. Обычно рабочая память принимает большее участие в удержании неизменяемых Планов, так как такие Планы являются более сложными и специфичными. Поэтому мы делаем общее предположение, что в случае, если внешняя память не используется, действие, осуществляемое на основании неизменяемого Плана, будет возобновляться и вспоминаться чаще, после того как оно прервано.

В-третьих, в одном из экспериментов испытуемым в половине случаев прерванных действий указывали, что они будут продолжать действия, а в половине—что они продолжать их не будут. Эта предварительная информация приводила лишь к очень небольшим различиям в тенденции к лучшему запоминанию прерванных действий. Именно на основании этих экспериментов Зейгар-ник пришла к выводу, что возможность продолжения действия не имеет влияния на его запоминание. Однако равноценный вывод может заключаться в том, что словесная инструкция, даваемая во время перерыва действия, не может уже изменить уровня участия рабочей памяти в выполнении Плана. Однако для выяснения различий нужны дальнейшие эксперименты.

Наконец, Левин пишет: «Часто наблюдается, что даже записывание намерения на бумаге ведет к его забыванию, хотя в соответствии с ассоционистской теорией это должно усиливать связь между стимулом и подкреплением. Писание записки — это в известном отношении удовлетворение, разрядка» '. Это наблюдение

Rapaport, op. cit, p. 111.

75

приобретает особое значение для нас, поскольку, с нашей точки зрения, использование средств внешней памяти обычно разгружает нашу собственную память. Забывание, если наше наблюдение соответствует действительности, является результатом не прекращения или разрядки напряжения, а скорее освобождения нашей рабочей памяти для других форм планирования.

В исследованиях Зейгарник общее наблюдение заключалось в том, что взрослые не участвуют в экспериментах с таким энтузиазмом, как дети, и что они не обнаруживают, такой сильной тенденции к запоминанию прерванных действий. Нам кажется вероятным, что взрослые имеют несколько собственных Планов, выполнение которых может быть отложено на время эксперимента, и что они не желают забывать их из-за этих маленьких лабораторных развлечений. Кроме того, нам кажется вероятным, что взрослым известно, как использовать внешние средства запоминания для своих Планов, где это только возможно, и поэтому они могут не использовать свою внутреннюю рабочую память таким образом, как это делает ребенок.

Возможно, что эти рассуждения уходят слишком далеко в детали одного из направлений исследований. Кроме того, авторы настоящей книги могут показаться слишком придирчивыми к профессору Левину, человеку, который дал так много для развития нашего понимания психологии воли. Извинением служит то, что Левин в его ранних работах подошел очень близко к некоторым из тех вещей, о которых мы пытаемся сказать в этой книге. Его статьи делают нам вызов как в области теории, так и в области экспериментальных наблюдений. В большинстве случаев наши объяснения находятся в согласии с его предсказаниями, но мы специально подчеркиваем теоретические расхождения в надежде, что это будет стимулировать их разрешение в лаборатории.

Если намерение является, как здесь описано, незавершенной частью Плана, которая должна быть выполнена, как может кто бы то ни было забыть, что он намеревается делать? Забывание намерении, конечно, является обычным делом, и несколько психологов предлагали свои объяснения этого факта. В общем считают, что забывание намерения отличается от забывания, например, те-

**76**

лефонного номера, хотя в некоторых случаях в этом, возможно, участвуют одни и те же механизмы. Обычно, однако, забывание намерения оказывается имеющим какое-то активное качество, которое не наблюдается при том виде забывания, которое изучал Эббинггауз. Классической работой, подчеркивающей активный компонент в забывании намерений, является, конечно, «Психопатология обыденной жизни» Фрейда. Естественно, что Фрейд подчеркивал динамические или значимые аспекты такого забывания, подавление намерения другими психическими силами, противостоящими ему в каких-либо отношениях.

Наиболее очевидное, что можно сказать относительно забытого намерения, сводится к тому, что План, породивший его, не был завершен. Основной вопрос, следовательно,— почему один План был отброшен, а взамен его выполнен другой? Если мы попытаемся перевести динамические объяснения Фрейда на язык этой работы, мы должны будем сказать, что Планы отвергаются, если их выполнение начинает вызывать изменения Образа, которые не так значимы, как мы того ожидали. (Это совпадает с фрейдовской точкой зрения, но не является единственно возможным объяснением.) Диагностическое значение забытого намерения заключается в том, что оно часто открывает изменения Плана, которые иначе прошли бы незамеченными. А изменения Плана в свою очередь дают ключ к таким сторонам Образа, которые в обычных условиях недоступны интроспекции. Мы можем, конечно, рассмотреть условия, которые заставили нас не заметить, что мы изменили наши Планы, но, очевидно, эти условия будут именно теми, которые, как говорят психоаналитики, производят вытеснение. Поэтому мы принимаем положение, что динамические изменения. Образа, особенно значимых сторон Образа, приводят к тщательному контролю над Планами, которые мы пытаемся осуществить. Изменение Образа для планирующего лица является наиболее динамическим механизмом в изменении его Плана, а следовательно, и его поведения. Социальные психологи, рассматривающие проблемы убеждения, приходят к общему согласию, что лучший способ включает изменения в представлениях аудитории о значениях. Однако здесь (как и на всем протяжении книги) мы заняты больше проблемой *выполнения,* чем *формирования* Планов.

**77**

Мы можем легко представить другие, нединамические условия, которые могут привести к отказу от Плана и, таким образом, заставить забыть намерение. Рабочая память может действовать неправильно, особенно если выполнение действия было почему-либо прервано. Беря крайний пример, мы можем сказать, что человек, записная книжка которого погибла не по его вине, теряет многие Планы, как приятные, так и неприятные. Запоминание Плана является наиболее трудным, когда мы пытаемся сделать это без внешних опор, когда План является новым или временным и когда План сложен. Если План записан в деталях, если это План, согласно которому мы действовали много раз, или если имеется несколько последовательных частей Плана, задача нашей рабочей памяти более проста. Поэтому мы должны принять, что намерения будут чаще забываться в первых ситуациях, чем в последних, ceteris paribus, по чисто механическим причинам, которые Эббинггауз понял бы так же хорошо, как и мы. Очевидно, мы постоянно пересматриваем наши Планы после того, как начинаем выполнять их. Обычно мы не отмечаем специально эти изменения, а просто выполняем новый План так быстро, как только возможно. Но особые проблемы возникают при совместных Планах. Когда вы огласили ваши намерения, действия других людей по их выполнению могут зависеть от вас. Следовательно, изменения ваших Планов должны учитывать то, что было сказано ранее. Вы можете изменить План по любой причине, а затем забыть включить в ваш новый План сообщение вашим друзьям относительно этого изменения; Забывание сообщения об изменении намерений является процессом, резко отличающимся от забывания намерений.

Еще одной нединамической причиной забывания намерений может быть то, что какой-то подготовительный шаг в Плане, ведущий к намечаемому действию, оказывается невозможным. Специалист в области прикладной математики может намереваться разрешить задачу путем транспонирования матрицы, чтобы затем вычислить определенные величины, по он обнаруживает, что данная матрица не имеет обратных значений. Он забудет свое намерение вычислить данные значения, но не потому, что он вытеснил это намерение или нашел его потен-

**78**

циально опасным и т. д. Без сомнения, многие намерения должны забываться из-за того, что мы недостаточно умны или сильны для того, чтобы выполнить Планы, в которые они включены. Не все Планы осуществимы.

Прежде чем мы закончим данную главу, мы должны коротко обсудить два основных вывода из вышеизложенных рассуждений. Прежде всего, необходимы дальнейшие исследования того, каким образом люди используют внешние знаки как средства запоминания—чтобы записывать свои Планы, намерения и продвижение в выполнении своих Планов. В энтузиазме по поводу запоминания бессмысленных слогов мы просмотрели важное значение некоторых из этих вспомогательных видов памяти. Запоминание намерений не должно быть частной собственностью клиницистов.

Далее, то, что мы называем «усилием воли», кажется в значительной степени разновидностью эмоциональной внутренней речи. Многое, возможно большая часть нашего планирования, осуществляется в словесной форме. Когда мы делаем особое усилие, внутренняя речь становится более интенсивной, доминирующей. Это внутреннее напряжение не является каким-то несущественным эпифеноменом; в самом реальном смысле оно является Планом, проходящим в нашем перерабатывающем информацию устройстве. Как психологи, мы должны более внимательно прислушиваться к нему.

К. И. Льюис говорит только то, что открыто здравому смыслу:

«Знание, действие и оценка имеют существенные взаимосвязи. Первичное и всеобщее значение знания заключается в его руководстве действием: знание служит действию. А действие, несомненно, основывается на оценке. Для существа, не придающего вещам сравнительных значений, произвольное действие было бы бесцельным, а для того, которое не знает их, оно было бы невозможным. Наоборот, только действующее существо может иметь знание, и только такое существо может придавать значение чему-то за пределами собственных ощущений. Существо, которое не вмешивается в процессы действительности с целью изменить в каком-то отношении ее будущее содержание, может воспринимать мир только в духе интуитивного или эстетического созерцания, и та-

**79**

тпп^°п3?ЦаНИе Не буДеТ иметь значения для знания, а только для наслаждения и страдания» '.

*В* этом коротком отрывке Льюис ставит проблему обсуждающуюся в настоящей книге. Столь очевидно что знание служит действию и что действие основывается на оценке, но каким образом? Как во имя всего что есть в психологии, мы можем соединить ум, сердце и тело вместе.' Дает ли План возможность для особой связи знания, оценки и действия? Несомненно, что любая психология, которая представляет меньшие возможности -позволяя рефлекторному существу вести себя случайным образом или оставляя его запутавшимся в рассуждениях, подавленным слепой страстью, - никогда не оудет полностью удовлетворительной

Lewis, op. cit., p. 1

80

*Глава V*

ИНСТИНКТЫ

Что такое инстинкты? Возможно, ни одно понятие в психологии не имело более сложной истории, чем это, — любимейшее объяснение поведения для одного поколения исследователей и излюбленный козел отпущения для теорий следующего поколения.

Некоторые определения инстинкта подчеркивают его врожденные свойства, направленность на подкрепление, мотивационные аспекты. К несчастью, однако, указанные качества инстинктивного поведения всегда исчезают, когда начинается детальный анализ поведения. Например, молодой лосось обладает инстинктом спускаться по реке к морю. Можно сказать, что он побуждается инстинктом стремления к соленой воде. Но если рассматривать факты более критически, выясняется, что лосось имеет фотокинетическую и фототропическую реакции на солнечный свет, который беспокоит его в пресной воде, когда слой пигмента в его коже тонок. Конечно, можно настаивать, что эта рыба побуждается стремлением избегнуть солнечных ожогов, но такой подход кажется абсолютно поверхностным. Утверждения о «динамической» стороне инстинктов почти всегда прикрывают незнание участвующих в них физиологических процессов.

Другие определения инстинктов подчеркивают врожденный, незаученный, унаследованный характер инстинктивного поведения. Животные, изолированные от им подобных при рождении, обнаруживают характерные типы активности, которые они не могли приобрести с помощью обучения или подражания. Но является ли эта определенная последовательность мышечных координации, которая не была заучена, поведением? Затруднения, вносимые этим определением, хорошо известны всем, кто сознательно пытался решить, какие части поведения животного являются заученными и какие части

**81**

унаследованы. Например, можно считать, что у крыс копуляция является инстинктивной формой поведения. В известных отношениях это так и есть. Однако грубость копулятивного поведения крысы, которая не имеет опыта в области ухаживания, отчетливо показывает, что известная практика в этих инстинктивных реакциях является необходимой. После борьбы с разделением поведения на врожденные и приобретенные элементы многие психологи полностью отказались от понятия инстинкта. Как однажды отметил Фрэнк Бич, чем более тщательно исследуется какой-либо вид животных, тем меньше мы слышим относительно инстинктов у этого вида.

Мнение авторов настоящей книги заключается в том, что исследование инстинктов будет значительно менее запутанным, если мы скажем, что наследуется определенный План, а не поведение. Мы считаем, что маленький золотой самородок, который заставлял психологов удерживать понятие инстинкта, несмотря на его необыкновенную сложность, может быть сохранен, как мы думаем, если мы определим инстинкт как «наследственный, неизменяемый, непроизвольный План». Когда мы говорим, что План является непроизвольным, мы подразумеваем, что он не может быть изменен в зависимости от его следствий для организма. Когда мы говорим, что План является неизменяемым, мы подразумеваем, что компоненты, составляющие План, не могут быть переставлены или реорганизованы. А когда мы говорим, что План является наследственным, мы подразумеваем, что План не должен быть выучен или открыт, включенные в него действия могут быть заученными или незаученными, но План, являющийся структурой, лежащей в основе действий, является врожденным. Возможно, что инстинкт в самой чистой своей форме, со всем его осуществлением от общей стратегии до частных тактических приемов, вплоть до отдельных сокращений мышц, может быть запрограммирован заранее, но, если такой инстинкт и существует, мы никогда о нем не слышали.

В последние годы, особенно в Европе, наблюдалось возрождение интереса к проблеме инстинкта. Новая область этологии представила быстро возрастающий ряд подробных наблюдений, которые должны учитываться при любом толковании инстинкта. Авторы настоящей

**82**

книги не прочитали всех этих материалов, но мы рассмотрели все более доступные вторичные источники информации, для того чтобы решить, ведут ли современные исследования к тем результатам, которых заставляет нас ожидать понятие врожденных Планов. Результаты этого обзора были воодушевляющими, и некоторые наиболее существенные моменты стоит рассмотреть здесь '.

Прежде всего, конечно, мы обнаружили, что этологи могут сказать многое относительно регуляции поведения раздражителями, об узнавании животным условий, соответствующих выполнению Плана. Большинство этологов пользуются термином, изобретенным Конрадом Лоренцом,— «врожденный высвобождающий механизм», чтобы описать тот факт, что План не выполняется, пока не обнаруживаются соответствующие условия. Многие остроумные исследования были проведены для того, чтобы точно определить, какая организация восприятия необходима для осуществления определенной реакции. Эти исследования указывают, что пробная стадия Т-О-Т-Е врожденным образом связана с соответствующей операционной фазой.

Интересной иллюстрацией отношений между пробной и операционной фазами врожденного Плана является факт, который был назван «запечатлением». Гусенок всегда следует за своей матерью. Операционная фаза этого Плана — хождение за матерью — может быть создана у гусенка заранее. Но, пока гусенок не вывелся, он не может знать, на что похожа его мать. Поэтому фаза первоначальных проб не может быть полностью установленной до более позднего периода. План «следовать за этим» у гусенка первоначально не включает врожденного умения определять соответствующее «это». «Это» определяется в критическом периоде развития гусенка, когда он впервые видит движущийся объект. Этот первый большой движущийся объект, который гусенок видит в нормальных условиях,— гусыня, и, таким образом, План развертывается как приспособительное действие.

' Тщательный обзор истории идей и наблюдений, которые дает этология можно найти в работе: W. Н. Thorpe, Learning and Instinct in Animals, Cambridge: Harvard University Press, 1956.

**83**

Однако, если первым большим движущимся объектом, который гусенок случайно увидит, будет этолог, результатом будут некоторые забавные явления. Важно, однако, то, что где-то в своем маленьком Образе гусенок должен иметь изображение матери. Только в этом случае он может совершать попытки, чтобы определить, является ли данный объект тем, за которым нужно следовать, или нет.

Кроме того, на нас произвела большое впечатление попытка Тинбергена суммировать этологическое исследование инстинктивного поведения в виде иерархии1. Иерархия является настолько важной особенностью того, что мы называем Планом, что мы не можем не чувствовать удовлетворения. Для читателей, которые не видели в последнее время интересной книги Тинбергена, мы можем коротко описать один из его любимых примеров — репродуктивное поведение самца колюшки. Колюшка является маленькой и очень агрессивной рыбкой. Ее инстинкт воспроизведения рода включает несколько различных видов поведения. Инстинкт пускается в ход возрастанием длительности дня, которое заставляет самца колюшки мигрировать в мелкую воду. Там он выбирает собственную территорию, и зрительные раздражения запускают типичные формы поведения. Он начинает вести оседлое существование, строить гнездо, обнаруживает определенные телесные изменения, начинает реагировать нападением на появление других особей и т. д. Таким образом, под большим заголовком «инстинкт воспроизведения» Тинберген перечисляет четыре подзаголовка; нападение, строительство гнезда, спаривание и забота о потомстве. Что именно из этих четырех видов поведения будет реализовано в любой данный момент времени, зависит от характера окружающей обстановки. Если другой самец колюшки вторгнется на данную территорию, будет осуществлена реакция нападения. Однако имеется несколько видов нападения: погоня, кусание, угроза и т. д. Реализуемый тип

1 N. Tinbergen, The Study of Instinct, Oxford: Oxford University Press, 1951, гл. V. Мы говорим здесь только об описании Тип-бергепом поведения, а не о его иерархической системе нервных центров.

84

реакции зависит от действий вторгшегося самца. Если же другого самца колюшки нет и самец строит гнездо, также существует несколько различных действий, которые он может осуществлять в зависимости от временных условий,— копание, поиски материалов, проделывание отверстия, склеивание и т. д. Таким образом, Тин-берген развивает и расчленяет свое иерархическое описание поведения на все более мелкие, дробные элементы.

Иерархия элементов инстинкта обычно описывается этологами в форме единиц поведения, называемых «завершенными актами». Завершенный акт характеризуется, как они указывают, строго стереотипным двигательным выражением. В случае инстинкта воспроизведения рода у самца колюшки «завершенные акты» в нападении будут заключаться в преследовании, кусании, угрозе, бегстве и т. д. «Завершенные акты» при спаривании заключаются в зигзагообразном танце, направлении самки к гнезду, показывании входа, дрожании, оплодотворении икры и т. д. Эти действия можно легко выделить при прямом наблюдении поведения. Обычно они обладают «самоистощающимся» характером — они «удовлетворяют» животное или изменяют условия, их вызвавшие. Эти «завершенные акты» совпадают, очевидно, с теми неизменяемыми Планами, которые мы ищем.

Тинберген указывает, далее, что существует иерархическая организация внутри каждого завершенного акта. Завершенный акт значительно более сложен, чем рефлекс или тропизм; это координированная деятельность нескольких частей тела животного, которая в свою очередь может быть разложена на движения отдельных мышечных групп и, наконец, на сокращения отдельных мышц. На более высоких уровнях иерархии различные компоненты инстинктов могут довольно подвижно перестраиваться в зависимости от определенных окружающих условий. Тинберген формулирует это таким образом, что иерархия инстинктов становится прогрессивно все менее подвижной по мере приближения к уровню фактического поведения:

«Очевидно, степень изменчивости полностью зависит от рассматриваемого уровня организации. Высшие центры регулируют целенаправленное поведение, которое является приспособительным, судя по механизмам,

**85**

которые оно использует для достижения цели. Низшие уровни служат основой все более простых и более стереотипных движений, пока наконец на уровне «завершенного акта» мы не обнаруживаем абсолютно постоянных компонентов, полностью фиксированных реакций и более или менее вариабельный компонент, таксис, изменчивость которого, однако, полностью зависит от изменений во внешнем мире» '.

Сравнивая иерархическое описание поведения у Тинбергена с иерархической организацией, которую мы обозначаем здесь как План, мы обнаруживаем тот факт, что высшие уровни, судя по этому описанию, являются не следующими друг за другом во времени, а просто классификационными. Только когда описание Тинбергена достигает уровня завершенных актов, оно приобретает иерархически-организованную последовательность, характерную для Плана. Поэтому мы должны рассматривать относительно дробные, стереотипные, врожденные Планы как основу организации действий в завершающий акт, но сами эти акты располагаются во временной последовательности с помощью какого-то другого механизма. Этим механизмом может быть или *соединение в цепь,* если следствия одного действия создают ситуацию, необходимую для возникновения следующего действия, или *сцепление,* если следующее действие возбуждается событиями, которые не обязательно создаются предшествующим актом. Сцепления являются подвижными, цепи — неподвижными, и, хотя Планы вообще могут быть подвижными, врожденные Планы неизменяемы. Таким образом, более крупные единицы поведения, которые просто сцепляются друг с другом, оказываются изменчивыми, подвижными, взаимозаменяемыми по порядку, меньшие же единицы, которые представляют собою цепи, оказываются стабильными, фиксированными и неизменяемыми.

Конечно, всегда трудно разграничить поведение, основанное на Плане, и поведение, основанное на цепи, но простое сцепление обычно легко отличить. Однако часто организмы так хорошо приспособлены к своей естественной среде, что сцепление может иметь внешний вид целе-

Tinbergen, op. cit., p. 110.

86

направленного, намеренного поведения — как будто сама среда может служить частью памяти животного. Это имеет почти такой вид, как если бы План находился не только в организме, но во всем единстве организма со средой. Как далеко можно распространить понятие Плана за границы организма, очевидно, является вопросом метафизических склонностей. Мы попытаемся ограничить наше использование этого термина теми Планами, которые известны организму, были известны или могли быть известны ему, так что мы не будем говорить о поведении, организованном по принципу сцепления, как о части Плана, даже если оно является в высшей степени приспособительным. Тем не менее физическое единство самой среды может быть основой определенной интеграции инстинктивных актов. Например, если постройка гнезда у самца колюшки прерывается дракой, он может вернуться к ней позже, начав ее там, где ему пришлось остановиться, так как гнездо «помнит», где была прервана постройка. Или, говоря иными словами, вид частично построенного гнезда «высвобождает» следующую ступень в его постройке. Таким образом, изменчивость поведения, которой животное достигает на высших, более «стратегических» уровнях, хотя и является приспособительной, все же имеет реактивный, организованный по принципу сцепления характер, совершенно отличный от той изменчивости поведения, которая может быть достигнута разумным человеческим существом.

Третий и последний вывод относительно инстинктивных Планов, который становится очевидным при чтении этологических работ, заключается в том, что даже простейшие животные как в отдельности, так и вместе часто очень разумны в осуществлении одновременно нескольких Планов. Конечно, если рассматривать каждый завершенный акт в иерархии Тинбергена при анализе инстинкта воспроизведения как выражение отдельного Плана, тогда вышеприведенное рассуждение о сцеплениях должно быть принято как описание одного из способов осуществлять несколько Планов одновременно. Однако некоторые дальнейшие примеры могут оказаться интересными.

Земляная оса дает нам хорошую иллюстрацию этого. В соответствии с описанием опытов Берендса, которое

**87**

даёт Тинберген, самка, когда она должна отложить яйцо, роет норку, убивает или парализует гусеницу, несет ее к норе, откладывает на нее яйцо и кладет ее в норку. Когда из яйца вылупляется личинка и начинает поедать свою пищу, самка приносит к ней несколько мотыльков. Затем она приносит шесть или семь гусениц, после чего закрывает вход в норку и покидает ее навсегда. Этот План откладывания яйца является относительно простым, и детерминирующие факторы при наличии терпения могут быть выявлены для каждой его части. Интересно, однако, то, что земляная оса не работает каждый раз только с одной норкой. Обычно у нее есть две или даже три норки, причем в каждой из них личинка находится на различном уровне развития. Состояние каждой из различных норок детерминирует у пчелы действие, соответствующее данной норке, или можно сказать, что обстановка помогает ей помнить, каким должен быть последующий шаг в осуществлении Плана.

Другим примером является поведение рабочей пчелы в улье. Рабочая пчела реагирует главным образом на проприоцептивные раздражения, или детерминаторы, и делает то, что соответствует ситуации в том виде, как она воспринимается. Ячейка, которая была начата одной пчелой, может быть достроена любой другой. Таким образом, рой как бы выполняет некоторый общественный план, в который каждая пчела, даже матка, вносит свою часть, выполняя свой индивидуальный План. В этом примере ряд индивидуальных Планов координируется через определенный детерминирующий механизм в единый, общий для роя план. Более обычный пример координации отдельных Планов в один общий план наблюдается, когда два животных спариваются. Общие планы животных, однако, более точно можно назвать приспособительными сцеплениями, чем Планами в полном смысле этого слова.

Чем больше мы рассматриваем свойства элементов, детерминирующих поведение, тем больше уважения к ним мы чувствуем за ту подвижность поведения, которую они обеспечивают в приспособлении относительно простых биологических систем. Уровень, разнообразие и сложность проб, которые должны быть использованы для детерминации завершенных актов, возрастают при

**88**

восхождении по филогенетической лестнице. Например, половое поведение у шимпанзе направляется столь сложными детерминирующими элементами, что они могут достаточно развиваться только при соответствующей демонстрации. До сих пор, однако, организация этих более сложных видов инстинктивного поведения у млекопитающих относительно мало, изучена.

Описание инстинктов, которое, очевидно, в настоящее время принято этологами, имеет много черт, совпадающих с положениями этой книги. Их работа подчеркивает, что конфигурации, гештальты, существуют в области поведения организма, а не только в области восприятия; это указание является существенным для любого описания инстинкта, основанного на Планах, а не на цепях или простых сцеплениях рефлексов.

**89**

*Глава VI*

ДВИГАТЕЛЬНЫЕ УМЕНИЯ И НАВЫКИ

Представьте себе на момент домашний проигрыватель для пластинок. Это машина, имеющая заданную программу, которой она следует, если соответствующим образом пущена в ход. Машина может выполнять стандартное действие смены пластинок, когда возникают соответствующие «раздражители», например когда рычаг находится достаточно близко от оси вращения или когда нажимается определенная кнопка—осуществляется обычное действие смены пластинки. Имеется даже «орган чувств», различающий десятидюймовые и двенадцатидюймовые пластинки, есть также и эффекторы, которые ставят следующую пластинку на место и осторожно опускают звукосниматель на звуковую бороздку пластинки. Все действие в целом, без сомнения, непроизвольно, ибо, как бы мы ни проклинали машину за неспособность проиграть именно ту пластинку, которую мы хотим, мы не изменим последовательности ее действий. Постоянное действие смены пластинок закреплено в машине, заперто в ней и никогда не может руководить действиями какой-либо другой машины.

Однако пластинка, проигрываемая машиной, также является программой. Это программа, которая направляет маленькие движения иглы и одновременно большие и слышимые движения мембраны громкоговорителя. Запись на пластинке — это *передаваемая* программа. Она может проигрываться на любой из большой группы различных машин подобного типа. Машины, которые могут использовать передаваемые программы и употреблять их наряду с другими сходными машинами, несомненно, являются более подвижными, чем те, которые не обладают подобными возможностями. Фиксированный цикл работы механизма, меняющего пластинки, делает его значительно менее подвижным, чем звукосниматель, который может выполнять бесконечное чис-

90

ло различных комплексов движений. Способность передаваться—это чрезвычайно важная особенность программы, или Плана. Передаваемые программы не ограничиваются миром техники; хромосома является примером передаваемой программы в биологической форме. На уровне поведения, конечно, передаваемые Планы играют центральную роль в наших процессах обучения.

Навыки и умения—это Планы, которые вначале были произвольными, но превратились в относительно неизменяемые, непроизвольные, автоматические. Когда План, регулирующий последовательность сложных действий, в процессе длительного заучивания становится фиксированным, он в значительной степени функционирует так же, как врожденный План в инстинктивном поведении. Описания условий, при которых различные компоненты сложных навыков будут пущены в ход, являются в значительной степени одними и теми же в обоих случаях. Новая проблема, которую мы должны рассмотреть, когда мы переходим от инстинктов к навыкам и умениям, касается выяснения того, как заученные Планы автоматизируются.

Когда взрослый человек приступает к овладению каким-либо новым умением, обычно он начинает с сообщаемой ему программы инструкций. Другое лицо на словах или на примере сообщает более или менее схематически, что этому человеку сделать. Но простое знание основной стратегии действия в словесной форме не означает, что учащийся может правильно разработать и осуществить тактику действий, чтобы с первой же попытки выполнить План. Например, когда человек учится летать на самолете, он начинает с получения Плана от своего инструктора1. План — или грубое, символичес-

' В Калифорнии люди стремятся к необычным формам поведения, поэтому авторы были не слишком удивлены, когда один из них начал исчезать в дневное время, чтобы научиться летать. Когда его спросили об этом, он ответил, что фактически он проводил научное исследование по проблеме, интересующей всех пас: как движения интегрируются в более крупные комплексы, составляя гладко текущий План действия. То, что казалось пренебрежением к долгу, было бескорыстной преданностью общей цели. В ходе его объяснений был обсужден ряд примеров, которые помогли написанию этой главы.

91

кое описание его стратегии—сообщается посредством таких указании, как, например, следующее:

«Чтобы посадить самолет, вы должны выровнять его приблизительно на высоте десяти футов. Затем, после того как вы снизитесь приблизительно до двух футов, отведите назад рули высоты и сажайте самолет, когда достигнете посадочной скорости. Вы должны помнить, что при посадке контрольные приборы являются менее чувствительными и что любой порыв ветра может увеличить скорость движения самолета в воздухе. Это может заставить самолет вновь взлететь, так что будьте готовы принять необходимые меры с помощью дросселя и рулей высоты. Если имеется встречный ветер, опустите крыло с наветренной стороны, удерживая самолет параллельно стартовой дорожке с помощью противоположного руля поворота».

Это стратегия посадки самолетов. Тщательно разработанная и выполненная, она позволяет пилоту и самолету благополучно вернуться на землю. Это короткая инструкция, и ее можно запомнить в несколько минут, однако сомнительно, сможет ли человек, запомнивший ее, посадить самолет даже при условии идеальной погоды. В действительности представляется вероятным, что тот, кто сможет выучить все отдельные действия, необходимые для выполнения Плана, будет все же не способен успешно приземлиться. Отдельные движения, отдельные части Плана должны быть слиты вместе, чтобы образовать подлинное умение. Получив описание того, что он должен делать, обучающийся все же остается перед более трудной задачей — научиться, как выполнить это действие.

Обучающий и обучаемый своеобразно друг друга дополняют. Для обучающего легко описать общую стратегию, но трудно сообщить детальную тактику, которая должна быть использована. Для учащегося, с другой стороны возможно осуществление каждого необходимого мышечного действия отдельно, но трудно скомбинировать эти тактические детали в двигательный комплекс большего объема, в механизм обратной связи, который без дополнительных усилий будет руководить его движениями, снижая различие между намеченными и выполняемыми в действительности действиями. Для того чтобы

**92**

научиться выполнять План посредством гладкого, регулируемого двигательного комплекса, обучающийся пилот должен обнаружить массу небольших взаимосвязанных движений, не обозначенных в исходном описании Плана инструктором. Общая стратегия, предложенная инструктором, ничего не говорит относительно деятельности отдельных мышечных групп: инструктор «знает» эти взаимосвязанные действия, так как он знает, как летать, но они замкнуты внутри, невыразимы словами и их невозможно сообщить. Таким образом, мы видим, что инструктор идет от стратегии к тактике в своих попытках сообщить План, в то время как обучающийся идет от тактики к стратегии в своих попытках выполнить его.

Даже если инструктор знает возможное переходное действие, может быть, лучше с педагогической точки зрения позволить обучающемуся изобрести свою, собственную индивидуальную тактику для перенесения Плана в свои мышцы.

«При взлете дроссель следует открывать медленно, чтобы постепенно ввести управление рулями для преодоления тенденции самолета поворачиваться в результате возросшего вращательного движения. Открывайте дроссель постепенно, так, чтобы это действие заканчивалось, когда, вы досчитаете до пяти; когда вы досчитаете до трех, начинайте применять правый руль».

Указание считать — это попытка дать более детальное соединение последовательных частей Плана, и это плохой прием. Обучающийся чувствует себя или является на самом деле страшно напряженным и страшно занятым. Указание считать до пяти почти наверняка будет интерферировать с выполнением обучаемым других частей Плана. Счет может помочь некоторым людям, но для того человека, которого изучали мы, это резко затрудняло операцию, пока он не нашел собственный прием, который ему нравился гораздо больше. Когда он двигал дроссель вперед к пульту, он выпрямлял один из пальцев руки, находящейся на дросселе, и, когда выпрямленный палец касался пульта, он начинал применять правый руль. Это простое приспособление давало ему ту обратную афферентацию, которая позволяла превращать последовательность дробных актов в координированную единицу поведения.

93

Поскольку обучающийся должен открыть эти приемы, которые могут связать последовательные части в гладко выполняемое умение, может показаться, что он просто соединяет один акт с другим *в цепь,* не образуя иерархического Плана. Но если умение представляет собою всего лишь цепь рефлексов, каждый из которых цепляется за другой, тогда трудно понять, почему в предшествующем примере цепная связь, предложенная инструктором, оказалась неудовлетворительной. Если не согласиться, что существует какая-то более общая схема сложного действия, схема, которую инструктор видит одним, а обучающийся—другим образом, то нельзя понять, почему одна форма взаимосвязи, ceteris paribus, может быть лучше или хуже, чем другая. Что случится, если все детали последовательности действий будут разработаны инструктором и навязаны с упрямой настойчивостью обучающемуся? Если умения — это всего лишь цепи рефлексов, детальное описание правильной последовательности должно было бы быть эффективным способом их заучивания. Возможно, что наиболее серьезная попытка определить точно, что человек должен делать при каждом движении, дана в работах «экспертов по изучению движения». На сборочной линии на заводе может существовать задача, состоящая, скажем, в одевании трех шайб на один болт. Специалист, анализирующий это действие, разлагая его на «микродвижения», сможет указать точное время движения каждой из рук и операцию, которая должна быть ею произведена. Инструкции для левой руки могут быть следующими: «Поднеси деталь к инструментальному ящику», «Освободи деталь», «Возьми болт» и т. д., в то время как для правой руки даются инструкции:

«Возьми замковую шайбу», «Отбери и возьми шайбу», «Поднеси шайбу к болту» и т. д. Для каждого из этих движений указывается фиксированное время выполнения. Это приблизительно самая детализированная программа, которую кто-либо может написать для человека, столь же детализированная, как программы, составляемые для счетных машин.

Описание задачи может быть видоизменено различными способами в попытке найти такую последовательность действий, с помощью которой можно наиболее

**94**

успешно достичь результата с минимальной затратой времени и движений. Люди, занимающиеся анализом подобного рода, разработали некоторые общие правила относительно того, какой должна быть последовательность движений, чтобы протекать гладко и быстро. Например, обе руки должны начинать и заканчивать свои движения точно в одно и то же время. Движения рук должны быть противоположными и симметричными. Должно существовать постоянное местоположение всех орудий и материалов и т. д. Руководствуясь этими правилами, исследователи, изучающие движение, способны разрабатывать цепи реакций, которые могут быть осуществлены почти с максимальной эффективностью. Однако, к несчастью, рабочие могут не принимать этой стратегии, разрабатываемой инженерами,— они часто возражают против строгой регламентации и, очевидно, считают, что хозяин пытается их бессовестно эксплуатировать. Когда у людей есть время овладеть умением самостоятельно, то есть когда они формируют План для регуляции крупных действий, даже если этот План неэффективен они сами обнаруживают те взаимосвязанные элементы, которые образуют умение. Обнаружение этих элементов является специальной пробой адекватности стратегии. Когда стратегия разработана, становятся возможными и иные способы действия и мы говорим, что человек «понимает» дело, которое он должен делать.

В наиболее естественных ситуациях развитие навыков включает построение иерархии единиц поведения, причем каждая такая единица направляется собственным Планом. Этот факт редко указывают при анализе движений, что довольно странно, так как иерархический принцип построения умений был отчетливо показан Брайаном и Хартером по крайней мере уже в 1897 году, когда они показали последовательные уровни умений, используемых в телеграфном деле '. В 1908 году Бук соединил пишущую машинку с прибором, регистрирующим время возникновения последовательных ударов по клавишам, и затем собрал данные на людях, обучавших-

1 Краткий, по полный обзор дан в работе: R. S. Woodworth and H Schlosberg, Experimental Psychology, New York: Holt, rev. ed., 1954, p. 809-813.

**95**

ся печатать слепым методом. Прежде всего люди запоминали положение различных букв на клавиатуре. Затем они проходили через несколько отдельных стадий: находили следующую букву в материале, который нужно было скопировать, устанавливали положение этой буквы на своей воображаемой клавиатуре, ощупывали настоящую клавиатуру в поисках клавиши, соответствовавшей заученному положению, ударяли по клавише и смотрели, чтобы проверить, правильно ли это. После нескольких часов практики эти компоненты Плана начинали сливаться в тренированные движения и учащийся приобретал надежные «буквенные навыки». Дальнейшее увеличение скорости происходило, когда они начинали предугадывать следующую букву и создавать небольшие комплексы движения при напечатании знакомых последовательностей букв, таких, как ing и the. Затем возникали надежные «словесные навыки». Наконец, опытная машинистка читает текст на несколько слов вперед от тех букв, которые она печатает в данный момент, и можно сказать, что она приобретает «фразовый навык». Можно сказать, что она обучается создавать системы обратной связи для все более и более крупных единиц поведения. Эта последовательность стадий в овладении навыком печатания на машинке хорошо известна всем, кто прошел через обучение машинописи, кто видел, как элементы на одном уровне навыка плавно соединяются, образуя элементы более высокого уровня, пока, очевидно, умелая машинистка не сможет концентрировать внимание только на восприятии материала, предоставляя мышцам заботиться о выполнении деталей.

Однако в известном смысле печатание на машинке является особым случаем. Завершающие движения, нажимы на клавиши, являются очень дробными и элементарными. Возможно, что большинство умений, которыми мы должны владеть, является более подвижным в своем выполнении, но вследствие этого психологу значительно труднее собирать данные относительно них. Мы считаем, что человек, овладевающий новым умением, отдает себе отчет в той стратегии, которой он пытается следовать. По крайней мере он отдает себе отчет в том смысле, что он может говорить о ней или приводить соответствующие примеры. Однако, конечно,

96

вполне возможно выработать навык, не вербализуя его стратегию, таким же образом, как обучается ребенок.

Почти никто, включая физиков, инженеров, фабрикантов велосипедов, не может описать стратегию, в соответствии с которой велосипедист удерживает равновесие. Лежащий в основе этого принцип вряд ли может оказать значительную помощь, даже если люди будут знать, как его выразить: «Регулируйте кривизну пути вашего велосипеда пропорционально отношению нарушения равновесия к квадратному корню вашей скорости». Это почти невозможно понять и еще менее возможно воспроизвести. «Поверните руль в том направлении, куда вы падаете», — говорим мы начинающему велосипедисту, и он слепо принимает эту инструкцию, не понимая ни теперь, ни позже, почему ее использование оказывается успешным. Многие обучающие вообще не дают правил, но оказывают помощь, следуя рядом с велосипедом, поддерживая его, пока начинающий велосипедист не «поймет», как нужно действовать1. К счастью, правила, которые могут быть установлены при наличии большого опыта, не обязательно должны быть с самого начала известны в рациональной форме: если бы это было так, немногие из нас были бы способны сидеть в колыбели. Иногда мы можем помочь обучающемуся правильно действовать посредством неверного объяснения, как, например, когда мы говорим конькобежцу, что для левого поворота ему нужно представить, что он кладет правую руку в левый карман, или когда мы говорим игроку в гольф, чтобы он смотрел на мяч. Но по большей части мы должны полагаться на невербализован-ные указания и демонстрации, до тех пор пока обучающийся не «схватывает» принцип или не начинает «чувствовать», как нужно действовать.

Конечно, животные приобретают навыки без словесных описаний того, что им следует сделать. Когда мы обучаем животное выполнять серию реакций, для того чтобы получить нужный результат, стратегия не формируется в памя-

1 Пример относительно велосипеда взят из книги: Michael Polianyi, Personal Knowledge, Chicago: University of Chicago Press, 1958. Гл. IV этой выдающейся книги подчеркивает важность наших певербализованпых навыков во всех областях знания, а также описывает границы, в которых мы можем слепо принимать инструкции, правильность которых мы не способны установить при овладении навыком.

**97**

ти животного. Только экспериментатору необходимо знать весь План. От животного же требуется только выработать плавные переходы, соединяющие одно действие с другим. Вероятно, именно это является и целью экспертов по исследованию движений.

Например, если мы намереваемся обучить животное нажимать на рычаг, для того чтобы достать шар, затем втолкнуть шар в лунку и после этого вернуться к кормушке за получением пищи, мы можем сформировать эту цепь реакций многими различными способами. Любой из компонентов может быть заучен в любое время. Затем, когда они объединяются вместе, результаты одного действия становятся условием следующего действия и каждый новый элемент осуществляется, когда приходит его очередь. Возможно, что мы решим сформировать цепь реакций, идя назад, начиная с приближения к кормушке, затем присоединяя вталкивание шара в лунку и т. д. Многие психологи обладают большим умением в обучении животных выполнению таких длинных и сложных трюков. Но мы будем утверждать, что животные редко овладевают всем Планом; стратегия заключена в дрессировщике или в его механическом заместителе, экспериментальном оборудовании. Животное заучило ряд различных компонентов, что делает его поведение таким, как если бы оно обладало более обширным Планом. Критическая проба возникает, когда какой-то частный результат в длинной цепи действий осуществляется не по схеме. Животное не совершит в этом случае следующего шага.

Толмэн и его ученики утверждали, что крысы способны создать полный План и выделить его составные части, но в этом отношении навыки у крыс трудно показать в лабораторной ситуации1. В любом случае крыса стоит настолько

1 Данные показывают, что крысы и, возможно, большинство других бессловесных созданий значительно более успешно формируют Планы в том случае, если Образы, поддерживающие их, могут быть пространственно организованы. Хорошо известно наблюдение Карла Лешли в его книге «Мозг и интеллект» (Karl Lashley, Brain Mechanisms and Intelligence, Chicago: University of Chicago Press, 1929), показывающее, что крысы, научившиеся проходить по лабиринту, могут пройти его, даже несмотря па то, что с помощью хирургической операции Лешли делал для них невозможным пользование обычной последовательностью движений, должно озпачать, что новая двигательная тактика может быть введена в тот же общий стратегический план;

**98**

ниже человеческих существ по способности запоминать детальные Планы, что трудно даже понять, почему психологи считали, что общие заключения относительно структуры познавательных процессов могут быть перенесены с крысы на человека.

Основной чертой различия, несомненно, является то, что человек обладает языком для передачи своих Планов от специалиста новичку и от одного поколения другому.

Словесный план, с помощью которого новичок овладевает новым делом (например, для печатания на машинке План «смотри — запоминай — ищи — ударяй — проверяй» или для взлета самолета План «поверни правый руль, когда выпрямленный палец коснется панели»), переходит в мышцы, которые выполняют его, когда навык закреплен. Словесная форма Плана — это костыль обучающегося, от которого он позднее отказывается, когда научается ходить самостоятельно. Весь порядок движений, постоянно контролируемый сенсорной обратной связью, может быть затем представлен в других Планах, как если бы он был единым, независимым актом. Тот же самый процесс связывания этих новых актов воедино для формирования более сложных умений может повторяться на более высоком уровне, пока постепенно машинистка не начинает планировать весь параграф в целом, а пилот — планировать весь полет в уверенности, что, когда придет время выполнять План, его элементы будут готовы к выполнению быстрым и эффективным образом.

Вербализованная стратегия новичка может помочь достигнуть того же результата, что и основанная на навы-

иесомненно, что навык прохождения лабиринта не является заученной цепью движений. Однако, когда организация действия не может быть представлена пространственно, как во временном лабиринте Хаптера (см. W. S. Hunter, The Temporal Maze and Kinaesthetic Sensory Processes in the White Rats, «Psychology», 1920, № 2, p. 1—17), у крысы наблюдаются большие затруднения. Возможным объяснением может быть то, что, когда крыса заучивает длительную последовательность реакций, каждая реакция организуется Планом, но последовательность, в которой Планы осуществляются, является простой цепью (см. Donald Т. Campbell, Operational Delineation of «What is Learned» via the Transposition Experiment, «Psychological Review», 1954, № 61, p. 167-174).

99

ке стратегия специалиста; таким образом, в известном смысле мы можем установить, что это «один и тот же» План. Однако План новичка является произвольным, подвижным и вербализованным, в то время как План специалиста является непроизвольным, неизменяемым, замкнутым. Можно сказать, что развитие навыка освобождает словесное планирование для работы с более крупными элементами Плана.

Выводы из подобного взгляда относительно формирования умений и навыков заключаются в том, что человек способен к формированию своих собственных «инстинктов». Низшие животные рождаются со стратегией, заложенной в них; человек вводит эту стратегию произвольно, для того чтобы она служила его собственным задачам. И, когда План прочно закреплен или хорошо заучен, он становится таким же непроизвольным, таким же устойчивым к изменениям, зависящим от его результата, как если бы он был врожденным.

Возьмем, например, опытную машинистку, которая в течение многих лет закрепляла двигательный навык удара сначала по литере t, затем h и, наконец, е, когда она хотела написать слово «the». Предложите ей награду за то, чтобы напечатать страницу текста со словом «the» в последовательности «hte», а затем наблюдайте, как она работает. Возможно, что она будет не в состоянии это сделать. Если она сможет сделать это, она должна будет замедлить скорость печатания, пытаясь возвратиться к навыку побуквенного печатания от навыка печатания целыми словами и фразами, таким образом отказываясь от своего Плана печатания на машинке. Если вы заставите ее печатать быстро, чтобы заработать деньги, она не сможет затормозить свой обычный План действий.

Ваши деньги останутся целы. Но одно слово предостережения: не оставляйте ваше предложение в силе на слишком длительное время, так как навыки не абсолютно устойчивы против изменений. Если у вас есть время, вы можете заменить их новыми навыками. Предоставьте машинистке достаточное время для практики, и она сформирует необходимые действия, для того чтобы получить ваши деньги.

Хорошая машинистка формирует набор неизменяемых стратегий со всеми особенностями инстинктов. Этот факт

100

люди, не являющиеся психологами, часто отмечают, когда они говорят о привычных действиях, как об «инстинктивных». Человеческое существо часто является жертвой детерминаторов своих навыков, так же как низшее животное в случае его инстинктивных актов. Например, тренированный легкоатлет ожидает стартового сигнала, для того чтобы начать выполнять свой План бега. Однако момент его старта не находится полностью под его контролем, иначе он бы никогда не сделал фальстарта. Преимущество человека заключается в том факте, что его детерминаторы являются более сложными и, более того, он часто может сам определить условия, при которых детерминирующий стимул будет действовать, в то время как в случае инстинктивного акта животного пусковой механизм обычно является простым и порождается условием, которое не находится под контролем животного.

Формирование интегрированных стратегий сложных навыков посредством длительных повторений имеет дальнейшее влияние на характер планирования, которое доступно взрослому человеку. Формирование субпланов позволяет человеку действовать «цифровым» образом при «аналоговом» процессе1. Воздействия на пилота, например, обычно являются постоянно изменяющимися, и реакция, которую он должен сделать, часто пропор-

' На языке счетных машин «аналоговым устройством» называется устройство, в котором величины, участвующие в вычислениях, представлены физическими количествами, пропорциональными этим величинам, то есть посредством напряжения, длительности, угла поворота и т. д. Таким образом, постоянные изменения воздействий на машину будут приводить к соответствующим изменениям величии процессов, представляющих их внутри машины и на выходе. «Цифровое счетное устройство», с другой стороны, выражает величины, с которыми оно работает, посредством символов, соответствующих различным дискретным состояниям машины, то есть посредством реле, которое замкнуто или разомкнуто, или диска, который может находиться в любом из десяти положений. Таким образом, простое сходство между притоком к цифровой счетной машине и процессами, которые представляют этот приток внутри машины, отсутствует. Если вы умножаете цифры, обозначая цифры на бумаге, вы используете цифровую процедуру. Если вы умножаете, пользуясь счетной линейкой, вы пользуетесь процедурой аналогового типа. См. John von Neumann, The Computer and the Brain, New Haven: Yale University Press, 1958.

101

циональна величине воздействия. Может показаться, что хороший летчик должен действовать как аналоговое устройство, как сервомеханизм.

Новичок, конечно, не может действовать подобным образом, так как его планы сформулированы словесно, символически, цифровым образом , и он еще не научился переводить их в постоянные, пропорционально изменяемые движения, которые ему необходимо сделать. Когда субплан выработан и перешел в его мышцы, он может, однако, работать, как если бы этот субплан был субпрограммой в аналоговом счетном устройстве. Но заметьте, что эта программа, кажущаяся такой непрерывной и приблизительно аналоговой на низших ступенях иерархии, является сама по себе относительно устойчивым элементом, который может быть представлен единичным символом на более высоких ступенях иерархии. Следовательно, планирование на высоких уровнях является разновидностью процесса переработки информации, который мы видим в цифровых счетных устройствах, в то время как выполнение Плана на низших уровнях выглядит как процесс того типа, который мы видим в аналоговых счетных машинах. Развитие навыка имеет результат, подобный введению в действие преобразующего устройства, превращающего цифровой процесс в аналоговый на выходе цифровой счетной машины. (Возможно также, что механизмы восприятия производят преобразование аналогового процесса в цифровой для высших умственных процессов, но здесь мы не можем исследовать эту возможность.) Когда какое-то действие становится высокосовершенным, оно может быть выполнено непосредственно, не будучи первоначально выраженным в цифровой или словесной форме, и даже без сознательного восприятия ',

Мы можем понять читателя, отвергающего такие грубые механистические аналогии и гипотезы, однако трудно

1 Хорошо известное различение первой сигнальной системы, связанной с непосредственно воспринимаемыми раздражителями, и второй сигнальной системы, связанной со словесными комплексами, введенное Павловым, насколько мы его понимаем, кажется параллельным современному различению аналоговых и цифровых систем. См. Brian Simon, ed.. Psychology in the Soviet Union, Stanford: Stanford University Press, 1957.

102

представить, как более точно можно выразить различие между стратегическим и тактическим уровнями сознательного и привычного планов. Это доказательство можно, конечно, выразить в неврологических терминах. Например, мозжечок, который рассматривался как регулятор и интегратор произвольных движений, может играть роль преобразователя цифрового процесса в аналоговый. При обсуждении мозжечка как механизма обратной связи Т. К. Рач указывает, что «замедленность произвольных движений характерна для пациентов с мозжечковым синдромом и для нормальных лиц, выполняющих непривычные движения» '.

Затруднение для большинства теорий неврологической основы сложных движений заключается в том, что эти движения развертываются так быстро, что лишь очень мало времени остается для осуществления проприоцеп-тивной обратной связи от одного движения, прежде чем совершатся следующие. Любое простое представление, включающее понятия обратной или коррекционной связи, должно быть согласовано с относительно малой скоростью проведения, возможной в нервных путях. Рач предполагает, что устанавливается «система временных задержек сокращения мышцы», направленная на будущее действие, а затем он указывает, что для таких «планирующих движений» нервная система должна иметь какой-то способ сохранения импульсов в течение фиксированного времени задержки, неизвестный в настоящее время. «Кольцевая связь между мозгом и мозжечком может представлять собой не столько коррекционное устройство, сколько часть механизма, посредством которого существующий в данный момент порядок движений может быть сохранен на будущее. Такая связь, хотя она и не получает информации относительно последствий, может, так сказать, набрасывать вчерне план движения и таким образом снижать неприятные случайности, встречающиеся при коррекции движения посредством обратной связи, получающей информации о результатах реакции»2.

1 Т. К. Рач, Двигательные системы, в книге: С. С. Стивене (составитель), Экспериментальная психология, т. I, Издательство иностранной литературы, I960, гл. 5, стр. 277.

*2* Там же, стр. 279.

103

Эти предположения очень хорошо соответствуют представлениям об иерархических Планах, которые мы рассматривали здесь, особенно если мы можем считать «существующий в данный момент порядок движений» указанной инструкцией Рача, генерируемой цифровым устройством и передающейся аналоговому устройству для выполнения запланированных движений. План, хранящийся в мозжечке или передающийся в него, будет создавать «набросок» движения до его реального осуществления.

С соответствующей научной осторожностью Рач подчеркивает, что подобные аналогии между нервной системой и сервомеханизмом являются «абсолютно аллегорическими». Однако трудно представить, как мы можем двигаться вперед без таких аналогий. Первое, что мы должны знать относительно любой машины, которую мы хотим изучать,— это то, что она действительно *является* машиной, а второе—это остроумная догадка о том, для чего она предназначается. На основании этих указаний возможно далее исследовать в истинно научном духе, как работают части машины, выполняя свои задачи. Однако, не имея такой руководящей догадки, ученый может растрачивать свои великолепные, точные описания на несущественные аспекты проблемы. Именно в духе такой догадки можно рискнуть представить себе, что мозжечок является машиной, обеспечивающей планы регуляции и интеграции мышечных координации, иначе говоря, что мозжечок является критическим элементом в преобразователе цифрового процесса в аналоговый на выходе нервной системы при переработке информации.

В последующих главах мы не будем специально обсуждать аналогии уровней действия вплоть до главы XIII. Мы будем считать, что умения и навыки могут быть представлены цифровым образом, в виде «двигательного словаря». Поэтому, может быть, полезно суммировать здесь то, что мы сказали относительно инстинктов и умений. Как навыки, так и умения являются развертывающимися схемами действий, направленных на условия окружающей среды, которые активируют и регулируют их, и организованных иерархически, так что они образуют единицы действия с более чем одним уровнем

104

сложности. Авторы утверждают, что эти черты не могут быть поняты в терминах теории поведения, основывающейся исключительно на цепях рефлексов или простых связях стимула и реакции; необходимо введение каких-то теоретических механизмов, по крайней мере столь сложных, как система Т-О-Т-Е, предложенная здесь.

Мы обращаемся теперь к анализу более сложных видов поведения, в которых оперирование символами, особенно словесными, становится решающим, хотя часто скрытым, компонентом.

105

*Глава VII*

ИНТЕГРАЦИЯ ПЛАНОВ

Множество людей в нашем обществе пытается в одно и то же время выполнять несколько Планов. У миссис Джонс есть постоянный План ведения своего хозяйства, который она пересматривает и выполняет ежедневно. У нее есть также временный План навестить свою сестру в Балтиморе. Она участвует также в коллективном Плане, имеющем целью, чтобы ее соседа выбрали шерифом. Имея одновременно все эти Планы (и даже более), она должна решить задачу, каким образом выполнить те действия, которые одновременно будут способствовать выполнению наибольшего числа этих Планов. Так, миссис Джонс может решить поехать *в* город, зайти к парикмахеру причесаться, прежде чем навестить сестру, взять в киоске избирательные бюллетени и купить продукты на неделю в бакалейном магазине. Одна поездка будет служить выполнению трех Планов сразу.

Психологи знают, что люди действуют, потому что несколько «мотивов» побуждают их одновременно. Это явление они называли «суммацией», «множественной причинностью поведения» и т. д. Но они сделали очень немного для научного понимания этого явления. Каким образом мы координируем несколько Планов, объединяя их в единый поток поведения? На каких основаниях мы решаем, совместим какой-то новый План с тем, который мы уже выполняли, или его будет невозможно включить в другие наши Планы? Как наши множественные Планы относятся к множественным ролям, которые мы должны играть в обществе? Каким образом способность согласовывать и координировать различные Планы развивается у детей? Как мы приобретаем умение соотносить все наши Планы с положением стрелок на часах?

106

Нам очень поможет, если у нас будет общий язык, разработанный специально для обсуждения Планов '. Возможно, что подобный язык даст нам подходящие обозначения для таких сторон, как изменчивость Планов, замена субпланов, условные и подготовительные субпланы и т. д. Например, порядок, в котором миссис Джонс решает выполнить свои поручения по приезде в город, не имеет существенного значения. Три субплана могут меняться местами, и мы можем сказать, что эта часть ее Плана является изменяемой. Но она не может переставить порядок этих субпланов с субпланами приезда в город или возвращения домой. Эта часть Плана является неизменяемой. Некоторые субпланы выполняются исключительно для того, чтобы создать условия, при которых другие субпланы становятся доступными. Такие подготовительные или мобилизационные Планы не могут свободно перемещаться по отношению к другим субпланам, которым они должны предшествовать. Другим важным ограничением свободы, которое необходимо проанализировать, является взаимозаменяемость субпланов. Миссис Джонс может поехать в город по целому ряду равнозначных дорог. Эти варианты ограничиваются только условием, чтобы эти дороги оканчивались у одной из трех ее возможных целей, поскольку только тогда следующая часть ее Плана становится значимой. Получив какой-то удовлетворительный План и уверенность в подвижности и взаимозаменяемости его субпланов, мы сможем разработать много альтернативных Планов, которые также будут удовлетворительными. И нам понадобятся пути к решению вопроса, какие комбинации Планов являются наиболее эффективными (в приблизительном, свободном значении слова «эффективный»).

' Языки для переработки информации, разработанные Ныо-эллом, Шоу и Саймоном, являются, конечно, одним из возможных решений, по то, о чем мы размышляем здесь, должно быть более абстрактной и общей схемой, чем то, что будет оперировать инструкциями примерно на том же уровне обобщения, на котором математическая логика оперирует описательными утверждениями. Мы мало думали об этой проблеме, по не убеждены, что для этой цели можно использовать что-либо менее сложное, чем язык счетных машин. Читатель, который хочет углубиться в этот вопрос, может найти богатый источник данных и идей в книге: Roger G. Barker and Herbert F. Wright, Midwest and Its Children, Evanson: Row, Peterson, 1954.

107

Однако не всегда является очевидным, особенно для заинтересованного лица, совместимы или нет два Плана. Мы знали однажды одного очень умного человека, который провел несколько лет, пытаясь написать введение в физику в форме романа, так чтобы большинство людей смогло читать его. Огромное количество работы было проделано им, прежде чем он смог убедиться в том, что План написания текста по физике не может быть совмещен с Планом написания романа. Аналогичным образом физики годами считали, что положение и скорость частицы могут быть измерены одновременно с любой мерой точности. Человек, который обнаружил, что Планы произведения этих двух измерений одновременно являются несовместимыми, произвел революцию в наших представлениях о физическом мире. Открытие того, что два Плана являются несовместимыми, может требовать большого ума и может полностью изменить соответствующий Образ.

Таким образом, мы видим, что человек, попавший под влияние двух противоречащих Планов, находится в особой ситуации, отличающейся от положения человека, попавшего под влияние двух противоречащих мотивов. Он почти неизбежно не понимает, что его Планы находятся в конфликте, в то время как он может болезненно сознавать свои несовместимые желания. Почти всегда густая полутень непонимания окутывает несовместимые Планы, человек кажется намеренно разрушающим собственные Планы, но он не может понять, почему это происходит. Он понимает, что что-то неправильно, но не может понять, в чем дело. Два Плана могут быть изолированы друг от друга таким образом, что человеку никогда не приходит в голову сопоставить их. В тяжелых случаях результатом может быть «раздвоение личности».

Проблема противоречащих Планов особенно сложна, когда оба Плана являются взаимопроникающими и полностью избавиться от любого из них невозможно. Этот вид конфликта является обычным для невротиков. Обычным примером может быть человек, принявший два жизненных Плана — один от матери и другой от отца. Каждый План в отдельности может быть выполнен, а часто и оба Плана могут быть выполнены одно-

108

временно. Но может случиться так, что План, внушенный матерью, находится в противоречии с Планом, воспринятым от отца. Например, мать может внушить План, требующий личной независимости, в то время как отец предлагает План, требующий подчинения власти. Когда человек пытается выполнить одновременно оба Плана, он не может найти никаких действий, которые способствовали бы продвижению обоих этих Планов в одно и то же время. Результатом может быть нерешительность, колебания, бездействие, так что ни один План не выполняется. В другом случае он может пытаться освободиться от одного или другого Плана. Если человек пытается освободиться от материнского Плана, его отказ выполнять этот План может вызвать кризис в его характере — сознание этической вины. Если он пытается избавиться от Плана, навязываемого отцом, его отказ может вызвать кризис в поведении—сознание моральной вины. В любых условиях, где успешный План внезапно становится бесполезным, неустранимое стремление к выполнению этого Плана сопровождается сильными эмоциями, о чем мы будем говорить позднее.

Попутно следует отметить, что задача интеграции нескольких планов в единый поток поведения должна быть решена тем же организмом, который формирует и выполняет несколько различных Планов. Если последовательные планы просто сцепляются друг с другом случайными событиями в окружающей обстановке, проблемы не возникает. Но если организм разумно координирует их, для этого должен существовать какой-то механизм. Возможно, что этот механизм сам будет иметь ту же общую форму системы Т-О-Т-Е, которую мы уже описали. Новой чертой, однако, является то, что «объекты», с которыми производятся пробы и операции в этой координированной иерархии, сами представляют собой системы Т-О-Т-Е. Иначе говоря, у нас должны быть Планы, оперирующие Планами, подобно Планам, оперирующим информацией, которая регулирует поведение.

Этот факт вводит значительную сложность, и мы попытаемся обсудить его в последующих главах.

Проблема слияния нескольких Планов в единый поток действия является достаточно трудной, но представьте себе, насколько более трудным становится этот вопрос,

109

когда несколько человек пытаются работать вместе, когда эти люди пытаются выполнить общественный план, основанный на каком-либо общественном образе. Общественный план существует во всех тех случаях, когда группа людей пытается совместно работать для достижения результата, которого они не могли бы достигнуть в одиночку. Каждый член группы берет на себя выполнение какой-то части общего плана и включает эту часть в свой собственный, личный План. Если, например, общественный план заключается в постройке новых качелей на общественной площадке, то Джонс может согласиться достать и доставить материалы, Смит — убрать старые качели, Браун—поставить новые качели, а Коэн — собрать взносы с соседей для оплаты работ. Взятое в отдельности, ни одно из этих действий не будет иметь смысла. Они имеют значение только как часть большого, совместного плана.

Конечно, каждый из четырех человек, участвующих в совместном плане, может привлечь помощников и подразделить свою часть плана на более мелкие элементы. Мы обнаружим, что в этом отношении общество создает «дерево»—иерархию планов, аналогичную иерархическим Планам, которые мы обсуждали в применении к отдельным индивидуумам. Стволом дерева являются несколько человек, планирующих стратегию для всей группы, на кончиках ветвей—множество работников, которые выполняют тактические требования своих собственных субпланов. Мы, американцы, тратим массу времени на координацию и участие в общественном планировании подобного типа.

Некоторые совместные планы являются временными актами, в то время как другие планы являются постоянными и относительно устойчивыми. План установки новых качелей на площадке является непостоянным, он будет отвергнут, как только он будет выполнен. С другой стороны, большинство деловых организаций выполняет одно и то же дело вновь и вновь. Фабрикант постоянно закупает сырье, превращает его в законченный продукт и пытается продать его с выгодой. План не отвергается, после того как он успешно выполняется. Различные субпланы этих развертывающихся действий обладают постоянной устойчивостью, и v людей есть

**ПО**

время для приобретения специальных навыков и специальных знаний относительно отдельных частей этой формы деятельности в целом. Разделение труда и ответственности, которое возможно и эффективно в этих условиях, определяет наличие ряда общественных *ролей.* Понятие роли необходимо для социолога и социального психолога, когда они пытаются понять относительно сложные виды человеческого поведения. Мы не будем давать здесь обзора теории социальной роли, но только отметим попутно, что роль человека в любой группе должна быть определена в терминах Планов, которые он предполагает выполнять в этой группе. («Роль» — это одно из удивительных понятий, способных, видимо, вынести любое число различных определений, так что не будет трагедии, если мы прибавим еще одно.) Каждый из нас выполняет бесчисленные роли в различных группах, и большинство тех Планов, которые мы выполняем в индивидуальном порядке, происходит из наших общественных обязанностей.

Общественное планирование представляет собою интересную область исследования планов и их исполнения. Кроме того, совместные планы являются чистыми примерами Планов. Иначе говоря, все общественные установления существуют прежде всего для целей выполнения планов, которые отдельные члены общества были бы не способны или не пожелали бы выполнить. Когда планы, представляющие raison d'etre, устраняются, будучи выполнены, разрушены, запрещены и т. д., данная общественная группа должна разъединиться. Иногда индивидуумы могут поддерживать союз, чтобы вместе переплыть океан эмоций, но затем они должны образовать новые социальные группы с соответствующими изменениями выполняемых планов. Однако многие группы, не имеющие планов, исчезают, и никто о них не слышит снова. В этом отношении группы подобны счетным устройствам: на 90 процентов они зависят от плана и на 10 процентов—от образа. Индивидуумы, наоборот, примерно на 75 процентов зависят от Образа и на 25—от Плана1.

1 Эти процентные отношения не следует рассчитывать до десятых, так как они основываются не на цифрах, а только на словах.

111

Третьей интересной стороной совместных планов является их легкая доступность. Совместный план должен быть сообщен членам группы, и поэтому он также легко может быть сообщен изучающему наблюдателю, Когда мы имеем дело с личными планами действий, может существовать постоянная неуверенность относительно Планов, которым следует данный индивидуум, поскольку он может оказаться неспособным или не желающим открыть их. В социальных условиях, однако, План, который должен выполняться индивидуумом, часто разрабатывается в мельчайших деталях, так как делается попытка достигнуть наилучшего, а не просто удовлетворительного выполнения. В этом случае может возникнуть ряд интересных вопросов.

Наконец, общественные планы интересны потому, что часто они являются необычайно важными. Они важны для выполняющих их общественных групп. Существование должно поддерживаться в равновесии. Они важны также для индивидуумов, участвующих в их выполнении, поскольку они определяют многие из частных возможностей, достижений и неудач, которые формируют жизнь человека.

Авторы настоящей книги убеждены, что одной из наиболее важных областей развития и применения науки о планировании являются совместные планы, на которых базируется почти всякое установление человеческой жизни. Нам кажется, что мы можем наблюдать развитие такой науки в области управления производством.

Марч и Саймон рассматривали эту работу с точки зрения, представляющей интерес для нас '. В случае, если кто-либо ошибочно решит, что наука управления является простой, самоочевидной системой, основывающейся на двух или трех аксиомах и доступной любому удачливому деловому человеку, мы предлагаем ему просмотреть перечень из 206 переменных, каждая из ко-

'James G. March and Herbert A. Simon, Organization, New York: Wiley, 1958. Мы должны предупредить читателя, что Марч и Саймон называют программой то, о чем мы говорим здесь как о Плане, а то, что они называют планированием,—это лишь часть того, что мы бы включили в общий процесс составления, координации и выполнения Планов.

112

торых является значимой и важной, составленный Мар-чем и Саймоном. В этой сложной стране чудес мы счастливы иметь возможность сослаться на работу других авторов.

Интеграция и координация планов как с индивидуальной, так и с общественной точки зрения являются важными сторонами общей проблемы планирования, Прежде чем покончить с этим вопросом, мы укажем на значение часов и календарей для координации. Время и место включаются в наши Планы разнообразными, вза-имопереплетающимися путями '.

Пространственный расчет, несомненно, важен, так как деятельности, которыми мы собираемся заниматься, часто требуют определенного места, где они могут быть возможны. Временной расчет, возможно, несколько менее точен. Если мы должны учитывать только один План, нам вряд ли следует беспокоиться относительно времени; выполнение Плана может занять столько времени, сколько потребуется. Но если мы имеем дело с соперничеством нескольких Планов, то предметом этого соперничества является время. Мы должны установить правила очередности, в какое время План может осуществляться и когда он должен быть оставлен — временно или навсегда—для выполнения более важного Плана. Когда мы пытаемся координировать наши Планы с Планами других людей, часы выступают сами по себе как мелочный диктатор в нашей жизни. Таким образом, критерии пространства и времени должны быть учтены на пробной фазе почти всякого Плана, чтобы определить, где и когда какой-либо План будет соответствующим и выполнимым. Время и место, часы и ключи становятся измерениями всего, что мы делаем.

Говорят, что американцы являются наиболее усердными слугами времени.

«Американец никогда не сомневается в том, что время должно планироваться и что будущие события должны укладываться в определенную схему. Он считает, что люди должны смотреть вперед, будущее, а не цеп-

1 См. Edward Т. Hall, The Silent Language, New York: Doubleday, 1959, для сравнения нашего использования времени и места с их использованием в обществах с другой культурой.

113

ляться за прошлое. Его будущее находится для него не слишком далеко впереди. Результаты должны быть получены в близком, видимом будущем—в течение одного года, двух лет или максимум пяти или десяти. Очень серьезно назначение сроков всевозможных мероприятий. Существуют реальные наказания за опоздания и за нарушение сроков при выполнении обязательств. Из этого можно сделать вывод, что американец считает естественным учитывать время. Не делать этого невозможно. Американец определяет, сколько времени потребуется для любого действия» '.

Таково заключение социологов. Эти слова могут навести нас на мысль, что планирование может быть чисто американской чертой, а не всеобщей человеческой. Но вряд ли это предостережение является полезным, и мы решили игнорировать его. Планирование не является исключительной склонностью американцев. Это неизбежная черта человеческого мышления.

1 Edward Т. Hall, The Silent Language, p. 172—173. В основном то же мнение о временном аспекте американского образа жизни было высказано Куртом Левином (см. Kurt Lewin, Resolving Social Conflicts, New York: Harper, 1948, p. 13—14), а также Флорепсом Клакхоиом (см. Florence Kluckhohn, Dominant and Variant Value Orientations, в книге: С. Kluckhohn, H. A. Murray and D. M. Schneider, Personality in Nature, Society and Culture, 2nd ed., New York: Knopf, 1955, Chapter 21, p. 342-357).

114

*Глава VIII*

НЕДИНАМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЛИЧНОСТИ

Психологи, посвящающие свою умственную жизнь поискам значимых различий—назовем их для краткости «клиническими»,— не уделяли достаточно внимания различиям способов, которыми пользуются люди при составлении Планов. Возможно, что это пренебрежительное отношение было унаследовано ими от их коллег экспериментаторов. Первые экспериментаторы занимались исключительно анализом Образа, и их излюбленным орудием было внутреннее созерцание, называемое «интроспекцией». Затем бихевиористы расширили область исследования, сосредоточив внимание не столько на идеях организма, сколько, на его движениях. Но Образ и поведение стали соперниками, и поэтому они не увидели, что обе эти стороны имеют существенное значение и что их следует связать своего рода планирующей функцией, описанной на этих страницах. Экспериментаторы обоих направлений искали постоянных форм, которые характеризовали бы отвлеченное мышление или основные законы поведения. Тот вид различий между людьми, который так нравится клиницисту, был просто ошибкой в лабораторных экспериментах. Образ — это сравнительно стабильная структура: красное есть красное, а круги — круглые и т. д. Поведение же можно контролировать. Когда реакция находится под надлежащим контролем подкрепляющего стимула, вы не можете найти различия между людьми, крысами, птицами и рыбами. Основные различия, которые обнаруживаются при исследовании Образа или поведения различных людей, касаются их значений и подкреплений. Вследствие этого клиницисту пришлось сосредоточить свое внимание на динамических аспектах психологии, поскольку только здесь он может обнаружить тот вид отличия одного человека от другого, который является существенным, если нам нужно понять личность.

115

Но так ли необходимо ограничиваться исследованием только Образа или только поведения? В данном контексте это, конечно, чисто риторический вопрос. Есть еще и другая область—План, где люди значительно и заметно отличаются друг от друга, где различия нельзя с легкостью списать за счет оценок и где мы можем найти богатый источник клинических умозаключений. Некоторые психологи подошли очень близко к этой области, обсуждая личность в терминах «стиля», но из этого еще неясно, что все различия в отношении «стиля» могут быть сведены к различиям в типах Планов, которыми пользуются люди. Во всяком случае, изучение «стиля» не имело успеха: это оказалось менее плодотворной темой, чем, например, потребности, значения, мотивы, валентности и т. д. Одной из трудностей является, несомненно, то, что эти различия настолько огромны, что психологи не знали, как уловить их в клинические и психометрические сети. В то время как Образ, если исключить значения, является обескураживающе стабильным среди людей одного общества, План настолько изменяем, что почти не поддается описанию. Клиницист хочет, чтобы люди были различны, но не настолько.

Народная мудрость признает различия в значениях в таких поговорках, как: «Что одному здорово, то другому— смерть», «На вкус, на цвет товарищей нет» и т. д. Мы можем даже обвинять друг друга в коренных расхождениях наших Образов, комментируя это следующим образом: «Его мысли совершенно непонятны», «Мы говорим на разных языках» и т. д. Но индивидуальность, вероятно, чаще подчеркивается такими фразами, как: «Джон поступил бы иначе», «Билл сделал бы это так», «Никогда не знаешь, что он сделает дальше», «Они никогда не сдаются» и т. д. Эти фразы говорят о том, что люди рассматривают и разрешают проблемы разными методами. Для того чтобы проследить это, мы должны рассмотреть некоторые из очевидных черт, которыми Планы могут отличаться один от другого, а затем попытаться выяснить, можем ли мы обнаружить эти различия у знакомых нам людей,

*Источник Планов.* Так как Планы можно сообщить, возможно подражать другим, принимать их Планы, вместо того чтобы пользоваться своими собственными. Дэвид Ризман особо подчеркнул этот характерный аспект и на-

116

звал тех, кто действует согласно своим собственным Планам, «внутренне направляемыми», а тех, кто действует на основании заимствованных Планов,— «направляемыми извне».

*Объем Планов.* Некоторые Планы включают события, которые, как предполагается, произойдут лишь месяцы, годы и даже столетия спустя, другие же ограничиваются несколькими следующими секундами или минутами. Для разных обществ существуют огромные различия во временном диапазоне планирования, но даже в пределах одного общества существуют характерные различия между тем, в какой степени события отдаленного будущего интересуют отдельных людей.

*Детали Планов.* Некоторые люди намечают только общую стратегию своих Планов, прежде чем приступить к их выполнению, другие не приступят к выполнению какого-либо Плана, прежде чем не разработают тактику его выполнения во всех деталях. Характер планирования всегда отражает то, в какой степени данная личность любит скрупулезную точность. Если вам необходимо разработать все детали, вы являетесь человеком, которого обычно называют придирчивым. Безусловно, характер самого Плана, а также значение Образа, на которое повлияет выполнение Плана, играют важную роль при определении того, в какой степени следует «разгрузить» План до его выполнения. Можно было бы экспериментально выделить некоторые из тех факторов, которые определяют сложность Плана '.

1 Исследование У. Грюэиа «Корреляты некоторых измерений познавательного поля в поведении» (Walter Gruen, Behavioral Correlates of Some Dimensions of the Cognitive Field, «Journal of Personality», 1959, № 27, p. 169—186) иллюстрирует один из методов, который может быть применен. Испытуемым давали тест Роршаха с чернильными кляксами и требовали, чтобы они нашли правильный путь через длинный и сложный лабиринт. В течение начальной стадии обучения прохождению лабиринта испытуемые, которые давали много «распространенных ответов», при тесте Роршаха оказались лучшими но слиянию последовательности отдельных правильных движений в большие единицы при прохождении лабиринта. Однако при продолжении обучения испытуемые, дававшие много «формальных ответов» (пе упоминая движения или цвета, а только форму) и «больших детализированных ответов» при тесте Роршаха, проходили

117

*Гибкость Планов.* План обладает гибкостью, если порядок выполнения его частей легко изменить без ущерба для его. выполнимости. Степень, в которой данный человек оказывает предпочтение гибким Планам, возможно, зависит от количества деталей, которые ему нужны, но эта корреляция нуждается в некоторой эмпирической проверке. Человек, предпочитающий гибкие Планы, склонен обдумывать перечни того, что он должен сделать. Любитель жестких Планов планирует свое время как ряд причинно-следственных отношений. Первый может перестроить свои перечни так, чтобы они пришли в соответствие с реальными возможностями, в то время как последний не в состоянии ковать железо, пока оно горячо, и ему обычно требуется «резерв времени», чтобы выработать какие-либо альтернативные субпланы. Человек, характерным для которого является составление жестких Планов, отказывающийся от того, чтобы прервать их выполнение, обычно называется непреклонным человеком '.

*Темп планирования.* Некоторые люди составляют Планы быстрее, чем другие. Безусловно, в большой степени это зависит от интеллекта, но это еще не все. Два человека, обладающие равным интеллектом, могут разработать планы в равной степени детально, чтобы раз-

лабиринт наилучшим образом в кратчайшее время. Хотя про-жективпые тесты представляют особый подход к изучению личности и хотя прохождение лабиринта может быть использовано для изучения планирования лишь с известными допущениями, тем не менее данные Грюэна позволяют авторам настоящей книги верить, что заинтересованность человека в деталях—как в области его Образов, так и в области его Планов—может быть объективно изучена.

1 Один из путей подхода к этому аспекту личности был проиллюстрирован Лачипсом (A. S. Luchins. Mechanization in Problem Solving, «Psychological Monographs», 1942, № 248). Испытуемые, которые обнаружили удовлетворительный План для решения ряда задач по измерению объема воды, различались но своей способности изменять этот План, когда становилось возможным осуществление более легкого Плана. Сравните обзор этой работы и другие исследования индивидуальных различий при решении задач: Donald W. Taylor and Olga W. McNemar, Problem Solving and Thinking, в: С. Р. Stone (ed.). Animal Review of Psychology, Palo Alto, «Animal Review», 1955, vol. 6, p. 455-482.

118

решить одну и ту же предполагаемую ситуацию, и тем не менее один может мгновенно составить свои План, построив его почти так же быстро, как он может его изложить, в то время как другой должен потратить на это много часов, вооружившись бумагой и карандашом. Планирование требует умения, так же как при выполнении всякого действия, требующего умения, одни люди действуют быстрее, чем другие1.

*Координация Планов.* Некоторые люди держат каждый План как бы в отдельном помещении, чтобы выполнять каждый **План** независимо от всех других. За один день они совершают три поездки в город, причем каждая из них связана с выполнением особого Плана. В этом случае также можно подозревать, что низкий интеллект имеет какое-то отношение к такой изоляции одного Плана от другого, но интеллект—это еще не все. Было бы интересно узнать, испытывает ли человек, встречающий затруднения при координации своих собственных Планов, такие же трудности при координации своих Планов с Планами других людей.

*Удержание Плана.* Виды рабочей памяти, которыми люди предпочитают пользоваться при выполнении Плана, имеют характерные различия. Один человек будет настаивать на том, чтобы все записать и жить по записям на настольном календаре, в то время как другой человек будет держать в своей памяти все, что он намеревается делать. Некоторые люди будут также очень расстроены, если потеряют ориентировку в том, насколько они продвинулись в выполнении Плана, а другие кажутся почти безответственными или «легкомысленными» в своей готовности по рассеянности бросить один План, взявшись за выполнение другого.

' Исследование Ф. Л. Уэллса (F. L. Wells, Instruction Time in Certain Multiple-Choice Tests; Cases XCVI—СП, «Journal of Genetic Psychology», 1950, p., 267—281), хотя оно, возможно, и не имеет прямого отношения к рассматриваемым вопросам, иллюстрирует один из методов подхода к их исследованию. Регистрируя время, в течение которого каждый испытуемый предпочитает изучать инструкцию, перед тем как начать выполнение теста па определение способностей, Уэллс обнаружил постоянные индивидуальные различия, которые не могли быть объяснены в терминах различий в уровне общих способностей.

119

*Откровенность.* Некоторые люди проявляют большую скрытность в отношении своих Планов и не склонны их оглашать, в то время как другие совершенно свободно излагают их любому желающему (и, к несчастью, часто и тем, кто вовсе этого не желает). Конечно, возникает дополнительная сложность, если мы учтем тот факт, что некоторые люди с готовностью излагают Планы, которые они никогда не выполнят.

*Сигналы остановки.* Богатый источник индивидуальных различий связан с размещением и видом стоп-команд, которые человек включает в свои Планы. Здесь требуются несколько более тонкие определения, чем то, которое дают знакомые нам понятия «настойчивость» или «пресыщение»1. Один человек может отказаться от Плана, потому что нет больше времени на его выполнение, другой — потому что никто с ним не согласен, третий — потому что он бережет себя и т. д. Тут мы подходим вплотную к некоторым из динамических свойств Образа, которые, обычно бессознательно, определяют, какого рода результаты завершают выполнение Плана. Отметим, кстати, что мы не ставим настойчивость в обязательную связь с принуждением.

Этот список можно было бы продолжить, но перечисленных пунктов достаточно, для того чтобы показать, какого рода различия в Планах можно найти при изучении личности. Люди, профессионально занимающиеся изучением личности, могли бы, возможно, обработать и организовать эти мысли, приведя их в большее соответствие с работой, которая была проделана в этой области. Авторы настоящего труда склонны утверждать, что изложенное здесь имеет отношение к описанию личности и что теория личности, разработанная Гордоном Оллпортом, стоит ближе всего известного нам к тому, что мы имеем в виду2. Чтобы испытать основательность

'См., например, обзор: Kurt Lewin, Behavior and Development as a Function of the Total Situation, в: L. Carmichael (ed.). Manual of Child Psychology, New York: Wiley, 1946, особенно стр. 824 и далее.

2 G. W. Allport, Personality: A Psychological Interpretation, New York, Holt, 1937. Должно быть ясно, однако, что не существует обязательной связи между интересом к Планам и теорией личности Оллнорта, Генри Чаунси из комитета но

120

этой близости, мы приглашаем читателя взять для примера названия черт характера и проследить, сколько этих черт может быть выражено языком Планов. Авторы пытались проделать это и пришли к заключению, что в большинстве случаев очень легко найти соответствия между чертой характера и каким-то аспектом планирования, но возможно, что, подходя к этому с предвзятым мнением, они не могут быть вполне объективными в данном вопросе. Во всяком случае, названия многих черт характера имеют весьма динамические сопутствующие значения, Например, «стремление господствовать» может являться или потребностью регулировать окружающую среду, или потребностью сообщать свои Планы другим людям. «Стремление к порядку» можно рассматривать как потребность в чистоте, аккуратности, равновесии, точности или же как широкое использование памяти, фиксирующей окружающую среду, и так далее.

Тот вид теории черт характера (если это можно так назвать), с которым мог бы согласиться человек, изучающий Планы, следовало бы очистить от этих динамических значений. Значения, строго говоря, представляют собой часть системы Образа, как неоднократно доказывалось на страницах этой книги. Эта отличительная особенность приведет нас к системе черт характера, менее зависимой от значения, чем та, к которой привыкли клиницисты. А черты характера окажутся не просто количественными различиями в какой-то не определимой иным способом особенности личности, но их можно будет соотнести с различными структурными аспектами Плана данного человека или же вывести их из этих аспектов. Структура Планов могла бы тогда составлять часть характеристики личности наравне с имеющимися характеристиками структуры потребностей. Обе они имеют равное значение.

разработке образовательных тестов в Припстоие (Ныо-Джерси) показал нам интересный личностный тест—Указатель типов Майерса-Брштса, с помощью которого выясняются (среди других вещей) пределы, в которых люди склонны планировать заранее свою деятельность. Тест был составлен, чтобы выделить основные индивидуальные различия, подобные описанным Юп-гом, одним из которых является широта применения планирования.

121

*Глава IX.*

ПЛАНЫ ДЛЯ ЗАПОМИНАНИЯ

При обычном подходе к изучению запоминания ставится вопрос о том, как данный материал запечатляется нервной системой, как заучиваются, запечатляются или подкрепляются связи между его частями. Обычные ответы на этот вопрос связываются с числом повторений, с благоприятным влиянием успеха, с облегчающими или тормозящими процесс запоминания факторами, возникающими из сходства между частями материала или между данным материалом и другим, с значимостью иных источников переноса приобретенных прежде навыков и т. д. ' Ни один человек, знакомый с экспериментальными данными, не усомнится в том, что все эти факторы имеют большое значение для установления того, насколько быстро и хорошо человек сможет запомнить данный ряд символов. Мы возвращаемся к анализу этой хорошо разработанной темы и попытаемся дополнить ее, потому что, как нам кажется, важным аспектам процесса запоминания уделялось недостаточное внимание. Этому не уделяли внимания, так как сначала традиции бихевиоризма, а позднее — операционализма имели тенденцию препятствовать тому, чтобы психологи задумывались над символическими процессами, протекающими в сознании запоминающего, и при организации поля исходили из того, что делает сам экспериментатор, а не запоминающий. Поскольку авторы настоящего труда категорически отказались от операционистских и бихевиористских ограничений, они могут свободно размышлять над тем, что делает испытуемый, и игнорировать (в данный момент) то, что намеревается делать экспериментатор. Не деятельность экспериментатора, а деятельность испыту-

1 Область психологического исследования, которую мы имеем в виду, рассмотрена в работе: John Л. McGeorg and Arthur L. Iron, The Psychology of Human Learning, New York: Longmans Green, ed. 2, 1952.

122

емого нуждается в анализе. Давайте же сосредоточим наше внимание на нем, на его задаче и на его усилиях справиться с нею.

Обычно простейший путь узнать, что делает человек,— это спросить его об этом. Однако психологи стали очень неохотно спрашивать людей о том, что они делают, потому что, как они говорят, люди фактически не знают, что они делают, и верить тому, что они вам говорят,— пустая трата времени. Во многих случаях, в особенности связанных с эмоциями и мотивами, этот скептицизм может быть действительно оправдан. Но отказываться выслушать человека при любых обстоятельствах кажется нелепым. То, что он говорит, не всегда неверно. Более того, это часто дает нам важный ключ, если только мы в состоянии понять истинное значение.

Если вы попросите человека, который только что запомнил первый список бессмысленных слогов, рассказать вам, что он сделал для его запоминания, он сможет сообщить вам очень многое. И обычно он сделает это очень охотно. Фактически единственная часть задачи, которая представляет какой-то интерес и вызывает желание ее решить у большинства людей, связана с открытием и использованием какой-то техники решения данной проблемы. Человек скажет, что пытался связать слоги и понять их смысл. Конечно, вам и так было известно, что ему пришлось установить связь между ними, но каким же образам ему удалось осмыслить ту тщательно отобранную бессмыслицу, которая была ему предложена? Ну что же, это было трудновато, но он сделал это. Первый из предложенных бессмысленных слогов, *«боф»,* он просто запомнил, не пытаясь осмыслить, но из второго получилось «преувеличивает», третий напомнил о слове «нэщастье», а четвертый превратился из *«шдо»* в *«шдо-*ров». Таким образом, у него получилось предложение: «Боф преувеличивает свое несчастье, потому что он здоров» вместо загадочных «боф», «пбе», «нэш», «шдо» и он смог представить себе ипохондрика, по имени Боф, который беспрестанно жаловался на свое здоровье. Ассоциация «нэщастье — несчастье» получилась у него нелегко, так как, пытаясь осмыслить список, он два или три раза воспринимал «нэщ», как «нищ», но наконец ему пришло в голову, что «нэщастье» — это новое слово,

123

означающее «притворное несчастье». Внезапно пришедшая в голову мысль о том, что «шдоров» — это своеобразное написание слова «здоров», показалась забавной, и к слову легко добавился последний слог. Затем установилась связь и между пятым и шестым слогами... И, таким образом, испытуемый продолжает рассказывать, детально описывая то, как разные мысли, образы, ассоциации» и связи приходили ему в голову при заучивании списка. Что же это — просто болтовня или именно та категория данных, которые психологам следовало бы изучать более тщательно? Для того чтобы понять сущность процесса запоминания, данные о числе попыток, необходимых, для того чтобы достигнуть того или иного критерия, установленного экспериментатором, возможно, имеют гораздо меньшее значение.

Отношение большинства психологов-экспериментаторов к этим связующим звеньям, на поиски которых испытуемый затрачивает так много времени, можно проиллюстрировать следующей цитатой:

«Такие вспомогательные средства для запоминания, естественно, очень нравятся *О,* но *Е* хотелось бы обойтись без них. Они делают процесс запоминания менее единообразным и привносят элемент вариабельности и ненадежности в количественные результаты. Кроме того, *Е* хочет изучать образование новых ассоциаций, а не то, как умно О использует старые» '. Это высказывание может быть понято только в одном смысле, а именно, что экспериментатор не интересуется тем, что пытается сделать его испытуемый. Очевидно, авторы этого труда разделяют мнение меньшинства, так как они полагают, что лучше попытаться узнать, что человек делает в действительности, чем считать, что он делает именно то, что вы хотите изучить.

Основной причиной этого безнадежного отношения психолога к подобному виду отчета является то, что каждый испытуемый рассказывает что-то свое. Ассоциации оказываются совершенно случайными или, несомненно, индивидуальными, а разве можно сделать науку из фактов, среди которых нет двух одинаковых? Гораздо легче

1 Robert S. Woodvvorth and Harold Schlosberg, Experimental Psychology, New York: Holt, rev. ed., 1954, p. 708,

124

мыслить, исходя из отчета среднего испытуемого с нормальными, но неспецифичными ассоциациями. Может быть, даже лучше поступать подобным образом, потому что хорошо известно, что интроспекция ненадежна, и нет уверенности в том, что эти сложные толкования, группировки и ассоциации испытуемого действительно могут оказаться полезными. Осторожный исследователь процесса обучения у человека, по всей вероятности,' сказал бы нам нечто подобное: «Наиболее экономная теория человеческого обучения заключается в том, что длительное повторение правильной реакции, сопровождаемой подкреплением или подтверждением, создает потенциал возбуждения для этой правильной реакции, в то время как тенденции ко всем другим реакциям подавляются и угасают. Все, что говорит испытуемый,— это просто болтовня. Фактически это не имеет ничего общего с более фундаментальным, возможно, бессознательным процессом прокладывания надежного прочного следа в памяти, который неуклонно поведет от стимулов к желаемым реакциям». Хотя такой подход, возможно, и экономичен, но еще с 1885 года он сделал заучивание наизусть одним из скучнейших разделов экспериментальной психологии, не исключая психофизики. Иной подход, возможно, будет непомерно сложным, но по крайней мере он интереснее.

Задача запоминающего испытуемого в психологической лаборатории заключается в том, что он должен запомнить, как производить данную последовательность шумов, которую он никогда не производил бы в повседневной жизни,— шумов, которые не имеют никакого значения и которые будут совершенно бесполезны для него в дальнейшей жизни. Запоминание серий наизусть представляет собой сложную, хитроумную задачу, научиться выполнять которую трудно, а когда это умение приобретено, оно оказывается довольно малопримени-тельным навыком. Мы хотим доказать здесь, что подобный навык не мог бы успешно сформироваться, если бы созданием его не руководил План того рода, какой мы обсуждаем здесь. То, что испытуемый рассказывает нам в своем словесном отчете обо всех нелепых и невероятных связях, которые ему пришлось использовать,—это не что иное, как метод, при помощи которого он разра-

125

ботал План для контроля своей деятельности во время исследования.

Здесь мы могли бы чрезвычайно легко спутать два разных типа Планов, нужных для заучивания наизусть. С одной стороны, испытуемый пытается построить План, который, когда он будет выполнен, поможет воспроизвести бессмысленные слоги в правильном порядке. Но одновременно он должен найти План, который будет руководить запоминанием, он должен избрать стратегию для построения Плана воспроизведения. Имеется много способов, при помощи которых испытуемый может облегчить процесс запоминания. Одним из них является замена бессмысленных слогов словами с дальнейшей организацией слов в предложения и (или) в образы, даже организация предложений и образов в рассказ, если объем списка слогов потребует подобного планирования высшего порядка. Другой План, которым может воспользоваться испытуемый,—это чистое зазубривание без замены словами, возможно, при помощи ритмической группировки слогов, подобно буквам алфавита, пока не будет исчерпан весь описок. Или же он может использовать трюк, связанный с представлением образов,— представляя себе каждый слог расположенным в комнате в каком-то определенном месте, чтобы затем просто посмотреть туда и «прочесть» его, когда нужно, и т. д. Существует большое разнообразие таких стратегических приемов заучивания, и их следует изучать. Но у авторов настоящего труда создалось впечатление, что человек обычного типа, впервые получив описок бессмысленных слогов, проделает нечто подобное процессу, изложенному выше.

Если у человека нет какого-то Плана заучивания, у него ничего не выйдет. Испытуемые прочитывали списки бессмысленных слогов сотни раз, но это не давало никаких результатов, если они не были заранее предупреждены, что в дальнейшем будет проверка запоминания. Для того чтобы запомнить список, испытуемый должен иметь это таинственное нечто, именуемое «намерением заучить» При наличии этого намерения действие сопровождается упорным, медленным волевым подъемом. Эта проблема была в некоторой степени исследована психологами, изучающими память. Полученные данные настолько многочисленны и разнообразны, что только идиот мог бы пытать-

126

ся прийти на их основании к простому обобщению. Авторы данной книги пришли к следующему простому обобщению: намерение заучить означает, что испытуемый осуществляет какой-то План для создания Плана, который будет руководить процессом припоминания (см. главу IV— анализ проблемы намерения). Намерение (цель) не «штампует» и не «усиливает» ассоциации, оно просто означает, что человек будет выискивать уже имеющиеся у него ассоциации.

Конечно, испытуемый может создать фрагменты Плана для более или менее рассеянного и случайного запоминания, не предвидя того, что позднее они могут оказаться полезными для него. В таком случае он заучит без намерения это сделать. Важно иметь План, чтобы пользоваться им для создания реакций припоминания. Обычно, хотя и имеются исключения, такой План не будет построен без намерения заучить, то есть без выполнения *метаплана* для построения Плана, который будет руководить процессом припоминания. Если вы спросите человека, какие слова напоминают ему различные бессмысленные слоги, если вы предоставите ему возможность организовать эти слова в предложение, причем все это дается как часть какой-то игры, без предварительного объяснения и без указания, что запоминание будет проверено, если вы иными способами заставите его проделать все, что он сделал бы при построении Плана для припоминания,—тогда вы обнаружите, что он заучил большую часть материала, не имея намерения заучить его. (Не отыскивая в тексте, попробуйте припомнить четыре бессмысленных слога, использованных в примере в начале этой главы.) Например, если вы просто спросите человека, не напоминают ли ему что-нибудь цифры в списке—даты рождения, адреса, номера телефонов,—он и позднее сможет припомнить эти цифры совершенно так же, как если бы вы заранее дали ему инструкцию преднамеренно их запомнить1. Важно именно выполнение Плана, а не только намерение его выполнить.

1 Irving J. Satzman, Comparisons of Incidental and Intentional Learning with Different Orienting Tasks, «American Journal of Psychology», 1956, № 69, p. 274-277.

127

Исследование Планов заучивания могло бы раскрыть нам кое-что относительно того, как вообще люди строят Планы. Естественная, наивная, являющаяся результатом первого импульса реакция на бессмысленные слоги—это нахождение их соответствий со словами. Это говорит о том, что естественным элементом неповторяющихся Планов—новых или временных — в отличие от инстинктивных «ли привычных Планов являются слова и фразы. Это предположение подтверждает нашу мысль о важном значении слов в наших Планах. Более того, люди проявляют тенденцию к освоению материала отрезками, организованными как смысловые единицы. Это факт зачастую маскируется механическими методами предъявления материала, которыми в большинстве случаев пользуются при экспериментах по заучиванию наизусть, потому что подобные методы не дают испытуемому возможности использовать время так, как ему хочется.

Если мы внимательно прислушаемся к отчету запоминающего о том, как он воспроизводит список бессмысленных слогов в правильном порядке, мы заметим, что замена их словами — только первый шаг в этом процессе. Второй — это группировка слов в фразы, затем, если это необходимо, — группировка фраз в рассказы или странные эпизоды. Результатом этой процедуры является иерархическая организация запоминаемого списка. Оказывается, что список распадается, скажем, на четыре части, каждая из которых в свою очередь делится на более мелкие части, а последние, возможно, состоят из слов, полученных на основе бессмысленных слогов. Когда эта иерархическая структура завершена, то есть когда построен План воспроизведения, испытуемый может произнести слоги в правильном порядке '. Окажется, что нет коренного различия между тем, как воспроизведение им заученного и все его прочее намеренное поведение руководится иерархическими Планами.

' Важное значение иерархической организации при запоминании серий было показано в трех статьях Джорджа Миллера (George A. Miller, The Magical Number Seven, Plus or Minus Two, «Psychological Review», 1956, № 63, p. 81—97; Information and Memory, «Scientific American», 1956, № 195, p. 42—46; Human

128

Здесь уместно обсудить проблему эффективности. Зачем нам утруждать себя построением таких сложных иерархий? Разве это не увеличит сумму того, что мы и так должны помнить? Список слов *N* потребует *N—1* ассоциаций, если мы будем запоминать их, как цепь. Если мы организуем слова в группы и установим ассоциации между этими группами, мы еще увеличим число нужных нам ассоциаций. Не явится ли это просто излишней работой? Эффективным решением должно быть использование наименьшего возможного количества новых ассоциаций. Подозрительное отношение ко всем этим организующим материал приемам усиливается тем, что люди, имеющие опыт запоминания бессмысленных слогов, говорят, что они могут обойтись без всех этих подстановок слов, группировок и воображаемых связей и сосредоточиться непосредственно на связях одного слова со следующим.

В связи с этой проблемой возникает ряд вопросов. Во-первых, люди, опытные в отношении такого рода запоминания, в действительности изменяют свою стратегию запоминания. Этим изменениям способствует, по крайней мере частично, возрастающее знакомство с бессмысленными слогами, уменьшение ощущения неуверенности и беспокойства относительно выполнения задачи, осознание превосходства ритмической группировки над семантической и общее утомление вследствие усилий, необходимых для того, чтобы проделать описанную выше процедуру. Этот вопрос нуждается в тщательной проверке, но у авторов создалось впечатление, что даже наиболее опытные испытуемые никогда не отказываются от группировки слогов в подгруппы, создавая таким образом род простой иерархии, или Плана. В первую очередь испытуемый отказывается от подстановки слов на место бессмысленных слогов, то есть от того, на что новичок затрачивает большую часть своего времени. Однако интересно также отметить, что спустя двадцать

Memory and the Storage of Information, «IRE Transactions on Information Theory», 1956, vol. IT-2, № 3, p. 128-137). Более общее обсуждение, однако, можно найти в работе: A. A. Cleveland, The Psychology of Chess and of Learning to Play It, «American Journal of Psychology», 1907, № 18, p. 269-308.

129

четыре часа окажется, что новичок помнит список гораздо лучше, чем более тренированный в области запоминания человек1.

Но нам предстоит еще решить вопрос о том, нужно ли затрачивать дополнительный труд на группировку. Необходимость этого, очевидно, диктуется довольно жесткими границами нашего объема восприятия. Наибольшее количество единиц, которое может запомнить средний человек после одного предъявления, равно примерно семи, а если мы хотим обеспечить уверенность в том, что он никогда не ошибется, нам придется сократить это число до четырех или пяти. Таким образом, только около четырех или пяти символов (слов, элементов, пунктов, списков, предметов, групп, мыслей, идеи и т. д.) может без затруднения сгруппироваться в нашем сознании одновременно как новый ряд, которому мы можем дать новое название. Даже такие короткие ряды, как названия месяцев, организованы в четыре времени года. Самый длинный неорганизованный ряд, который приходится большинству из нас заучить, — это алфавит, и даже здесь, по всей вероятности в процессе заучивания алфавита ребенком, можно найти иерархические следы, следы, которые исчезают, когда произнесение алфавита наизусть путем бесконечных повторений перестает быть сознательным, плановым действием и становится «просто привычкой», так что рот может говорить без руководства свыше. Когда заучивающий группирует и переименовывает элементы списка, который надлежит запомнить, он *тем самым эффективно сокращает длину списка.* Он как будто бы стремится свести список к тому количеству единиц, которое можно одновременно удержать в сознании, поскольку в этом случае устраняются серьезные затруднения при выполнении Плана, когда приходит время претворить его в действие. Миллер однажды сделал попытку объяснить информационную экономичность группировки и переименования следующим образом:

«Поскольку запомнить много информации (когда отдельные пункты дают богатую информацию) так же лег-

' Benton J. Underwood, Interference and Forgetting, «Psychological Review», 1957, № 64, p. 49—60.

130

ко, как запомнить малую информацию (когда отдельные пункты дают бедную информацию), организация материала в насыщенные отрезки является экономичной. Здесь можно провести, правда несколько натянутую, аналогию. Это похоже на то, как если бы нам пришлось носить все наши деньги в кошельке, который может вместить только семь монет. Кошельку совершенно безразлично, будут ли эти монеты пенсами или серебряными долларами. Процесс организации и реорганизации представляет собой всепроникающую отличительную черту человека, и этот процесс мотивируется, по крайней мере отчасти, стремлением наилучшим образом использовать наши мнемонические способности» '.

Поскольку отдельные приемы, используемые каждым для группировки и обозначения материала, который он пытается запомнить, очень изменчивы и индивидуальны, они представляют собой серьезные проблемы для экспериментатора. Пытаясь разрешить эти проблемы, экспериментатор очень легко может превратиться в клинициста, так как каждый испытуемый должен быть изучен индивидуально и его действия должны быть объяснены на основании данного, построенного им Плана. Кроме того, при этом встают специфические для клинициста проблемы раскрытия того, чем в действительности является План данного испытуемого, если сам он не представляет себе этого достаточно ясно. Иной же подход к этому — попытка свалить всех людей в кучу, притворяясь, что они якобы делают одно и то же, и обнаруживая в дальнейшем, что только статистическая теория прило-жима к полученным данным, представляет собой прекрасный пример поисков потерянного бумажника только там, где достаточно светло. Тот вид запоминания, который мы рассматриваем здесь,— это процесс, происходящий в одной нервной системе, и единственный путь к изучению этого — посмотреть, что делает каждая отдельная личность. Лишь детально рассмотрев стратегию каждого индивидуума, мы можем начать говорить об общих чертах, характерных для всех.

'George A. Miller, Human Memory and The Storage of Information, «IRE Transactions on Information Theory», 1956, vol. IT-2. № 3. o. 129-137.

131

Организацию или планирование, деятельность по запоминанию, возможно, легче увидеть и проанализировать, когда материал для запоминания состоит из значимого текста, а не из бессмысленных слогов, лабиринтов и т. д.

Представьте себе, что вы участвуете в какой-то пьесе и что перед вами поставлена задача выучить вашу роль. Это гораздо легче, чем заучивание бессмысленных слогов, потому что вам не нужно отыскивать возможности для подстановки слов и потому что ряды слов в общем подчиняются грамматическим правилам, которые уже усвоены вами. Во-первых, вы замечаете, что в пьесе — четыре действия, что во всех четырех вы появляетесь на сцене и что больше всего вы заняты в третьем действии. В третьем действии при поднятии занавеса вы находитесь на сцене и прежде всего обращаетесь к служанке с просьбой приготовить для гостей коктейль, затем следует драка с Каспаром и, наконец, большая любовная сцена. В этой любовной сцене имеется четыре эмоциональных момента, через которые вы должны последовательно пройти,—безразличие, интерес, исследование и выражение чувства, завершающееся объятием и поцелуем. В той части, где вы выражаете безразличие,— около восьми строк. В каждой строке — одно или более предложений: Каждое предложение состоит из слов, каждое слово—из фонем, каждая фонема—из артикуляционных движений, а каждое движение представляет собой сокращение мышц. И это примерно все, что мы можем сказать. Когда вы заучили свою роль и готовы к премьере, вы придадите такую иерархическую структуру вашей роли и сможете безошибочно в ней ориентироваться. Ваша задача во время спектакля будет сильно упрощена тем фактом, что вы ведете разговор и что другие актеры также будут помнить свой текст. Но, как известно каждому актеру, всегда бывают такие ужасные моменты, когда кто-нибудь внезапно забегает на две страницы вперед, пропуская, таким образом, существенно важные факты, которые должны быть известны зрителям, чтобы пьеса была понятной. Тогда начинаются общие попытки так или иначе восполнить эти пропущенные строки, и наиболее волнующая часть любительского спектакля, кроме выходов на аплодисменты, связана

132

именно с этими смелыми попытками сгладить все так, чтобы зритель не понял, что у автора это было написано по-другому.

Таким образом, можно пересмотреть и обработать План даже после того, как материал был заучен. (Интересно, не могут ли результаты пропусков во время воспроизведения дать объективные доказательства того, какова была в действительности иерархическая структура. Это, по существу, тот технический прием, которым пользуются Мюллер и Шуман, чтобы обнаружить ритмическую структуру заученного списка, а Торндаик — для того чтобы показать значение «отношений»1.)

Когда единицы, подлежащие запоминанию, представляют собой знакомые слова, заучивающему гораздо легче изобрести остроумные способы решения своей задачи. Фактически он может прибегнуть к мнемоническим приемам, если таковые ему известны. Психологи-экспериментаторы еще более враждебно относятся к мнемоник ческим приемам, чем к словесным ассоциациям испытуемого; мнемонические приемы, с их точки зрения,—аморальные трюки, приличествующие только злонамеренным людям и эстрадным фокусникам. В результате этого психологам не известно почти ничего относительно замечательных подвигов, совершаемых памятью с такой легкостью, если у человека есть заранее построенный План. Конечно, анекдоты не могут сделать вклада в науку, но иногда они облегчают понимание — итак, мы на короткое время перейдем в совершенно ненаучный план.

Однажды вечером нас навестил коллега — социальный психолог с очень широким кругом интересов,— и у нас зашел разговор о Планах.

1 Описание работы Мюллера и Шумана см. у Р. С. Вудвортса в «Экспериментальной психологии», Издательство иностранной литературы, 1950, стр. 383—386. В своем обсуждении проблем памяти Вудвортс описывает бесчисленные исследования, показывающие важность фактора организации материала при запоминании. Возможно, что это и является источником неудовлетворенности авторов данной книги большей частью современных работ в этой области. «Отношения» как вспомогательное средство при запоминании впервые обсуждались в работе: Е. L. Thorndike, The Fundamentals Of Learning, New York: Teachers College, Columbia University, 1932.

«Но скажите же мне точно, что такое План? — спросил он.— Как вы можете утверждать, что *запоминание* зависит от Планов?»

«Мы покажем Вам это, — ответили мы. — Вот План, которым Вы можете воспользоваться для запоминания. Прежде всего запомните, что:

Раз — это таз,

Два —голова,

Три — фонари,

Четыре — «дырки в сыре»,

Пять — кровать,

Шесть — это тесть,

Семь — это темь,

Восемь — это осень,

Девять — лебедь,

И десятка — «яйцо всмятку». «Знаете, хотя на ваших часах только половина одиннадцатого, по моим — уже половина второго. Я очень устал, и я только испорчу ваш эксперимент»,— сказал социальный психолог.

«Не беспокоитесь, на многое мы не рассчитываем.— Мы крепче сжали лацкан его пиджака.—Просто не думайте ни о каких трудностях и запомните этот стишок. Теперь у Вас уже есть часть Плана. А вот и вторая его часть: когда мы скажем Вам какое-то слово, Вы должны установить какую-нибудь смешную или нелепую ассоциацию с первым словом в вашем списке и т. д. со всеми десятью словами, которые мы произнесем».

«Знаете ли, в самом деле ничего не выйдет. Я ужасно устал»,— отвечал он.

«Не бойтесь,— заявили мы,— просто запомните стишок и затем создавайте ассоциации. Вот слова:

1. Пепельница.

2. Дрова.

3. Картина.

4. Папироса.

5. Стол.

6. Спички.

7. Стакан.

8. Лампа.

9. Ботинок. 10. Фонограф».

134

Эти слова была зачитаны по одному, и, зачитав слово, мы ждали, пока он не заявлял, что нашел ассоциацию. Для того чтобы установить такую связь, требовалось в среднем пять секунд. После седьмого слова он сказал, что, несомненно, уже забыл первые шесть. Но мы не отказывались от своего намерения.

Зачитав таким образом список один раз, мы подождали минуту или две, чтобы он мог собраться с мыслями и задать любые вопросы, если они придут ему в голову. Затем мы спросили: «Что такое восьмой номер?» Он посмотрел на нас непонимающим взглядом, но затем на его лице появилась улыбка, и он сказал: «Черт меня возьми! Это лампа!»

«А под каким номером стоит папироса?» — спросили мы.

Теперь он откровенно расхохотался и дал правильный ответ.

«И я не ощущаю никакого напряжения,—заметил он,— я совершенно не утомился».

Мы продолжали демонстрировать, что фактически он может правильно назвать все слова, а затем спросили:

«Думаете ли Вы, что запоминание заключается в накоплении возрастающей силы реакции по мере повторения слов?»

Он был так удивлен, что не смог ответить. Если даже такой простой План может заметно уменьшить трудность запоминания, то не разумно ли предположить, что испытуемые также попытаются создать План в процессе эксперимента по запоминанию. Конечно, у них нет готового Плана, подобного только что описанному. Испытуемому нужно некоторое время и затрата усилий, чтобы построить Планы, которые будут годиться для того типа материала, каким мы любим пользоваться при психологических экспериментах. Например, при тестах по непосредственному запоминанию испытуемый редко прибегает к каким-либо мнемоническим трюкам; при однократном предъявлении материала слишком мало времени, для того чтобы составить План, да он и мало нужен, поскольку испытуемый никогда более не увидит этот материал. Но без какого-то Плана испытуемый никогда не смог бы запомнить длинный список.

Уоллэс, Тернер и Перкинс из Пенсильванского университета обнаружили, что способность человека к со-

135

зданию ассоциаций практически неограниченна '. Они предъявляли своим испытуемым пары английских слов, с тем чтобы они, затрачивая на это столько времени, сколько каждому нужно, создавали бы зрительный образ, связывающий эту пару слов. Список словесных пар предъявлялся только один раз. Затем испытуемым давали одно слово из пары и предлагали написать другое. Начав со списков, состоящих из двадцати пяти пар, они доходили до списков из 700 пар слов. В списках до 500 пар испытуемые запоминали около 99 процентов; при 700 парах процент запоминания падал до 95. Обычно испытуемым требовалось около двадцати пяти секунд, чтобы установить ассоциацию, но, когда они приобрели больший опыт, они могли прекрасно работать, затрачивая менее пяти секунд на пару. Испытуемых не выбирали, ориентируясь на их особые способности: это были обычные люди, которых можно было использовать для эксперимента. Не связанные необходимостью преобра-. зовывать единицы в знакомую форму, не связанные необходимостью организовывать их при помощи какого-то Плана в определенное предложение, не связанные необходимостью работать механически зафиксированным темпом, испытуемые могли не делать ничего иного, как просто сидеть и устанавливать связи, и они делали это почти без ошибок, пока хватало терпения у них и у экспериментаторов. Более того, два-три дня спустя очень малая часть оказывалась забытой.

Но как же насчет традиционного представления об ассоциации как о чем-то, что должно быть установлено медленно, посредством частого сопоставления и неоднократно усилено подкреплением? Медленно возникающие и угасающие ассоциации могут быть полезны для характеристики условного слюнного рефлекса, но они не характерны для человеческого словесного обучения. Ирвину Року удалось показать, что при заучивании парных ассоциаций не происходит увеличения силы ассоциации, пока не осуществляется первая правильная ре-

1 Wallace H. Wallace, Stanley H. Turner and Cornelins C. Perkins, Preliminary Studies of Human Information Storage, «Signal Corps Project», № 132 C, Institute for Cooperative Research, University of Pennsylvania, December 1957.

136

акция, и что в дальнейшем ассоциация остается совершенно доступной для запоминающего '. Таким образом, запоминание списка парных ассоциаций не задерживается, если каждый раз, когда какая-то пара не припоминается, на ее место становится какая-то новая пара. Фактически испытуемые даже не замечают, что произведена какая-то замена. Ассоциация не образуется до пробы, при которой у запоминающего есть достаточно времени для обдумывания данной пары, затем связь образуется и запоминается на весь остающийся период заучивания.

Подобные наблюдения вызывают предположение, что в процессе словесного заучивания узким местом являет-, ся не сохранение, а воспроизведение. Установить связи, оказывается, много проще, чем позднее припомнить их. Какая-то новая ассоциация, связывающая А с В, становится всего лишь одной из многих ассоциаций, связывающих А еще с чем-то. Время и усилия, которые вкладываются в работу по запоминанию, затрачиваются на обеспечение того, чтобы найти какой-то способ подхода к данной, нужной нам ассоциации, когда придет время ее возродить. При таком взгляде на эту проблему задача запоминающего совершенно подобна задаче библиотекаря. В большой библиотеке очень существенно, чтобы книги были отмечены каким-то шифром и расставлены на полках согласно этому шифру. Если книга будет случайно переставлена на другую полку, она может затеряться на многие годы. Библиотекарь должен разместить тома, расставить их в правильном порядке на полках, заполнить формуляры в общем каталоге, разместив их по двум или трем разделам справочника. Вся эта работа не добавляет ничего к сведениям, изложенным в книге, и не делает ее более интересной, а просто обеспечивает возможность узнать, где стоит книга, когда кому-то понадобится ознакомиться с ее содержанием.

Запоминание — слишком сложный процесс, чтобы можно было обойтись такой простой аналогией. Запо-

1 Irvin Rock, The Role of Repetition in Associative Learning, «American Journal of Psychology», 1957, № 70, p. 186—193; Irvin Rock and Walter Heimer, Further Evidence of One-Trial Associative Learning, «American Journal of Psychology», 1959, № 72, p. 1 — 16.

137

минающий больше похож на библиотекаря, который сам пишет все свои книги и сам же является своей читающей публикой. Смысл этой метафоры просто в том что память (как в библиотеке, так и в черепе) — нечто гораздо большее, чем простое скрепление вещей попарно. Попробуем вообразить, что эта операция скрепления пригодна и что она так легка и так дешево обходится, как ей положено, для того чтобы удовлетворить логически последовательный человеческий интеллект. Для чего же она нам нужна? Если мы и можем сколотить гвоздем две доски вместе, это еще не значит, что мы можем построить дом.

138

*Глава* ***X.***

**ПЛАНЫ РЕЧИ**

Перед психологами всегда стоял вопрос, какое значение следует придать языку. С одной стороны, очевидно, что человек коренным образом отличается от других животных и что наибольшее из отличий связано с возникновением речевого поведения. Трудно представить себе ту меру, в какой наши психические способности порождаются в процессе усвоения речи. Но, с другой стороны, утверждения, что люди резко отличны от животных, напоминают антропоцентрический возврат к до-дарвиновскому догматизму и средневековый мистицизм. Как же можно понять уникальные человеческие способности, не нарушая концепции эволюционной непрерывности от животного к человеку?

Одним из решений этой дилеммы, и, возможно, простейшим, является положение, что слово есть один из видов рефлекторных ответов и не более того. Например:

«Сущность слов состоит в том, что они синтезируют многочисленные данные прошлого опыта в управляемые единицы; иначе говоря, они представляют собою интеграцию во времени многих разнообразных данных опыта. Использование слов как средств мышления, или рассуждения, или решения задач, следовательно, означает, что огромное число данных прошлого опыта становится эффективным, детерминируя наше поведение в настоящем. Язык, или словесно опосредованные ответы—это примеры чрезвычайно эффективной центральной интеграции, с которой мы, как взрослые люди, прошедшие определенную школу обучения, особенно хорошо знакомы.

Но язык, по-видимому, не вводит в действие никаких подлинно новых психологических процессов; он может рассматриваться скорее как средство или технический прием, который чрезвычайно увеличивает ско-

139

рость и эффективность процессов, уже имеющихся в какой-то степени и у бессловесных животных» '.

Короче говоря, язык является не чем иным, как чрезвычайно сложным примером процессов поведения, которые—в их более простых проявлениях—лучше всего могут быть изучены у животных. Некоторые психологи, однако, ведут эту линию рассуждения дальше и настаивают на том, что эти формы поведения следует изучать на животных. Они утверждают, что, пока вопросы изучения человека не сформулированы таким образом, чтобы они не могли быть адресованы к животным, существо проблемы не раскрыто. Так, например, они готовы изучать точность светового различения у человека, потому что такие же эксперименты могут быть проведены на животных, но они не предложат человеку определить в количественных единицах различия в степени светлоты, потому что никто не знает, каким образом подобная инструкция может быть дана бессловесному животному. Если слова необходимы для сообщения инструкции, как они аргументируют далее, то мы не знаем, связаны ли получаемые результаты с прошлым словесным опытом субъекта или с величинами тех стимулов, которые он должен оце-

' Henry W. Nissen, Axes of Behavioral Comparison, в: A. Roe and G. G. Simpson (eds.), Behavior and Evolution, New Haven : Yale University Press , 1958. Сходные положения были высказаны многими другими американскими исследователями поведения животных. Однако, советские психологи особенно отчетливо сознают, насколько речь важна для формирования новых психических процессов у человека. См., например, А. Р. Лурия и Ф. Я. Юдович, Речь и развитие психических процессов у ребенка (перевод с русского Джона Саймона, Лондон, 1959). Эти авторы пишут, что «...изучение развития психических процессов у ребенка как продукта его общения с окружающими и усвоение общественного опыта, передаваемого через речь, стало важнейшим принципом советской психологии, без учета которого фактически не проводится ни одно психологическое исследование...

Наиболее важное значение общения ребенка со взрослыми с помощью языка заключается в том, что овладение словесной системой перестраивает все основные психические процессы у ребенка и что слово оказывается, таким образом, мощным фактором, формирующим психическую деятельность, совершенствующим отражение действительности и создающим новые формы внимания, памяти и воображения, мышления и действия» (стр. 11 — 12 указанной работы).

140

нить. Если бессловесное животное не может быть использовано в качестве объекта, эксперимент неизбежно должен перейти на зыбкую почву самонаблюдения, от которого психология лишь недавно избавилась.

Психологи, выставляющие этот аргумент, составляют, конечно, меньшинство. Однако они образуют ту сильную группу, которая настойчиво работает, доказывая, что психология может быть экспериментальной наукой. Они знают, что должны представлять собой научные факты; у них высокие критерии того, что они признают за доказательства, а их предрассудки преодолеваются ими на свой страх и риск. В этом вопросе, однако, они слишком узко понимают границы того, что приемлемо в науке. Рассмотрим их положение: «Психический процесс нельзя полностью научно понять, пока он не будет расчленен на компоненты, которые могут быть экспериментально исследованы на животных». Каждый невольно чувствует, что в подобном подходе к изучению человека есть что-то поразительно отсталое: ведь все, что мы хотим узнать, изучая животных, приобретает, для нас интерес, если только мы сформулируем вопрос в понятиях, которые подводят нас к изучению сложного дискурсивного интеллекта человека. Это положение толкает нас на путь поисков исключений — на исследование таких проблем, которые имеют значение для изучения человека и которые доступны пониманию психологов, хотя и не могут быть экспериментально исследованы на животных. Иначе говоря, можно сформулировать эту задачу в терминах, соответствующих вышеприведенной цитате, следующим образом: существуют ли какие-нибудь новые и важные психологические процессы, возникающие благодаря языку, которые нельзя рассматривать как средства, увеличивающие активность неречевых процессов?

Нет сомнения в том, что имеется много специфически человеческих проблем, которые мы могли бы избрать для этой цели; они достаточно хорошо могут быть проиллюстрированы на проблеме смерти. Человек — единственное живое существо, которое знает, что он должен умереть. Следует ли рассматривать этот факт как новый и важный психологический процесс, который возникает благодаря языку? Или это сознание смерти возникает на основе развития неречевых процессов? Человек может сде-

141

лать свою смерть частью своих планов, например когда он покупает страховой полис или пишет завещание; он может даже наметить и выполнить план, предусматривающий его собственную смерть. Правда, мы часто слышим мнение, что истинно разумный человек немедленно кончил бы самоубийством. Но, как бы человек ни относился к жизни, нужно допустить, что ожидание смерти составляет постоянную тему в нашем искусстве и литературе, что оно порождает наши имущественные планы и институты по страхованию жизни, что оно побуждает нас поддерживать медицинские учреждения, охраняющие здоровье, что оно является основой многого в нашей религии, что страх смерти для старого человека — это то же, что вожделение для молодого; короче, предвидение смерти различным-образом влияет на наше поведение. Поэтому, для того чтобы понять поведение и обычаи человека, необходимо знать кое-что о том, как человек относится к своей смерти. Но, для того чтобы исследовать это важное психологическое явле^ ние, мы должны — согласно рассматриваемому нами утверждению—свести данное явление к «компонентам, которые могут быть экспериментально изучены на животных». Можем ли мы приписать крысе знание того, что ее смерть неизбежна? Мы можем научить животное различать некоторые признаки и выполнять какие-нибудь трюки, но, по-видимому, знание того, что все живые существа смертны, является привилегией только человека. Предвидение смерти нельзя изучить у животных, следовательно — согласно вышеуказанному положению — влияние этого ожидания смерти на поведение не может быть предметом науки '. Границы науки должны быть значительно шире этого.

В прошлом всякий раз, когда психологам встречались методические трудности при изучении чего-либо, что их

1 Это поможет объяснить, почему данная область так игнорировалась психологами (см. I. E. Alexander, R. S. Colley and A. M. Alderstein, Is Death a Matter of Indifference?, «Journal of Psychology», 1957, № 4, 43, p. 277—283). Предвидение смерти — это особая проблема для здравомыслящих представителей рефлекторной теории. Во всяком случае, с позиций чисто индуктивной концепции трудно понять, как образование условных связей, подкрепленное 25 тысячами случаев смерти, может привести ко всему что угодно, только не к убеждению в бессмертии.

142

интересовало, они игнорировали возникающие трудности, но сохраняли свои интересы. Видимо, подобное отношение будет продолжаться и дальше, а психологи будут ставить проблемы психологии человека, которые неадекватны или даже непонятны по отношению к животным. Будем надеяться на это, так как человеческая речь снабдила человека новым механизмом эволюции, который в течение всего нескольких столетий отделил человека от остальных животных. Ревнивый страж дарвиновской эволюционной теории закрывает глаза на очевидные факты. Почти все, что мы могли бы сказать о психологическом значении языка, не будет преувеличением.

Наибольшее преимущество, которое мы получаем от нашей способности представлять предметы и события в словесной форме, состоит, конечно, в том, что благодаря этому мы получаем возможность приобщаться к опыту, накопленному настоящим и прошлыми поколениями, и использовать его. Следствием этого является тот факт, что создаваемые нами Образы в значительной мере выходят за пределы нашего собственного опыта и включают в себя выводы, сделанные великими мыслителями и исследователями, которые жили до нас и внесли свой вклад в формирование наших представлений о Вселенной и о нас самих. Но мы извлекаем пользу не только от передаваемых нам Образов, но и от передаваемых нам Планов. Навыки

Это могло бы быть объяснено в терминах обусловливания, подкрепленных фактами смерти наших знакомых, если бы не было того, что наше общество бережно охраняет пас от эмоционально волнующих переживаний вида умирающих (см. D. О. Hebb and W. A. Thompson (ed.), Handbook of Social Psychology, vol. 1, Cambridge: Addison-Wesley, 1954). Большинство наших знакомых исчезает раньше или позже, однако в современном обществе мы не видим, как они умирают, разве только в самых необычных условиях, как-то: война, катастрофа и т. д. Где же может корениться столь болезненное переживание, как предвосхищение собственной смерти, и как оно может развиваться, пока не станет одной из основных истин нашей духовной жизни? (См. Sylvia Anthony, The Child's Discovery of Death, New York: Harcourt, Brace, 1940.) Пренебрегая этой проблемой, психологи лишь следуют общему табу смерти, которое в пашем обществе так же сильно сегодня, как во времена королевы Виктории было сильно табу проблем пола (см. 3. Фрейд, По ту сторону принципа удовольствия, 1925).

143

обычно не сопровождаются речью, они как бы безмолвны, однако с помощью тщательного анализа нам часто удается раскрыть причины, лежащие в их основе, и сформулировать в словесной форме ту инструкцию, с помощью которой мы можем передать эти навыки другим людям. Наше культурное наследие включает знание о том, *как* выполнялись те или иные действия, а также знание того, *что* выполнялось. Однако, чтобы изучить все эти вопросы с той тщательностью, которой они заслуживают, мы должны были бы иметь общую психологию познавательных процессов. Эта задача значительно большая, чем та, которую авторы данной работы могут разрешить.

Более разумный путь для ученого состоит в описании самих речевых умений независимо от той культурной роли, которую эти умения выполняют, или от того содержания, которое мы способны передать благодаря этим речевым умениям. Иначе говоря, вместо того чтобы рассматривать, каким образом используется речь для совершенствования других процессов, займемся в этой главе анализом того, как планируются и реализуются последовательные серии звуков, приемлемые с точки зрения лингвистики.

Речевой акт совершается при помощи исключительно тонких, быстрых и координированных движений всего речевого аппарата, а именно языка, зубов, губ и мягкого нёба. Изучение этих координации составляет предмет физиологической фонетики и фонологии, и, хотя их исследование дает удивительные результаты, они не поднимают психологических проблем такого типа, который мы обсуждаем на этих страницах. Попытаемся продвинуться выше по иерархической лестнице организации речевых навыков, пока мы не придем к более целостным единицам, которые организованы соответственно общей «стратегии» всего Плана. Иначе говоря, мы перейдем на уровень тех процессов, которые могут быть в общем названы «грамматическими».

Попытаемся теперь совершить краткий экскурс в область современной лингвистики. Авторы этой книги не хотят, да и не считают себя компетентными подводить какие-либо итоги лингвистической науки '. Вместо этого мы

' Прекрасное введение в проблемы и методы лингвистики можно найти в книге: Н. A. Gleason, An Introduction to Descriptive Linguistics, New York: Holt. 1955.

144

остановимся на работе только одного лингвиста и детально ее проследим. Наш выбор основан на том, что мнение этого лингвиста удивительно совпадает с нашей точкой зрения на то, как организовано поведение человека в целом, а не только его речь. (Это совпадение не случайно, так как во многих наших выводах мы шли вслед за ним.) Этот лингвист, положениями которого мы воспользуемся, — Ноэм Хомский; основные положения его работы сведены в его монографии «Синтаксические структуры» '. Из рассмотрения грамматики и синтаксиса мы надеемся получить некоторые представления о том, насколько должны быть сложны те средства планирования, с помощью которых образуются грамматические предложения. В результате мы получаем своего рода предварительное понятие о сложности тех процессов, которые лежат в основе планирования как речевого, так и неречевого поведения.

Предложение высказывается слово за словом. Значит ли это, что предложения образуют простую цепь слов? Иначе говоря, подбирается ли каждое последующее слово предложения только на основе предшествующих слов? Или же оно подбирается на основе тех слов, которые будут следовать друг за другом, так же как слова, которые предшествовали ему? Конечно, самонаблюдение показывает, что у нас есть очень отчетливое предвосхищение того, что мы собираемся сказать, и наш выбор нужных слов зависит от чего-то гораздо большего, чем предшествующие элементы нашего высказывания. У нас есть План предложения, и, когда мы формулируем его, мы имеем относительно ясное представление о том, что мы собираемся сказать. Уильям Джемс описал это значительно лучше, чем мы это могли бы сделать:

«Разве читатель никогда не задавался вопросом о том, какое душевное состояние переживается, когда возникает *намерение что-нибудь сказать,* но само высказывание еще не осуществлено? Это совершенно определенное намерение, отличное от всех прочих намерений, и, следовательно, здесь переживается вполне отчетливое состояние сознания, а между тем много ли в состав его входит определенных чувственных образов, слов или предметов? Да почти никаких, но подождите немножко: слова и предметы вып-

'Noam Chomsky, Syntactic Structures, The Hague: Mouton, 1957.

145

лывут в сознании, а предварительное намерение, смутное гадание скроются в тень. По мере того как на смену намерению выплывают слова, намерение производит им смотр: подходящие слова отбираются, а неподходящие отметаются в сторону. Это значит, что намерение имеет свои особые, очень важные свойства, и все же, что мы можем сказать о нем, не прибегая к словам, которые относятся к более поздним душевным состояниям, заменяющим его? Весь процесс, предваряющий воплощение помысла в слово, нельзя назвать иначе, как только *«намерением сказать то-то».* Можно допустить, что по крайней мере добрая треть нашей психической жизни состоит из этих быстро сменяющихся, еще не высказанных намерений или неоформившихся мыслей» '.

Джемс описывает состояния сознания, связанные с намерением осуществить некий План. План предложения, по-видимому, должен в общем определиться, до того как можно выделить слова, которые мы собираемся высказать.

Самонаблюдение — неверный прием, как это слишком хорошо известно психологам. Прежде чем попытаться найти какой-нибудь сложный способ, позволяющий представить себе все в целом одновременно, надо сначала исследовать более простые возможности. Попытаемся же, не прибегая к самонаблюдению, забыть наш анализ Плана и предположить, что каждое последующее слово нашего высказывания зависит только от тех слов, которые ему предшествуют, но не от Плана последующих слов. Та грамматика, которая строится без таких предвосхищающих схем, была бы очень простой, и, поскольку математическое выражение этих систем было тщательно изучено в разделе так называемых «марковских процессов», мы сразу же могли бы узнать многое об уровне сложности того механизма, который формирует предложение2. Более того, такая грамматика могла бы обеспечить наиболее простое соответствие между тем, что формулируется говорящим, и тем, что воспринимается слушающим. Слушатель может знать только высказанные слова предложения, он должен делать осно-

1 См. Уильям Джемс, Научные основы психологии, СПб. 1902, стр. 125.

2 Использование марковских процессов для описания источников сообщения взято из книги: С. Е. Shannon, A Mathematical

146

ванные на теории вероятностей выводы о дальнейшем развитии речи. Можно возразить, что, так как слушающий, по-видимому, нуждается в такой переработке получаемого материала, с точки зрения теории вероятностей («марковские процессы») было бы экономным дать ему возможность воспользоваться этими процессами, когда он перестает слушать и начинает говорить. Однако жизнь, к несчастью, не всегда так проста, какой она, по нашему мнению, должна быть. Оказывается, что интроспекция верна, что чисто исторические модели источника предложений слишком просты, чтобы соответствовать фактам. Эти трудности поучительны для каждого, кто захотел бы попытаться использовать простые стохастические цепи в явлениях поведения как всеобщий принцип человеческого поведения '.

Имеется два рода аргументов, рассчитанных на то, чтобы доказать невозможность использования таких моделей, построенных по линейному принципу «слева направо», в планировании предложений. Одна линия рассуждения состоит в том, чтобы показать, что было бы невозможно изучить язык подобным образом. Другая иллюстрирует грамматические конструкции, которые не могут быть созданы подобным источником сообщения.

Предположим, что мы хотели бы научиться тому, как производятся и узнаются все грамматически правильные предложения определенной длины, скажем состоящие из 20 слов. Теоретики в области теории информации сообщают нам, что английские предложения содержат приблизительно пять единиц информации на слово в сред-Theory of Communication, «Bell System Technical Journal», 1948, № 27, p. 379—423. Эти понятия сформировались па базе грамматической теории, изложенной в работе: Charles F. Hockett, A Manual of Phonology, «Indiana University Publications in Anthropology and Linguistics», Memoir 11, 1955. Некоторые структурные или нестохастические стороны этих источников сообщения были описаны в книге: Noam Chomsky and George A. Miller, Finite State Language, «Information and Control», 1958, № 1, p. 91 — 112.

1 Cm. Eugene Galanter and George A. Miller, Some Comments on Stochostie Models and Psychological Theories, в: К. J. Ar row, S. Karlin and P. Suppes (eds.), Proceedings of the First Stanford Symposium on Mathematical Methods in the Social Sciences, Stanford: Stanford University Press, 1960.

147

нем ', так что мы можем предположить, что должно быть приблизительно 21СЮ различных рядов длиною в 20 слов, которыми мы должны научиться управлять. По-видимому, целесообразно принять, что каждое из этих 2100 различных предложений будет всякий раз изменять внутреннюю структуру всей системы. Для того чтобы объединить в одно целое способность воспроизводить по отдельности каждый из этих рядов слов с нашей способностью планировать, то есть создавать одно из 2100 различных внутренних состояний, которое требуется в данном случае, планирующий должен был бы выслушать ряд по крайней мере однажды. Иначе говоря, наш генератор предложений, построенный по принципу «слева направо», не имеет других грамматических правил, кроме тех, которые гласят: «Произнеся все нужные слова *X* из данного набора, вы должны выбирать слово для продолжения из набора *Y».* Для того чтобы ребенок обучился всем правилам этой последовательности, построенной по принципу «слева направо», которые необходимы для создания совершенно приемлемых предложений из двадцати слов или меньше, он должен был бы прослушать правило или пример на него, из которого это правило могло бы быть выведено. Таким образом, по-видимому, не остается ничего, кроме как утверждать, что ребенок должен выслушать 2100 предложений, прежде чем он сможет говорить и понимать по-английски. Это приблизительно 1030 предложений. Чтобы оценить по достоинству, насколько это условие нелепо, вспомним тот факт, что в столетии только 3,15X109 секунд. Короче говоря, ребенок должен был бы выслушивать приблизительно 3X1020 предложений в секунду, для того чтобы воспринять всю информацию, необходимую планирующему для формирования предложения соответственно этому правилу грамматики, по которому слова в предложении выбираются только на основании предыдущих слов (по принципу «слева направо»); и это только

1 Это установленная оценка, основанная па данных, полученных Шенноном па буквах. См.: С. Е. Shannon, Prediction and Entropy of Printed English, <Bell System Technical Journal», 1951, № 30, p. 50—64. Воспроизведено в работе: N. G. Burton and J. С R. Licklider, Longrange Constraints in the Statistical Structure of Printed English, «American Journal of Psychology», 1955, № 68, p. 650-653.

148

если допустить, что детство длится 100 лет без перерывов на сон, еду и т. д. и что происходит полное усвоение каждого ряда из двадцати слов после одного предъявления! Даже короткий подсчет убедит каждого, что количество внутренних состояний, необходимых в подобных системах, построенных по принципу «слева направо», оказывается несостоятельным, прежде чем вся система будет способна иметь дело с чем-нибудь сходным по сложности с естественным языком, и что нужно для этого использовать некоторые другие виды генераторов предложений.

Даже если бы было время выучить все сочетания, система, которую мы должны себе представить, не производила бы таких предложений, которые прирожденный англичанин признавал бы как грамматически правильные. Мы берем за верхний лимит предложения длиной в 20 слов; мы должны поставить где-то этот предел, но имеется много грамматически правильных предложений, состоящих более чем из 20 слов, которые не могут быть созданы согласно «марковским процессам», и обратно: согласно «марковским процессам» могли бы быть созданы многие ряды длиннее чем в 20 слов, которые не были бы грамматически правильными предложениями. Моделью может служить следующее: запомните дословно все грамматические предложения и части предложений в 20 слов или меньше, а затем составьте более длинные высказывания путем соединения различным образом всех этих рядов из 20 слов.

Если бы в чьем-либо мозгу были представлены в такой форме правила образования предложений, то и тогда существовали бы грамматически правильные предложения более чем в 20 слов, которые он не смог бы узнать. Если увеличить предложение, скажем, до 30 или 40 слов, задача обучения языку становится все более недоступной, и в конечном счете, если мы требуем, чтобы ребенок запоминал *все* предложения *любой* длины, эта задача будет абсурдной—точно так же, как если бы мы изучали числовые системы посредством запоминания всех возможных последовательностей комбинаций цифр. Запоминать бесконечное число грамматически правильных предложений — значит идти мимо проблемы грамматики вообще.

149

Эта модель так неестественна, что побуждает искать противоположный пример, доказывающий, что марковский словесный генератор с конечным числом внутренних состояний не может производить набора всех грамматически правильных предложений. Этот пример грамматики, противоположной той, которая подчиняется принципу «слева направо», заключается в показе того, что предложения могут быть грамматически включены в другие предложения '. Рассмотрим предложение «Человек, который сказал *X.* находится здесь». Теперь мы можем заменить *X* другим предложением — или типа *«Y»,* или «Я уйду». Пусть У будет предложение «Если *Z,* тогда будет дождь». И так мы можем продолжать бесконечно. Отметим, что в каждом случае имеется грамматическая зависимость, которая распространяется на все составляемое предложение. Во-первых, *человек* и *есть* связаны и разделены *X.* Во-вторых, *или* и *или* связаны и разделены *Y.* В-третьих, *если* и *тогда* связаны и разделены Z, и т. д. В более сокращенном виде мы имеем *S=aXa',* затем *X=bYb',* затем *Y=cZc'* и т. д., так что, когда план предложения выполнен, мы получаем *S=abcZc'b'a'.* Короче говоря, английская грамматика позволяет нам конструировать неопределенно длинные предложения с подобными гнездовыми зависимостями. (Подобные предложения, конечно, трудны для понимания, но против них восстает только человеческая слабость, а не грамматика.) Проблема состоит, однако, в том, что мы не можем производить подобные предложения по принципу простой последовательности, как источник сообщения, то есть методом «слева направо». Так как может быть неопределенно большое число гнездовых зависимостей (нет грамматического правила, запрещающего их) и их все нужно запомнить в правильном порядке одновременно, генератор предложений, производящий их по принципу «слева направо», должен иметь неопределенно большую память, то есть неопределенно большое число внутренних состояний. Но неопределенно большая память не всегда может быть в наличии в биологической системе или где-либо еще, так что такая система, построенная по принципу «слева

1 N. Chomsky, Three Models for the Description of Language, «IRE Transactions on Information Theory», 1956, vol. IT-2, № 3, p. 113-124.

150

направо», должна быть неспособна к формированию определенных грамматических предложений» '. Это и требовалось доказать. Цепи слов не будут удовлетворять говорящего.

Не развивая этого положения дальше, предположим, что источник сообщения может знать что-либо о том,

1 Виктор Ингве (Victor Ingve, A Model and an Hypothesis about Language Structure, «Proceedings of the American Philosophical Society») отмечает, что грамматические предложения должны производиться человеческими существами, которые имеют ограниченный объем непосредственной памяти. Хотя нет грамматического правила, которое ограничивало бы количество гнездовых зависимостей в английском предложении, имеются психологические лимиты. Предложения с несколькими гнездовыми зависимостями не являются аграмматичиыми, однако их обычно избегают употреблять. Автор иллюстрирует эту Проблему детской сказкой «Дом, который построил Джек»: «Вот собака, которую забодала корова» и «Вот кошка, которую укусила собака» могут быть объединены в одно предложение: «Вот кошка, которую укусила собака, которую забодала корова». Предложение с одной зависимостью (забодала корова) поместилось внутри другого предложения (укусила собака). Теперь, однако, если мы добавим третье предложение: «Вот крыса, которую задушила кошка», тройное соединение превратится в: «Вот крыса, которую задушила кошка, которую укусила собака, которую забодала корова». Еще один шаг в известном детском стишке приведет к: «Вот тот солод, который съела крыса, которую задушила кошка, которую укусила собака, которую забодала корова», и такая грамматика становится явно недостаточной. Четыре зависимости, связанные в этом примере, совершенно непонятны. Для того чтобы избежать таких трудностей, мы не конструируем предложения в гнездовой форме, мы оставляем их открытыми, так сказать, для будущих сложных конструкций, которым не придана никакая специфика. «Вот корова, которая забодала собаку, которая укусила кошку, которая задушила крысу, которая съела солод, который лежал в доме, который построил Джек». Рассмотрение того, почему гнездовая конструкция так затруднительна для понимания, тогда как прямые открытые цепные конструкции могут попять даже маленькие дети, приводит к убеждению, что там, где возможно, предложение планируется таким образом и тактически разрабатывается в том порядке, в каком оно будет высказано; будущее предложение хранится в непосредственной памяти в такой краткой стратегически удобной форме, в какой только возможно. Разработка тактических деталей Плана осуществляется в том порядке, в котором он необходим, чтобы свести до минимума требования к временной памяти говорящего.

151

что он намеревается сказать, а также и о том, что уже сказано. Представим себе схему, в которой все предложение выражено в виде некой единицы и постепенно развивается в соответствии с Планом, так сказать, «изнутри кнаружи».

Давайте обозначим все предложение буквой *S.* Одним из первых правил грамматики будет то, что *S* (предложение) может быть записано как *NP* + *VP,* где мы подразумеваем под *NP* группу существительного, а под *VP* — группу глагола.

Это правило мы могли бы написать так: (Fl) *S* -» *NP+VP,*

где стрелка указывает, что символ *S* может быть записан как *NP + VP,* как производное возможного высказывания. Расчленяя группу существительного на артикль и существительное, мы могли бы написать:

(F2) *NP* —*> Т +* имя существительное;

расчленяя группу глагола на глагол и существительное, мы могли бы написать:

(F3) *VP* -> глагол + *NP.*

(В полной грамматической конструкции, конечно, должно было бы быть несколько различных способов расчленения *NP* и *VP,* но мы хотим использовать наиболее простой из возможных.) Мы имеем достаточно английских грамматических конструкций, чтобы завершить иллюстрацию, так что добавим несколько правил расстановки слов:

(F4) артикль ~» a, the;

(F5) существительное —> мальчик, мяч, палка;

(F6) глагол —> ударять.

Теперь пустим в ход грамматическую машину и посмотрим, что она нам даст. Для того чтобы запустить ее, дадим ей 5 и прикажем говорить. Единственное, что она может сделать с *S,* — это применить к нему правило F1. Результат показан на рис. 6. Затем мы могли бы расчленить либо *NP,* либо *VP;* предположим, что мы используем сначала F2, тогда мы получим рис. 7. Мы будем продолжать, пока наконец не получим конструкцию, показанную на рис. 8. В этом месте мы готовы использовать правило расстановки слов и таким образом превратить

*Т +* существительное + глагол + *Т +* существительное в один из нижеследующих коротких вариантов раз-

152

личных предложений:

Мальчик ударил мяч.

Палка ударила мальчика.

Мяч ударил мяч и т. д. Эта грамматическая машина не очень многословна, а кроме того, она и не очень сложна.



Л NP + VP По правилу F1

NP+VP По правилу Fl Т+Существительное По правилу F2

Р и с. 6. Первый этап образования предложения.

Рис. 7. Результат двух этапов в образовании предложения.

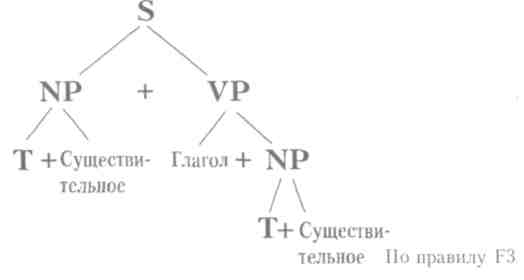


Рис. 8. Расчленение предложения па его составные части.

Можно показать, что генераторы предложений этого типа не имеют никаких затруднений с гнездовыми зависимостями, которые так трудны для планирующего по принципу «слева направо». Все, что необходимо, — это правило типа 5? *аХа* и X? *ЬХЪ* и *XI сХс* и т. д. Подобные правила могут означать одновременно будущее и прошедшее и оборвать развивающееся предложение посе-

153

редине, а не в конце. Таким образом можно ответить на одну часть аргумента, приводимого против простых «марковских представлений».

Возражение, что число требуемых правил не должно быть слишком большим для усвоения в течение детства, еще не встречалось. Конечно, чтобы конструировать отдельные предложения, подобные приведенным выше, нужно только несколько правил, но это ничего не доказывает. В чем состоят эти проблемы, становится ясным только тогда, когда начинаешь серьезно работать над задачей создания английской грамматики, пользуясь только правилами этого типа. Хомский разобрал эти проблемы подробно, и мы не коснемся их здесь. Для нас достаточно того,, что можно достичь весьма большой экономии в грамматической конструкции, если мы позволим себе использовать правила несколько более комплексного характера, которые дадут нам возможность не только перегруппировать, но и варьировать предложения. Эти более сложные правила являются скорее правилами перегруппировки, чем правилами создания предложений.

Одним из простейших примеров является перегруппировка, которая переводит активную конструкцию в пассивную: «John ate the apple» («Джон съел яблоко») превращается в «The apple was eaten by John» («Яблоко съедено Джоном»). Если проанализировать формальные признаки такой перегруппировки, будет ясно, что требуемая конструкция не может быть выполнена при помощи простого типа правил. Другой обычной перегруппировкой является отрицание «I will go» («Я пойду») становится «I won»t go» («Я не пойду»). «I can go» («Я могу идти») становится «I can»t go» («Я не могу идти»). «I have gone» («Я ушел») становится «I haven»t gone» («Я не ушел»). Отрицание осуществляется посредством «n»t», которое выступает как аффикс вспомогательного глагола. Но заметьте, что происходит, если вспомогательного глагола нет: «I go» («Я иду») становится «I don»t go» («Я не иду»). Поскольку нет вспомогательного глагола, к которому могло бы быть присоединено «n»t», вводится слово «do», для того чтобы создать эту конструкцию, что принесло «do» плохую репутацию нерегулярного глагола, «о эта нерегулярность вытекает из пра-

154

вила простой грамматической перестановки '. Заметьте, что перегруппировка, которая требуется, чтобы сконструировать вопросы, входит в ту же проблему. Общая формула такой перегруппировки состоит в том, что *аЬс* превращается в *Ьас.* Таким образом, «I will go» становится «Will I go?» и «I can go» становится «Can I go?», a «I have gone» превращается в «Have I gone?» и т. д. Но это правило не может быть прямо применено к предложению «I go», и поэтому здесь необходимо ввести «do», как и в случае отрицания. Тогда «I go» может стать «I do go»; в такой форме эта конструкция может дать либо отрицание, либо вопрос, либо «I don»t go», либо «Do I go?» Мы видим, следовательно, что перегруппировка, осуществляемая с помощью «do», играет довольно общую роль в грамматике английского языка.

Этих примеров достаточно, чтобы раскрыть природу грамматических вариаций, которые мы употребляем для того, чтобы перегруппировать наши простые высказывания. Другие изменения включают такие перегруппировки, которые объединяют два предложения в одно, соединяя их союзами «w» или *«или»,* и которые дают нам возможность различными путями построить длинные комплексные составные предложения.

Общая картина «генераторов предложений», которая возникает из этого анализа, сводится к тому, что существует относительно простая система для формирования предложений типа «A boy hit a stick» («Мальчик ударил по палке»). (Хомский называет эти предложения «основными цепями»). Сверх того у нас есть система перегруппировок, которая действует на основе этой цепной связи,

1 Интересный случай «противоположной речи», когда все положительные конструкции превращены в отрицательную форму, а все отрицательные конструкции сделаны положительными утверждениями, описан J. Latfal, L. D. Lenkoski and L. Ameen, Opposite speech in a Schizophrenic Patient, «Journal of Abnormal and Social Psychology». Больной мог заменить «да» и «пет», конечно, не изменяя конструкции остальных членов предложения. Он говорил «1 do go» чаще, чем «I go», таким образом обнаруживая двойную перегруппировку отрицания: «I do go» становится «I don»t go», которая затем превращается в «I do go». В грамматике, очевидно, две отрицательные перегруппировки не тождественны положительной конструкции, так как глагол «do» остается как след того, аффикса, для которого он вводился.

155

для того чтобы комбинировать или превращать их в бесконечное разнообразие грамматических предложений. С помощью данной теории можно разговаривать на вполне хорошем английском языке с точки зрения грамматики с менее чем 100 правилами образования предложений, менее чем 100 правилами перегруппировки и, может быть, около 100000 правилами лексики и произношения. Даже ребенок мог бы овладеть этим объемом после 10 или 15 лет постоянной практики.

Одна из самых интересных особенностей анализа Хом-ского состоит в том, что он избегает двусмысленности. Так, например, фраза «Flying planes can be dangerous» («Летящие аэропланы могут быть опасны») непонятна с точки зрения английского языка. Поэтому грамматика должна обеспечить два различных Плана ее формирования, Соответственно одному Плану эта фраза является вариацией предложения «Flying planes *are* dangerous» («Летящие аэропланы опасны»). Соответственно другому Плану она относится к выражению «Flying planes *is* dangerous» («Летать на аэропланах опасно»). Многие люди остаются в блаженном неведении, как много предложений оказывается таким же образом двусмысленными. Когда же двусмысленность обнаруживается, она становится богатым источником юмора, одним из видов грамматического каламбура.

Отметим, что, для того чтобы понимать предложение и знать, как можно его видоизменять, субъект должен четко осознавать лежащую в его основе структуру, Предложение: «They are cooking apples» («Они готовят яблоки») имеет одну структуру, если оно означает «My friends are cooking apples» («Мои друзья варят яблоки»), но оно будет иметь другую структуру, если оно означает: «Those apples are good only for cooking, not for eating» («Эти яблоки хороши только для варки, но не для еды»). Если субъект имеет в виду структуру (They) *[(are cooking) (apples)?* («Они варят яблоки»), тогда он может использовать пассивную форму и получить «Apples are being cooked by them» («Яблоки варятся ими»). Но если субъект имеет в виду структуру (They) *[(are) (cooking apples)?* («Они варят яблоки»), то тогда пассивная конструкция невозможна. Если бы осознавалась не вся иерархия слов, а только конечная часть этой цепи слов, организованных

156

в иерархию, мы не знали бы, какой тип изменений мог бы быть применен к ней, и мы не могли бы воспринять внутреннюю двойственность этого высказывания.

Способность грамматики выражать этот вид двойственности является сильным доказательством адекватности грамматических формулировок. Следовало бы знать, как далеко такой тип проверки адекватности этой теории может распространяться за пределы чистой лингвистики. Например, два человека, которые запомнили цепь знаков, могут воспроизводить их совершенно одинаково, и, однако, они могут иметь совершенно различные мнемонические Планы. Надеемся, что адекватная теория будет соответствовать обоим Планам. В настоящее время, однако, ни одна теория овладения словесными структурами не приближается к нужной степени точности.

Многое, относящееся к формированию предложений, остается еще не объяснимым этой теорией грамматики. Если бы речь была игрой, тогда грамматические правила сказали бы нам, какие ходы законны, но они не сказали бы, какие ходы разумны. Мы не можем еще сказать, каким образом говорящий выбирает содержание своих высказываний. Но даже в относительно узких пределах синтаксиса ясно, что люди могут конструировать и выполнять очень сложные планы в относительно быстром темпе. Эта способность человека может относиться только к речи, но и это кажется невероятным.

Исследование грамматических систем представляется нам особенно интересным в изучении Планов человеческого поведения. Материал вполне достаточен и относительно ограничен по типу; его легко записать. Некоторые взаимоисключающие грамматические теории могут быть сопоставлены; может быть достигнуто внутреннее разумное согласие в отношении приемлемости или неприемлемости последовательности ответов и т. д. При всех этих преимуществах научное описание речевых систем (конечно, лингвистами, а не психологами) значительно опережает описания других форм поведения и, таким образом, проливает свет на то, что не могут объяснить другие теории поведения. Карл Лешли однажды отметил:

«Я посвятил так много времени обсуждению проблемы синтаксиса не только потому, что язык является наи-

157

более важным продуктом деятельности человеческого мозга, но и потому, что проблемы, возникающие при изучении организации языка, кажутся мне характерными почти для всех других форм мозговой активности. Он иерархически организован: имеется порядок вокальных движении при произношении слов, порядок слов в предложении, порядок предложений в отрывке, рациональный порядок отрывков в тексте. Та же проблема серийной организации, видимо, относится не только к речи, но и ко всем двигательным навыкам. Она распространяется даже на координацию во времени мышечных сокращений в таком движении, как движение по направлению к предмету и движение схватывания. Анализ нервных механизмов, лежащих в основе организации более примитивных действий, может в конечном счете содействовать раскрытию даже физиологии логических процессов»1.

Это поднимает вопрос, подтвердят ли Лешли или авторы этой книги старое положение, что законы грамматики есть законы мышления, и, с другой стороны, примкнут ли они к более современному варианту этого положения, выдвинутому Бенджамином Ли Уорфом, который писал, что «формы человеческого мышления контролируются жесткими законами, структура которых не осознается. Эти структуры являются сложными неосознанными систематизациями его собственного языка, что достаточно хорошо видно из сравнения и сопоставления с другими языками, особенно другой лингвистической семьи»2. Этот вопрос в свою очередь поднимает ряд других вопросов, которые выходят далеко за пределы данного обсуждения, но, видимо, можно уточнить ситуацию, сказав, что принятая авторами точка зрения не вынуждает их занять определенную позицию в отношении «гипотезы Уорфа». Вокруг таких иерархических Планов и их различных видоизменений построена не только английская грамматика; грамматика каждого язы-

1 Karl S. Lashley, The Problem of Serial Order in Behavior, в: Lloyd A. Jeffress (ed.), Cerebral Mechanisms in Behavior <The Hixon Symposium», New York: Wiley, 1951, p. 121-122.

2 B. L. Whorf, Language, Thought and Reality, в; L B. Carroll (ed.) New York: Wiley and the Technology Press, 1956, p. 252.

158

ка построена таким же путем, так что мыслительные процессы говорящего не являются уникальными в этом отношении. Более того, если догадки авторов настоящей книги правильны, почти все человеческое поведение организовано таким же образом. Метафорически мы можем говорить об «общей грамматике поведения», имея в виду, что грамматика языка является лишь одним из примеров общей структуры контроля, которая может иметь место и в ряде других областей поведения. Но сказать, что формальная структура законов грамматики *сходна* со структурой законов мышления,— это нечто иное, чем сказать, что законы грамматики *суть* законы мышления или что ваша мысль навсегда должна быть прикована к спряжениям и склонениям вашего родного языка.

Вопрос, как используется язык, для того чтобы давать инструкции, делать описания, задавать вопросы, выражать любовь, решать проблемы, строить Планы, формировать Образы, вызывает так много различных психологических проблем, уникальных и особых для каждого отдельного и специального применения языка, что никакое простое обобщение не может охватить их. Способ, с помощью которого язык принимает участие в каждой из этих ситуаций, может быть определен только путем изучения этих ситуаций. Грамматический План, как мы уже сказали выше, определяет только узаконенные ходы в общении и в речевых связях людей. Однако эти правила не объясняют причину существования этих речевых связей.

В заключение этой главы мы попытаемся согласовать лингвистические наблюдения с общим тезисом настоящей книги.

Во-первых, нормальное высказывание предложения является речевым навыком, который вырабатывается многолетней практикой. Подобно всякому навыку, он должен управляться Планом, то есть должен быть отдельный точный План для каждого отдельного предложения, которое мы высказываем. Иерархия Плана для нескольких отдельных предложений согласуется с тем способом, согласно которому это предложение будет анализироваться. В этом Плане фаза проб системы Т-О-Т-Е включает сравнение высказываемых звуков и ощущаемых движений со звуко-

159

вым и проприоцептивным Образом того, что они должны отражать, а окончательная операционная фаза того же Плана предложения включает движения речевой мускулатуры. Мы можем назвать его «моторным Планом» предложения. Однако за моторным Планом лежит процесс более трудный для понимания, процесс, который создает сам моторный План, то есть должен быть другой уровень Плана, который управляет моторным Планом. Мы уже встречались с этим положением в IX главе, где мы рассматривали План, направленный на создание нового Плана, служащего для того, чтобы вызвать в памяти заученный текст. Здесь аналогичная ситуация. Для того чтобы придерживаться одного стиля, мы назовем его «грамматическим Планом». Грамматический План является центральным вопросом этой главы. Его структура представляет собой иерархию грамматических правил образования и перестановки слов. Объект, с которым он (План) оперирует, подвергается испытанию видом предложения. Отсюда возникает вопрос, состоит ли он из группы существительного или из группы глагола. Если проверка покажет, что группа существительного отсутствует, то вся система приходит в действие, чтобы создать ее, до тех пор пока все возможности подпробы и пробы для подпроб будут выполнены и система вернется к главной пробе, которая даст положительные результаты, и тогда моторный План завершен. Если дан полный моторный План такой основной цепи слов, может возникнуть необходимость произвести некоторые перестановки в нем, и дальнейшее уточнение грамматического Плана выполнит эту задачу.

Чтобы привести в действие грамматический План, имеется, конечно, много способов, связанных с семантикой существительных. Иначе говоря, когда проверка не обнаруживает группу существительного и операция по нахождению этой группы начата, система должна иметь какой-то способ для определения того, какой вид данной группы отобрать. Вопросы отбора, конечно, требуют функций оценки1. Один способ представить это — это пред-

1 Фаза пробы в системе Т-О-Т-Е будет, несомненно, состоять из ряда принятых альтернатив, из которых будет сделан выбор соответственно с функцией оценки, обусловленной Образом и временем, необходимым для производства этого отбора. Приблизительное представление о том, как это могло бы происхо-

160

полагать, что Образ результата, заключенного в предложения, или Образ той информации, которую предложение должно дать, и составляет критерий, с которым следует иметь дело, до того как все пробы будут использованы. Но способ протекания этого процесса будет совершенно иным, скажем, для обычного приветствия и для составления сонета: в обоих случаях критерии, даваемые Образом, несомненно, контролируют нормы реализации моторного Плана. Но здесь наши рассуждения встречаются с более широкими проблемами, которые нельзя решить без более детальной разработки свойств Образа и решения вопроса о значении слова, что авторы не склонны обсуждать здесь. В данный момент достаточно рассматривать речевые навыки, подходя к ним, так же как и к другим иерархически организованным навыкам, и высказать мысль, что организованная по таким принципам система дает возможность говорить грамматически правильно — и даже быть способной найти, что сказать.

К чему же это ведет нас в отношении тех проблем, которые были поставлены в начале этой главы? Вводит ли язык новые психологические процессы, или же приобретаемые речевые навыки повторяют те процессы, которые можно наблюдать у низших животных? В той мере, в какой язык опирается на иерархическую систему Т-О-Т-Е—а эта система есть и у животных,—в языке нет ничего нового, кроме значительно большей степени сложности. Но это то же самое, что сказать, что животные и человек составлены из атомов. Значительней более интересный вопрос касается возможности возникновения с помощью языка некоторых новых структур из тех же самых основных компонентов. В частности, мы могли бы спросить, не является ли способность использовать Планы с целью создания других Планов, направленных на регуляцию поведения, новым психологическим процессом? Двигательный План может быть инстинктивным или приобретенным в результате многих часов упражнения — здесь человек и животные находятся в рав-

дить, дается в работе но исследованию словесных ассоциаций, из которых вытекает, что имеется строгая тенденция субъекта отвечать той же самой синтаксической категорией, что слово-стимул. См. Р. М. Вудвортс, Экспериментальная психология, стр. 570— 572.

161

ном положении. Но, говоря о запоминании и еще в большей степени о речи, мы уже пришли к выводу, что двигательный План может создаваться очень быстро и успешно, не механическим путем, но с участием более высокого по уровню Плана, в котором моторный План является объектом. Здесь содержится нечто большее, чем в обычном противопоставлении «инсайта» «пробам и ошибкам»; моторный План мог бы быть интуитивно отобран организмом, который сам не способен использовать План для создания моторного Плана. Возможно, лишь некоторые обезьяны и даже некоторые высшие млекопитающие имеют зачатки этой способности планового поведения более высокого уровня. Если это так, то человек, вероятно, должен отличаться значительно большей сложностью организация, которая объясняет присущие ему особенности. Если это не так, мы, вероятно, имеем здесь ключ для объяснения эволюционного скачка, не менее важного, чем появление таких органов, как легкие и ноги.

162

***Глава Х.1***

**ПЛАНЫ ПОИСКОВ И РЕШЕНИЙ**

Каждый План, достаточно сложный, чтобы стать интересным, будет включать в себя ряд этапов, целью которых является только проложить путь к тому, что мы действительно хотим сделать. В главе II мы говорили о них, как о подготовительных фазах Плана. Поднятие молотка было предварительной фазой к удару, и только фаза удара заканчивала акт, то есть изменяла условия проб и приводила к решению продолжать или заканчивать деятельность, которую мы обозначили как систему Т-О-Т-Е. Существует много разновидностей подготовительных субпланов. Необходимой подготовительной фазой для работы молотком, как знает каждый плотник, является (часто усложняющий положение) подплан нахождения молотка. В своей самой простой форме этот частный подготовительный субплан состоит в выборе предмета, который будет соответствовать нашему представлению о молотке. Только тогда создаются необходимые условия для формирования следующей части Плана.

Как производятся эти поиски молотка? Существует ли в них какой-нибудь план, которому мы следуем? Конечно, есть наиболее вероятные места, где мы и ищем прежде всего. Если мы не находим его там, мы бесцельно бродим, заглядывая в углы, возвращаясь 2—3 раза, чтобы опять поискать в том же месте. Внезапно у нас возникает мысль, что следовало бы искать более систематично. Тогда мы начинаем с одной комнаты и тщательно обыскиваем ее, затем мы переходим в другую комнату и т. д. Или же мы спрашиваем кого-нибудь, не знает ли он, где молоток. Или мы идем к соседу и одалживаем молоток у него. Если же во всех случаях мы терпим неудачу, мы идем в магазин скобяных изделий и покупаем новый молоток, и тогда старый молоток наверняка находится.

163

Существует известная задача на сообразительность, В которой испытуемому предлагается найти мяч, лежащий где-то на лужайке. Правильным решением этой задачи является систематическая операция прощупывания каждого дюйма лужайки без возвращения дважды к одному и тому же месту. Если мяч на лужайке, то такой разумный и систематический План поиска обязательно приведет вас к нему. Систематические Планы иногда называются «алгоритмами». Люди не всегда используют систематические Планы для поиска, потому что, несмотря на свою разумность, систематические Планы могут быть скучны и неэффективны. Альтернативой к ним является путь несистематических, но эффективных *поисков.* Если мы сократим систематический План путем догадки, просьбы оказать помощь, попытки вспомнить, где мы в последний раз встречали искомый предмет и т. д., то такой План будет называться «эвристическим»1. Систематический План, если только он возможен, является надежным, но он может занять слишком много времени или стоить слишком дорого.

1 На возрождение интереса к эвристике — искусству поиска,— наблюдаемого за последнее время, по-видимому, в большой степени повлияла работа математика Пойа (Д. Поиа, Как решать задачу, Учпедгиз, 1961). В своей работе он пытается установить эвристические законы систематического открытия. Продолжением этой работы является «Mathematics and Plansible Reasoning», 2 vol., Princeton: Princeton University Press, 1954. Среди психологов главным образом К. Дуикер уделил внимание анализу эвристических методов, используемых людьми. См.: К. Duncker, On Problem-Solving, L. S. Lees, trans. «Psychological Monographs», 1945, № 270. Изучение алгоритмов эффективной системы расчетов — это активная отрасль современной математики, область, которую обычно считают теорией рекурсивных функций. Мартин Дэвис (Martin Davis, Computability and Unsolvability, New York: McGraw-Hill, 1958) дает хорошее введение в эту теорию. Алгоритм произвольно определяется автором как чисто механический процесс подсчета конечного результата определенного ряда ходов. Известно, что для некоторых проблем алгоритмы очень эффективны (например, нахождение правила функции). Известно также, что для некоторых проблем алгоритмы неприменимы (например, изучение всех возможных комбинаций в шахматной игре). Известно, наконец, что для ряда проблем алгоритма вообще не существует и возможны только эвристические методы. (Например, к анализу отдельного логического положения нельзя применять математическую теорию.)

164

Эвристический План может быть дешев и короток, но иногда и он не приводит к ожидаемым результатам.

Опасностью при выполнении стереотипных форм поиска является то, что объект, который мы ищем, может вообще не существовать. Если молотка в доме нет, то самые тщательные систематические поиски дюйм за дюймом ничего не дадут и эта задача невыполнима, так как. мы никогда заранее не можем быть уверены, что предмет может быть найден, — единственно разумным будет включить в этот План поиска правила остановки. Иначе говоря, если после известного времени или после ряда заданных операций искомый объект не находится, поиски будут прекращены и будет считаться, что его нет. Во всех случаях человеческих Планов поиска ряд таких правил остановки действия будет органически входить в фазы проб. Много поисковых операций вводится специально для того, чтобы уточнить Образ, усилить или ослабить его. Такие поиски не могут осуществляться, если нет ясного правила для определения, когда Образ исчезает, так как искомый предмет вообще не существует. Мы еще удивительно мало знаем об этих правилах остановки поиска или о тех условиях, которые заставляют нас применять эти правила так, как мы это делаем. Что заставляет нас решить, что та вещь, которую мы ищем, не существует? Разумно предположить, что это включение правила, останавливающего поиск, связано как с вероятностью ожидаемой находки, так и с нужностью искомой вещи, а также с видом применяемого нами Плана (то есть систематического или эвристического).

Планы поиска объекта в физическом поле обычно довольно просты. Они сводятся к проблеме правильного восприятия, которая определяет установку субъекта, а также к операторной фазе, ориентирующей рецепторы в отношении другого объекта, на котором можно повторить нерецептуальную пробу и т. д., до тех пор, пока предмет не будет найден, что означает, что проба выполнена, или же до тех пор, пока не вступают в действие правила отмены Плана. Однако План поисков представляет для нас особый интерес потому, что он служит моделью для многих других познавательных процессов, которые мы на первый взгляд не считаем примером поиска. Например, мы говорим, что мы «ищем» в нашей памяти забы-

165

тое имя, или Образ, или ассоциацию или что мы «ищем» решение какой-либо проблемы, какого-то ответа, или метода, или какого-нибудь ощущения. Мы говорим, что Эдисон в своих «поисках» хорошей нити для электрической лампочки опробовал тысячу разных видов материалов или что Эрлих сделал то же самое в своих поисках путей излечения сифилиса и т. д. Все эти виды деятельности имеют характер поиска с тем только отличием, что объект этих поисков не расположен в пространственных координатах.

Для того чтобы исчерпать вопрос о видах того поиска, который включен в решение задач, обратимся к проблеме, которая детально изучена психологами в лаборатории. Испытуемым показывается группа объектов, которые отличаются друг от друга разными свойствами. Например, одни могут быть большие, другие маленькие, одни красные, другие зеленые, одни круглые, другие треугольные, одни контурные, другие нет и т. д. Все возможные комбинации этих объектов наглядно раскрываются перед испытуемым. Ему говорят, что некоторые из предметов являются представителями определенной категории, в то время как другие в нее не входят. Эта категория, конечно, может быть выведена случайно из определенной группировки этих объектов, но никто не счел нужным изучать эти условия. Понятие может носить такую форму, как «все, что большое и зеленое» или «все фигуры с контурами» и т. д. Испытуемый должен указать на одну из таких фигур, после чего экспериментатор говорит ему, относится ли данный объект к этой категории или нет. Субъект продолжает опрашивать, до тех пор пока он не находит правильное понятие (иначе говоря, пока он не угадывает того, что с самого начала было в голове экспериментатора).

Например, представим себе, что возможна вариация по трем параметрам и что возможны два значения каждого параметра. В этом случае мы имеем 2x2x2=8 разных объектов, которые подлежат классификации, входя в данное понятие или не входя в него. Если этими параметрами являются размер, форма и цвет, эти 8 объектов могут быть:

(1) Большой белый круг (5) . Маленький белый

(2) Большой белый квадрат круг

(3) Большой черный круг (6) Маленький белый

(4) Большой черный квадрат квадрат

166

(7) Маленький черный круг (8) Маленький черный

квадрат

Однако к решению этой задачи на нахождение нуж-

ного понятия испытуемый может применить различные гипотезы, которые могут быть следующими:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| (1) | Большие круги | (9) | Белые круги |
| (2) | Большие квадраты | (10) | Белые квадраты |
| (3) | Маленькие круги | (11) | Черные круги |
| (4) | Маленькие квадраты | (12) | Черные квадраты |
| (5) | Большие белые пред- | (13) | Большие предметы |
|  | меты | (14) | Маленькие предме- |
| (6) | Большие черные пред- |  | ты |
|  | меты | (15) | Белые предметы |
| (7) | Маленькие белые пред | -(16) | Черные предметы |
|  | меты | (17) | Круги |
| (8) | Маленькие черные предметы | (18) | Квадраты |

Очевидно, мы могли бы иметь еще и другие гипотезы, как «все эти предметы» или «ни один из этих предметов» или гипотезы, касающиеся различия формы, например «либо большие круги, либо малые квадраты» или же «все, кроме больших кругов», и т. д. Инструкции, которые дают испытуемому,— а возможно, о некоторых он догадывается, хотя они и не были выражены словесно,—создают тот набор гипотез, которыми испытуемый воспользуется в своих поисках.

Задача на формирование понятий обычно применяется в экспериментальном исследовании мышления. Ее можно описать как задачу на поисковую деятельность в том значении этого слова, которым мы воспользовались выше, обсуждая процессы восприятия. Испытуемый находит правильное решение, опробовав целый ряд возможных решений. Альтернативные решения, которые он опробует, — это, конечно, не те объекты, которые он видит; это набор его собственных возможных гипотез в отношении понятия, избранного экспериментатором '.

1 По-видимому, к этой мысли одновременно пришли, не сговариваясь, Ховлэпд и Уайтфилд. См.: J. W. Whitfield, An Experiment in Problem Solving, «Quarterly Journal of Experimental Psy-

167

Каждый раз, когда испытуемый получает новое знание об одном из объектов, он сокращает объем возможных гипотез, которые не соответствуют полученной информации. Экспериментатор заинтересован выяснить, в каком порядке испытуемый будет задавать вопросы об объектах и как он сумеет использовать полученную информацию. Этот эксперимент помогает, таким образом, исследовать те эвристические Планы, которые люди применяют в целях получения информации о том мире, в котором они живут.

Понятие о наборе альтернативных гипотез, которые могли бы привести к решению проблемы, очень продуктивно, так как оно позволяет свести много различных .проблем к одной общей форме, показывая, как наилучшим образом найти нужное решение, выбирая его из многих возможностей. Иногда эта аналогия может быть несколько натянутой: ведь трудно представить себе работу по написанию книги как процесс выбора одной из возможных комбинаций 100000 слов. Те легендарные обезьяны, которые отбивали буквы на пишущей машинке в случайном порядке, пока они чисто случайно не отпечатали все тома библиотеки Британского музея, могут быть призваны на помощь тому автору, на чью долю выпало прочитать то, что напечатали эти обезьяны, и выбрать нужную ему книгу. Причина того, что данный пример кажется неестественным, лежит в том, что мы никогда не подходим к задаче написания книги таким путем. Причина того, что мы так не поступаем, лежит в том, что мы используем скорее эвристические, чем любые систематические или другие, взятые наугад Планы. Несмотря на всю психологическую искусственность такого примера, он может быть использо-

ehology», 1951, № 3, р. 184—197, Carl J. Hovland, A «Communication Analysis» of Concept Learning, «Psychological Review», 1952. № 59, p. 461—472, Carl J. Hovland and Walter Weiss, Transmission *of* Information Concerning Concepts Through Positive and negative Instances, «Journal.of Experimental Psychology», 1953, № 45, p. 175—182. Общее положение о том, что мышление, решение задач, овладение понятиями моделируется но тину процесса поиска, знакомо психологам. См., например, работу: Donald M. John son, A Modern Account of Problem Solving, «Psychological Bulletin», 1944, № 41, p. 201—229, написанную в целях обсуждения процесса поиска и планов поведения при решении задач.

168

ван как ценное формальное средство для анализа и понимания проблем и головоломок.

Систематический подход к усвоению понятия заключался бы в том, чтобы записать все возможные гипотезы об этом понятии, как это было сделано в вышеприведенном примере. Тогда испытуемый мог бы взять первую гипотезу из списка и начать систематически задавать вопросы об объекте, пока не возникнет противоречие этой гипотезе; после этого он мог бы перейти к следующей гипотезе и снова начать спрашивать по поводу соответствующих объектов. Если он продолжает перебирать все объекты, не находя такого, который противоречит проверяемой гипотезе, он приходит к выводу, что гипотеза правильна. В выполнении этого Плана он не делает усилий вспомнить что-нибудь или понять что-нибудь, он просто систематически день за днем трудится, пока эта гипотеза не отпадет • (или не подтвердится). Это и есть алгоритм систематический План для решения задачи; он гарантирует выполнение задачи, но это не популярный подход. Никто до сих пор не применял его ни в одном из сотен экспериментов, которые были поставлены с тысячами объектов. Ни один испытуемый не захотел бы воспользоваться им, и ни у одного экспериментатора не хватило бы терпения осуществить этот План.

Другой систематический План, несколько более разумный, заключался бы в том, чтобы выписать все возможные гипотезы и затем проверить их одновременно. Поинтересовавшись, является ли какой-нибудь объект предметом задуманного, испытуемый тогда получил бы ответ на каждую гипотезу по очереди. Те гипотезы, которые остались без ответа, были бы вычеркнуты из списка. Эта версия Плана считается экспериментатором значительно более эффективной, потому что испытуемый задает ему относительно мало вопросов. Но этот План имеет лишь небольшое отличие от предшествующего Плана. Такая форма Плана нередко пробовалась, но без карандаша и бумаги она никогда не вела к нужным результатам: умственное напряжение при этом было слишком велико.

Фактическое поведение людей в этих условиях совершенно иное. Некоторые люди подходят к этой задаче вербально, символически. Другие начинают манипулировать объектами, наглядно группируя их теми или дру-

169

гими способами. Только немногие выбирают одну— абстрактную или наглядную—форму стратегии1. Большинство людей придумывают довольно сложные мнемонические Планы для запоминания того, какие объекты вводят в определенный класс, а какие не входят в него2. Каждый человек проявляет в этом свой собственный стиль, свои приемы, свой собственный эвристический План, для того чтобы раскрыть понятие.

Интересное и важное исследование овладения понятиями, проведенное Брунером, Гуднау и Остином, показывает, что в процессе усвоения понятия может быть вскрыт и проанализирован индивидуальный План 3. Эти авторы сумели выделить несколько форм эвристической стратегии, которая применялась их испытуемыми. Например, некоторые из них производили операции выбора объектов случайным образом, много раз повторяли вопрос это поводу того же самого объекта, тем самым показывая, что они недостаточно хорошо используют информацию, которую они получают. Те испытуемые, которые поступают так, стремились перейти к другому способу при повторных пробах с большим числом понятий.

Интересный План, созданный многими испытуемыми, состоял в следующем: во-первых, выделение положительных признаков, входящих в понятие; затем нахождение другого объекта, который обладает всеми этими признаками, кроме одного. Если первый объект был *большой* красный круг без обрамления, они выбирают маленький красный круг без обрамления и задают вопрос, относится ли он к этому понятию. Если ответ отрицательный, то человек знает, что существенным признаком является величина. Если ответ положительный, значит, величина не является существенным признаком. Дальше такая же проба повторяется в отношении цвета, формы, наличия обрамления и т. д., пока все признаки

'Eugenia Hanfmann, A Study of Personal Patterns in an Intellectual Performance, «Character and Personality», 1941, № 9, p. 315-325.

2 См., например, Edna Heidbreder, The Attainment of Concepts, III: The Process, <Journal of Psychology», 1947, № 24, p. 93-138.

3 J. S. Bruner, J. Goodnow and G. Austin, A Study oi Thinking, New York: Wiley,'1956.

170

не будут исчерпаны. Этот прием не самый эффективный из всех возможных, но он позволяет проверить разные гипотезы с помощью эвристического Плана, который почти автоматически регистрирует получаемую информацию (фактически эта стратегия могла бы быть алгоритмом, если бы число признаков, с которыми оперирует испытуемый, не было бы лимитированным). Умственное напряжение значительно ослабляется, когда испытуемый сталкивается с отсутствием хотя бы. одного отличительного признака исследуемых объектов.

Если испытуемых принуждают найти нужное решение, задав возможно меньшее число вопросов, они могут попытаться учесть весь набор гипотез, которыми они пользуются в целом. Лица с математической или логической подготовкой особенно склонны пользоваться таким Планом. В решении сложных задач такой путь наверняка не приведет к нужным результатам, потому что субъект не может сохранить в памяти все усложнения, возникающие по ходу получаемой информации. Когда на испытуемых оказывается давление, некоторые могут прийти к желаемому результату путем определенных расчетов. Они идут по пути замены положительных признаков, как они делали раньше, но теперь они сразу меняют 2 или 3 признака. Если они заменяют сразу 2 признака и им говорят, что объект все еще относится к данному классу, то становится ясно, что эти признаки являются безразличными, и они выясняют значение двух признаков с помощью одного вопроса. Однако, если результат оказывается отрицательным, они не знают, какой из двух признаков является существенным. При удаче этот План иногда может дать хороший эффект. Существенным, однако, является тот факт, что имеется много разных эвристических Планов, которые испытуемый может использовать. Все они связаны с риском ошибиться, но в одних случаях этот риск больше, чем в других.

В качестве другого примера важного различия между систематическими и эвристическими Планами рассмотрим анаграмму. Представим себе, что нам дают буквы EIMT и что проблема состоит в том, чтобы составить из них английское слово. Чтобы выполнить эту задачу, мы можем систематически перебрать все 4! =24 порядка из этих четырех букв, опираясь на наше знание английского

171

словаря. Более трудоемким, но и более надежным было бы находить в Оксфордском словаре английского языка подобные буквенные сочетания. Этим путем мы бы, безусловно, обнаружили такие слова, как «TIME», и «MITE», и «ITEM», и «EMIT», и любое другое решение этой анаграммы. Это была бы скучная и медленная работа, но мы, безусловно, могли бы решить проблему таким Образом. По сути дела, если бы можно было механизировать этот процесс, вся процедура более успешно могла бы проводиться счетной машиной, а не человеком.

Ясно, что лишь очень немногие из нормальных людей подходят к решению задач, даже более простых, чем анаграмма, пользуясь систематическим Планом. При решении анаграмм люди могут проводить работу в обратном порядке: придумывать отдельные английские слова и затем смотреть, можно ли их написать, используя заданные буквы, или же они могут руководствоваться в отношении вероятности сочетаний букв в пары интуицией. Например, они могли бы не затруднять себя обсуждением такого возможного сочетания, *как* «TMIE», так как они знают, что ни одно английское слово не начинается с ТМ. Они, вероятно, попытаются проверить тенденцию к чередованию гласных и согласных, характерную для английского языка. Если бы они начали с Т, они бы образовали такую структуру, как TI или ТЕ. Вероятно, они не будут затруднять себя, пробуя слова, кончающиеся на I. Теперь заметьте, что большинство этих эвристических правил ошибочны. Согласные и гласные не всегда чередуются. Некоторые английские слова кончаются на букву I. TM может встречаться в таких словах, как posTMan, и т. д. Легко может случиться, особенно в более длинных анаграммах с одним решением, что ни интуиция человека, ни догадки вообще не приводят к решению, и тогда человек будет вынужден принять утомительный План систематической перестановки букв, пока не возникнет нужное слово. Однако обычно эти различные единицы информации, указывающие на то, в каком направлении стоит искать решение, окажутся ценными и быстрее приведут к правильному решению. Для большинства проблем единственными Планами, которыми мы располагаем, являются эвристические, и многое в исследовании мышления может быть в общих чертах сведено к исследованию тех эвристических Планов, которыми люди

172

пользуются для создания возможных решении, стоящих того, чтобы их проверять.

Идея о том, что решение задач может быть представлено как поиск, проходящий через большое число возможностей, пока не будет найдена та из них, которая решит проблему,—эта идея может показаться на первый взгляд странной и неожиданной для тех, кто придает решающее значение эвристическим Планам и кто никогда не затруднял себя рассмотрением большого числа альтернатив, которые ему не нужно отбрасывать, потому что он просто не думал о них. Но это положение близко математикам, которые продумывали эвристические способы значительно чаще, чем большинство из нас. Например, Пуанкаре писал:

«Что такое математическое открытие? Оно вовсе не состоит в том, чтобы создавать новые комбинации из тех математических единиц, которые уже известны. Это может сделать каждый; число этих комбинаций может быть бесконечно, однако большая часть их абсолютно лишена интереса. Открытие состоит, собственно, в конструировании бесполезных комбинаций, но в конструировании тех комбинаций, которые полезны и которые являются чрезвычайно редкими. Открытие есть распознавание, 1 выбор»1.

Исчерпывающими Планами можно пользоваться при решении некоторых математических задач, если только эти задачи сложны, но из-за ряда гипотез, которые нужно проверить, они становятся обычно непригодными. Математик А. М. Тюринг несколько лет назад привел иллюстрации непригодности систематических Планов. Он рассмотрел количество сочетаний, которые нужно было учесть в процессе систематического решения обычной головоломки, состоящей из отдельных квадратиков, которые нужно скомбинировать определенным способом. Количество этих комбинаций было 20 922 789 888 000. Работая без перерыва день и ночь и анализируя каждое положение в течение 1 минуты, нужно было бы затратить на решение этой задачи 4 миллиона лет2. В том же духе Ньюэлл, Шоу и Саймон рассмотрели число всех возможных последовательностей выражений в доказательстве теоремы и попытались уста-

1 Henry Poincare, Science and Method, F. Maltland, trans., New York: Dover, 1952, p. 50-51.

*2* Цит. по книге: М. Palyani, Personal Knowledge, p. 126.

173

новить, какая часть их может быть использована для доказательства теорем во второй главе «Principia mathematica» Уайтхеда и Рассела. Работая со скоростью современной электронной машины, пришлось бы, как они думают, затратить на это сотни тысяч лет, если бы машина действовала по системе «алгоритма Британского музея»1. Очевидно, Уайтхед и Рассел шли не этим путем. Они, должно быть, работали эвристически.

Вполне очевидно, что без некоторой избирательности в отношении тех альтернатив, которые мы хотим рассмотреть, нашей жизни не хватило бы, чтобы решить хотя бы одну проблему. Эвристический путь — это путь, обеспечивающий избирательность, но мы всегда рискуем, что при этом будут отброшены вместе с миллионами ненужных комбинаций и те, которые нужны для решения проблемы. Таким образом, мы сталкиваемся с типично человеческой дилеммой: медленно и верно или быстро, но с риском. Все мы сознательные игроки, одни в большей, другие в меньшей степени, большинство иэ нас— значительно больше, чем мы это признаем2.

Сведение мышления и решения задач к проблеме наиболее эффективной техники поисков, конечно, очень привлекательно для каждого, кто серьезно относится к основному положению этой книги. Мы имеем в виду Фазу проб и фазу операций, которые сменяют друг друга до тех пор, пока не находится нужная операция, решающая задачу. Решение задач сводится к просмотру ряда возможных гипотез до тех пор, пока либо одна из гипотез не подтвердится, либо будет применено правило прекращения поиска.

'Allen Newel I, J. C. Shaw and Herbert A. Simon, Empirical Explorations of the Logic Theory Machine: A case Study in Heuristic, «Proceedings of the Western Joint Computer Conference», Los Angeles: February 1957, p. 218-230.

2 Брупер, Гудпау и Остин (Bruner, Goodnow and Austin, A Study of Thinking) предложили несколько путей психологического исследования по вопросу экономического анализа ценности и значимости различных стратегий, направленных па получение информации для мышления и решения задач. См. также:Е. Galanter and M. Gerstenhaber, On Thought the Extrinsic Theory, «Psychological Review», 1956, № 63, p. 218—227. Эта работа имеет целью обсудить влияние профессии, степени умственного развития, сложности задания и индивидуальной стратегии па решение задач.

174

Не является ли процесс поиска адекватной моделью для всего, что мы обычно называем мышлением или решением задач? Некоторые сомневаются в этом. Например, имеется разница между «задачами на нахождение» и «задачами на доказательство»; это относит нас по крайней мере к трехсотому году нашей эры и к греческому математику Паппу, чье рассуждение об эвристических поисках является одним из самых старейших, дошедших до наших дней '. Цель «задачи на нахождение» в том, чтобы указать на место предмета; молотка, понятия, изобретения или значения *х.* Цель «задачи на доказательство» — убедительно показать, что некоторые выдвинутые предположения либо правильны, либо ложны. Очевидно, что «задача на нахождение» включает поиски, но можно ли таким же путем подойти и к «задаче на доказательство»?

Если мы подходим к «задаче на доказательство» как к процессу, в который включено ясное определение того, что должно быть проверено, тогда мы можем думать, что решение задачи зависит только от того, чтобы найти нужный путь, нужную последовательность операций, которые сменяют друг друга. Если задача заключается в том, чтобы установить, что *А* (данное) включает С (то, что должно быть решено), мы должны искать какой-то *X,* с тем чтобы показать, что *А* включает *X, а X* включает *С.* Мы просматриваем большое число *X,* пока не находим нужное *В,* которое обеспечивает путь от *А к В,* от *В к С* (конечно, *В* может включать серию из двух или более звеньев). Папп обсуждает решение вышеупомянутой проблемы как раз в этих терминах. Поэтому вряд ли будет неожиданным указание на то, что такие поиски пути, связывающего два объекта, являются не чем иным, как более сложным вариантом любого другого вида поиска. Но, поскольку поиск неизвестного завершается, когда найдена нужная гипотеза или группа гипотез, поиск нужного пути в действительности является поиском Плана, а короче говоря, мы снова встречаемся с необходимостью думать об одном Плане, взаимодействующем с другим Планом; этот уровень сложности аналогичен тому, с которым мы встречались, обсуждая вопросы запоминания и речи.

1 Цитируется по книге: Д. Пойа, Как решать задачу, стр. 132— 133.

175

В более сложных видах решения задач, следовательно, мы должны обладать каким-то способом создавать альтернативные Планы, оперировать с ними, проверять и оценивать их. Эти метапланы — Планы для создания других Планов — будут обсуждаться в следующей главе вместе с возможными техническими средствами исследования свойств этих сложных систем.

Сейчас, однако, мы хотим продолжить обсуждение вопроса о процессе поиска, как пример мышления или решения задач. Имеется одна характерная черта, которая присуща каждому процессу поиска: ищущий *должен* быть способен узнать вещь, которую он ищет. Несомненно, что каждому знакомо чувство, с которым приходится встречать совершенно незнакомое лицо, потому что забыли о существовании проблемы опознания при назначении свидания. Такое же состояние беспомощности характеризует думающего, который не может узнать решения своей задачи. Если существует надежный способ проверки, мы говорим, что проблема хорошо поставлена.

Процесс поиска по схеме Т-О-Т-Е не должен быть обязательно простым. Путь, с помощью которого химик проверяет наличие серы, может включать ряд этапов и требовать много времени. Путь, который проходит математик, проверяя, правильно ли он определил значение *х,* может быть также утомительным. Вопрос, ведет ли тот или иной конкретный План к надежному доказательству, требует значительного навыка и сложной цепи суждений. Фаза проверки может быть очень сложной, и возможность правильно осуществить ее не всегда проста. Если есть что-то, что следовало бы особенно подчеркнуть в отношении процесса поиска как модели для решения задачи, то мы должны были бы сказать следующее: существуют важные проблемы, решение которых не может быть завершено определенным числом операций, так что никакая проверка невозможна. Мы можем длительно продолжать искать решение, и нередко, если даже находим его, мы его не узнаем. Если мы используем схему поиска как образец для решения задач, мы должны помнить, что она включает случаи, когда человек не может представить себе, что именно он ищет.

Интересным и важным примером задачи, для которой не существует проверки, может служить следующая выше

176

(глава II) мы говорили о возможности операции по системе Т-О-Т-Е, которая превращается в замкнутый круг проб. Решающая проба может не дать результатов, и при этом вся система вновь возвращается к серии операций Т-О-Т-Е, каждая из которых протекает таким образом, что вновь отсылает всю систему к той же основной пробе, которая снова ускользает, и снова начинается серия операций Т-О-Т-Е и т. д. В этой ситуации необходима команда прекратить поиск, для того чтобы разорвать этот круг; такой командой может быть намеченный лимит времени, или намеченное число операций, или факт утомления, после чего работа по осуществлению Плана прекращается. Но мы также знаем, что иногда такие приказы прекратить поиск возникают преждевременно, то, что казалось замкнутым кругом, в действительности не было таковым и, если бы мы продолжали работу несколько дольше, План можно было бы выполнить. Поэтому в подобных случаях нужно применить команду к прекращению проб, только если мы действительно вступаем в замкнутый круг, и не применять ее, если таковой является лишь кажущимся. Иначе говоря, нам следовало бы иметь пробу, которая могла бы заранее показать, будет ли этот План успешно осуществлен с помощью определенного числа операций или выполнение его пришло к замкнутому кругу и дальнейшие попытки будут безуспешны. Но таких проб нет. И «проблема прекращения поиска» неразрешима. Единственно, что мы можем сделать,—это принять какой-либо условный критерий, который дал бы нам возможность оценить получаемые результаты '. Мы можем сказать: «Я попытаюсь это сделать таким-то образом, но, если после *N* лет я не добьюсь успеха, я прекращу попытки». Задача заключается в том, чтобы определить *N* как функцию, зависящую от важности поставленной проблемы.

Альтернативой к правилу остановки является изменение условий, которые входят в фазу проб. После безуспешных поисков ручки мы обращаемся к карандашу.

1 Психологические аспекты «проблемы установки» включают в себя настойчивость, потребность, степень заинтересованности — аспекты, которые впервые были изучены в работе: Leonard Carmichael, ed., Manual of Child Psychology, New York: Wiley, 1946, Chapter 16, особенно р. 823-832.

177

После безуспешных поисков правила, которое может установить степень допустимого риска, человек обращается к приему, который по его опыту показал себя успешным в 19 случаях из 20. После безуспешных попыток найти План, который объединил бы два несовместимых Плана, человек принимает один из них. Половина булки лучше, чем ничего. К счастью, имеется много путей компромисса с реальностью, и люди, вероятно, пересматривают Образ задуманного столь же часто, как и отказываются от Планов.

В обычных делах мы всегда делаем то, что привычно или принято, приходя в замешательство, когда что-нибудь не дает желаемого результата, не прекращая беспокоиться по поводу неудач, потому что впереди у нас слишком много других дел. Но иногда обстоятельства выступают против нас и мы терпим поражение там, где мы должны были добиться успеха; это бывает в случаях, когда мы не можем выйти из игры, или снизить предъявляемые к себе требования, или просить о помощи, или дать волю чувству. Тогда мы начинаем догадываться, что мы столкнулись с проблемой. Но сначала нам еще не ясно, в чем проблема или какая именно операция может привести к нужному решению. На этой фазе и возникает важный процесс обдумывания; это и есть фаза формулировки проблемы. Но не ясно, является ли та схема поисков, о которой мы говорили, лучшим способом для решения этой проблемы. Конечно, сам акт обсуждения этой проблемы, по-видимому, привносит в нее некоторую ясность и объективность, которые заставляют нас забыть, насколько эта проблема казалась безвыходной, пока она не определилась. Мы начинаем производить поиски, прощупывая разные возможности, предполагая, что нужное решение придет, если мы потратим некоторое время на те или иные пробы, если попытаемся манипулировать теми или иными примерами или постараемся представить себе, чего именно не хватает в наших рассуждениях или от чего следует отказаться, но мы точно не уверены в том, что мы ищем. Мы пытаемся составить себе более ясный Образ положения. В то время как испытуемому в психологическом эксперименте разъясняют задачу и он вполне уверен, что решение существует, обычный человек не уверен даже в том, что проблема действительно существует, или, если она существует, что могут быть найдены сколько-нибудь простые способы ее ре-

178

шения, или, если такие способы решения действительно существуют, что они действительно приведут к нужному решению. В жизни при решении задач остается большая доля неопределенности, чем при решении задач в условиях психологической лаборатории. Формулировки проблемы многократно пересматриваются, по мере того как мы пытаемся разрешить ее, ближе ознакомиться с нею, составить ее более полный и ясный Образ. Конечно, при наличии отчетливого представления о задаче способ, определяющий эту проблему, если таковая существует, должен быть ее неотъемлемой частью. Нередко проблема ясно обрисовывается и путь ее решения становится очевидным как раз в тот момент, когда эта проблема находит свое решение.

Пока мы нащупываем нужное решение, пытаемся уточнить Образ задачи, для того чтобы найти путь к ее решению, который определит саму проблему, мы все еще придерживаемся эвристических приемов, но мы часто пользуемся ими безуспешно, без уверенности в том, что они подводят нас все ближе и ближе к определению или разрешению задачи. Это напоминает попытку разработать хорошую систему классификации, не имея представления о том, для каких целей она предназначена '. Мы можем пересматривать эту систему много раз, по мере того как мы узнаем, из чего она состоит, нарочито превращая все в хаос в надежде снова привести все в порядок, прибегая к более полезным и новым формам. Было бы ошибочно предполагать, что все задачи даются нам в хорошо сформулированном виде и что обдумывание состоит просто в изыскании такой альтернативы из целого ряда, которая дает нужное решение. В самом деле, некоторые считают, что, если задача сформулирована, подлинное мыш-

1 Минский в своей работе (М. L. Minsky, Heuristic Aspects of the Artificial Intelligence Problem, «Group Report 34—55», Lincoln Laboratory, Massachusetts Institute of Technology, 17 December, 1956) обсуждает в общем плане тот типовой генератор, который классифицирует ситуации и регистрирует те эвристические методы, которые дали положительные результаты в задачах определенного тина. То, что мы назвали «созданием представления о проблемной ситуации», видимо, соответствует этой полезной классификационной схеме, изложенной Минским. В данном случае будет весьма кстати провести аналогию с системой делопроизводства.

179

ление уже не нужно, что нахождение нужного решения осуществляется автоматически, что оно может быть сложным и потребовать некоторых усилии, но подлинного творчества здесь уже не нужно.

Разумеется, такое мнение представляет собой крайность, но оно заставляет нас не забывать, что многие люди создают ясный Образ задачи, но не формируют Плана ее решения. Они считают, что если существует правильный Образ задачи, то План вытекает сам по себе. Ответом на это служит то, что, к сожалению, План может быть неправильным. Но в этом есть доля правды, заставляющая нас призадуматься.

Существует ли какая-либо альтернатива к нашему представлению о мышлении как о поиске? Конечно, и таких альтернатив несколько. Например, вместо того чтобы подходить к каждой задаче как к поиску объекта, понятия или Плана, мы можем подойти к ней как к попытке предвосхитить, что должно случиться. Мы высказываем предположение, что молоток будет найден в мастерской, и затем проверяем это предположение на месте. Мы высказываем предположение, что объект *X* войдет как важный элемент в понятие, и проверяем наше предположение. Мы предполагаем, что такие-то и такие-то пути приведут нас к решению, мы следуем им, чтобы проверить наше предположение. Отсюда вытекает, что такое замещение поисков предвосхищениями является новым вариантом той же системы Т-О-Т-Е, о которой мы говорили выше. Фаза проб остается той же самой, но фаза операций теперь может быть обеспечена не как «поиски», а как «предвосхищения». Тем не менее такое замещение имеет эвристический смысл, так как оно заставляет нас подходить к тем же самым процессам с иной точки зрения и, таким образом, обогащает наше понимание этих процессов.

Феномен «предвосхищения» в процессах мышления и решении задач направляет наше внимание больше к роли Образа, чем к роли Плана, потому что «предвосхищение», как средство решения задачи, подкрепляет тот Образ, который ему сопутствовал. Галантер и Герстен-хабер считают, что «образное мышление—это не что иное, как создание образа, или модели, действительности, более быстрое усвоение модели, чем действительности, и

180

предвосхищение того, что действительность во всем будет подобна модели» '. Согласно этой точке зрения, решающий задачу, по-видимому, пользуется следующими элементами: своим перцепторным образом ситуации, прежде чем он что-нибудь предпримет, воображаемым образом той ситуации, которая создается, если он будет действовать в определенном направлении; своим предвидением той же ситуации, после того как он что-то сделает, своим образом идеальной ситуации, в которую он надеется попасть, и т. д. Каждый из этих образов должен быть оценен соответственно той шкале пользы, которую он дает, и решение выполнить тот или иной План будет зависеть от этой оценки. Описание процесса решения задач и мышления, которое подчеркивает роль Образа, часто больше соответствует нашим интуитивным представлениям о том, что здесь происходит; эта связанная с воображением сторона мыслительного процесса гораздо доступнее для осознания, чем та, которая имеет дело с формированием Плана. Средний человек почти никогда не подходит к проблеме систематически с попыткой исчерпывающе перебрать все возможности, если только его специально этому не обучают . Для него более естественно наглядно представлять, что происходит и что должно произойти, и сосредоточивать свое внимание на расхождении между этими образами, чем представлять себе тот неимоверный по объему набор возможных альтернатив, которые он должен использовать в поисках нужного решения. Иными словами, феноменологически процесс решения задач чаще связан с альтернативой Образов, чем с альтернативой Планов.

Мы видим, таким образом, что существует по крайней мере два пути описания процесса получения информации, происходящего во время мышления и решения задач. Согласно феномену «предвосхищений», основной источник трудностей при решении задач вытекает из неадекватности Образа ситуации задачи. Нужно собрать больше информации, испытать различные возможные структуры связей, разрушить старые Образы, для того чтобы заменить их новыми, и перенести Образы из более знакомых ситуаций. Чтобы оценить

1 Galanter and Gerstenhaber, op. cit, p. 219.

181

Образ по мере его формирования, необходимо высказать гипотезы и проверить их и выявить те моменты, которые мы плохо понимаем и где наше знание недостаточно. У нас может не быть времени, чтобы собрать всю нужную информацию, которую мы можем использовать, и иногда мы вынуждены удовлетвориться лишь приблизительным Образом. Более того, нужная информация не дается нам в «готовом виде» с нужной гарантией, что она будет иметь отношение к делу или будет важной; нам нужно разыскать ее, и даже в этом случае данные, которые мы получаем, могут оказаться бесполезными, когда ситуация для нее выяснилась. Процесс создания «предвосхищений» может сам требовать значительного времени и большой затраты труда, так что мы должны быть очень осмотрительны в отношении тех гипотез, которые мы хотим проверить.

Сопоставим все эти рассуждения с теорией поисков. Главный источник затруднений в решении задач связан здесь с тем фактом, что число альтернатив может быть огромным, возможно бесконечным, и что приемлемые решения могут возникать случайно и, следовательно, их бывает трудно найти. Так, лишь в немногих ситуациях мы полностью свободны, чтобы начать исчерпывающую и систематическую проверку комбинаций исходных элементов. Если проверка сложна, нам захочется получить решение с меньшим по возможности числом проб. Больше того, альтернативные гипотезы редко даются в «готовом виде», так что нам остается лишь указать на ту, которая нам нужна. Обычно они формулируются соответственно определенным правилам. Процесс создания потенциальных решений сам требует значительного времени и затраты сил. Мы не можем подходить к решению задачи как к механической работе второго сорта.

Иногда окажется более полезным одно из таких представлений, иногда—другое в зависимости от того, заключается ли суть трудностей в конструировании лучшего Образа или в выработке лучшего Плана. Авторы, думают, что обе эти возможности могут быть представлены в предложенной ими схеме Т-О-Т-Е. Однако в контексте этой книги мы должны сконцентрировать наше внимание в основном на последней из этих проблем. Поэтому в следующей главе мы займемся анализом того,

182

как люди формулируют эвристические Планы, как они ищут ответы на точно поставленные вопросы. Это, однако, вовсе не означает, что авторы хотят отказаться от широкого поля плохо сформулированных задач или отрицают важность уточнения наших Образов. Ведь если наши Образы становятся более точными, более дифференцированными и более приемлемыми, нам удается поставить новые и новые проблемы, трудноразрешимые— превратить в практически разрешимые, трудности, которые мы должны были обходить, — сделать доступными решению.

183

***Глава XII***

**ФОРМИРОВАНИЕ ПЛАНОВ**

Откуда возникают Планы? Возможно, что главным источником новых Планов являются старые и каждый раз, когда мы применяем их, мы их немного изменяем. Однако они в основном остаются теми же, несколько видоизмененными старыми Планами. Иногда мы можем заимствовать новые Планы у других людей. Но мы редко создаем полностью новые Планы.

Вспомним, что мы говорили о происхождении Планов: инстинкты являются унаследованными Планами, они не создаются теми, индивидами, которые их выполняют. Умения и навыки чаще всего приобретаются путём подражания или через словесную инструкцию других людей, хотя они могут возникать и сами по себе, когда мы сталкиваемся с окружающей нас средой. Заимствованные Планы—это Планы, участниками которых мы являемся. Но, даже когда мы помогаем в создании таких новых Планов, мы обычно пытаемся строить их в соответствии с тем, что нам известно В Планах для запоминания мы пытаемся использовать знакомую ситуацию и ранее возникшие ассоциации. Когда мы говорим, мы обычно пытаемся сказать что-нибудь, что нельзя полностью предсказать, но то новое, что мы говорим, всегда включено в хорошо организованные грамматические Планы, которые мы не можем свободно отменять. Даже при мышлении и решении задач мы все время выполняем Планы, которыми мы прилежно овладеваем в школе.

Наше отношение к вопросу, откуда берутся Планы, напоминает отношение бостонских дам к своим шляпам; «Моя дорогая, мы не *получаем* наши шляпы, у нас они *есть».* Однако аналогию можно было бы провести, если бы у этих дам было несколько шляп и только один фасон для многих других. Когда мы говорим, что большинство Планов запоминаются, а не создаются, мы не имеем в виду, что Планы хранятся в памяти в готовом виде, вплоть

184

до последнего мышечного движения. Часто в памяти хранится только метаплан, от которого может произойти большое число нужных нам конкретных Планов.

В каких случаях мы храним Планы непосредственно и когда мы храним лишь те схемы, из которых возникают новые Планы? Например, План произнесения алфавита, вероятно, сохраняется, запоминается непосредственно, почти машинально. То же относится и к Плану счетных операций, по крайней мере в пределах первых нескольких сотен, но, как только числа начинают увеличиваться, мы, по всей вероятности, скорее прибегаем к метаплану, к ряду правил для выведения *N+1* из *N,* чем к прямому Плану воспроизведения последовательных рядов чисел. Здесь возникают некоторые интересные вопросы, относящиеся к экономии мышления. Например, вопрос о том, как часто следует пользоваться Планом, прежде чем решить, стоит ли его запоминать целиком или в измененном виде.

В каждой системе, достаточно сложной, чтобы быть источником метапланов, проявляется своего рода низкий уровень творчества. Например, прибегая к электронно-счетной машине для расчетов, включающих логарифмы, следует принять решение, записать ли таблицу логарифмов в память этой машины или дать ей формулу для выведения тех логарифмов, которые ей нужны. Если используется таблица, логарифмы, записанные в ней, будут быстро находиться, но машина не сможет иметь дело с числами, логарифмы которых не даны в готовом виде. Если применяется формула, процесс будет протекать медленнее, но машина сможет «создать» логарифмы чисел, которые она не имела до этого. В этом большое преимущество формулы, группы правил, метапланов: они легко записываются, и, если есть время применять их, из них можно вывести бесконечное число вариаций, непредвиденных ситуаций. Преимущество, вытекающее из наличия Планов, из которых можно вывести другие Планы, так велико, что ни один умный автомат, живой или мертвый, не может обходиться без них. Они не только помогают электронно-счетной машине производить творческую работу с логарифмами, но они в значительной степени помогают человеку быть творческим в разнообразных ситуациях.

185

Рассмотрим ряд известных проблем, например нахождение доказательства математического выражения, и обратим внимание на уровни метапланирования, которые в них входят. Математическое выражение само по себе является Планом, который может быть использован, чтобы осуществить отдельные арифметические операции, оно имеет свою иерархическую организацию и может быть проанализировано тем же способом, как делается разбор предложения. Доказательство — это вывод из ряда математических выражении, и оно будет иметь присущую ему иерархическую структуру. Таким образом, доказательство есть также План и вместе с тем метаплан, потому что объекты, над которыми он производит операции, сами являются Планами. Однако система на этом не заканчивается. Имеется третий уровень планирования, который мы обнаруживаем, как только начинаем думать об операциях, используемых математиком, для того чтобы вывести доказательство. Если доказательство является путем, ведущим от данного выражения к выражению, которое требовалось доказать, тогда математик должен перебрать большое количество возможных способов, чтобы найти нужный. Как мы уже указывали в главе XI, поиски обычно проводятся в соответствии с некоторым Планом, обычно с эвристическим Планом. Таким образом, мы должны иметь эвристический План, чтобы выработать План доказательства, который изменяет математический План, необходимый для осуществления определенных вычислений. Останавливается ли дело на этом? Нужно ли присоединить к .этому компетенцию людей, которые изучают эвристическую логику: математиков, инженеров, работающих на счетных машинах, психологов, учителей и т. д. — всех, кто когда-нибудь сумеет применить иерархическую систему к этой эвристической логике? Можно ли для всех Планов иметь метапланы, которые их определяют, и т.д., и так без конца? Или же эвристический План венчает дело? По-видимому, в этой регрессии содержатся эвристические Планы, так как методы, которые применяются для обнаружения новых эвристических Планов, сами по себе будут являться эвристическими Планами. Правдоподобная концепция эвристических планов, следовательно, может обеспечить общую схему, внутри которой может быть создана теория мышления.

186

В своей известной работе «Как решать задачу» («How to solve It») Пойа различает 4 фазы эвристических процессов.

Во-первых, мы должны понять задачу. Мы должны ясно представлять себе то, что дано, в каких условиях это дано, и то неизвестное, которое мы ищем.

Во-вторых, мы должны составить план, который приведет нас к решению и свяжет данное с неизвестным.

В-третьих, мы должны осуществить наш план решения, тщательно проверив каждый шаг, который мы делаем.

В-четвертых, мы должны возвратиться к проделанному решению, пересматривая, проверяя, обсуждая и, возможно, даже улучшая его.

Очевидно, что второй из этих этапов самый трудный. Первая трудность, которую мы уже описали в главе XI, сводится к созданию четкого Образа ситуации, необходимого для того, чтобы найти способ решения этой задачи. Это, конечно, необходимо, но, обсуждая четко сформулированные задачи, мы принимаем, что это уже выполнено. Третью фазу мы уже описывали как выполнение Плана, и, хотя она может стоить многих усилий и требует больших умений, мы предполагаем, что она может быть выполнена правильно. Четвертая фаза важна для того, кто хочет развить свое умение решать задачи, так как она способствует систематизации методов, которые можно использовать в будущем. И только во второй фазе происходит настоящая творческая работа, действительное формирование Плана. Как сказал Пойа:

«У нас есть план, когда мы знаем, хотя бы в общих чертах, какие вычисления или построения мы должны осуществить, чтобы получить неизвестное. Путь от понимания постановки задачи до представления себе плана решения может быть долгим и извилистым. И действительно, наиболее важное на пути к решению задачи состоит в том, чтобы выработать идею плана. Эта идея может появляться постепенно. Или она может возникнуть вдруг, в один миг, после, казалось бы, безуспешных попыток и продолжительных сомнений. Тогда мы называем ее «блестящей идеей» '.

1 Д, Пойа, Как решать задачу, Учпедгиз, 1961, стр. 18.

187

Пойа указывает на эвристические способы, которые применяют математики в форме вопросов типа диалогов между учителем и учеником. Первым вопросом будет: знаете ли вы о проблемах, связанных с данной? Обычно имеется много таких сходных проблем, и задача состоит в том, чтобы выбрать правильную. Совет, который раскрывает существо дела, сводится к следующему. Посмотрите на неизвестное и попытайтесь найти сходную задачу, которая имеет дело с таким же или сходным неизвестным. Если это не подскажет плана, не следует ли заново сформулировать задачу? Если вы не можете решить данную задачу, может быть, вы сможете разложить ее на ряд более простых задач? Может быть, вы сможете рассуждать в обратном порядке; из каких предшествующих посылок может быть получен ожидаемый результат? Каждое из этих эвристических средств обсуждается у Пойа на специальных примерах.

Рассмотрим задачу: как принести из реки точно шесть кварт воды, если у вас два сосуда, из которых один вмещает четыре кварты, а другой—девять кварт? Ответ находится не сразу. Какую сходную задачу мы можем решить в этом случае? Мы могли бы получить восемь кварт воды, дважды наполняя маленькое ведро и выливая содержимое в большое ведро. Или мы могли бы получить пять кварт воды, наполнив большое девятиквартовое ведро и потом отлив из него четыре кварты, входящие в маленькое ведро. Но ведь нам нужно получить шесть кварт. Мы не продвинулись ни на йоту к желаемым результатам. Может быть, нам следует попытаться решить задачу в обратном порядке? Какова ситуация, которой мы пытаемся достичь? Представьте себе шесть кварт воды в большом ведре. Какие предшествующие операции могут привести к этим результатам? Если бы большой сосуд был наполнен и мы могли бы отлить три кварты, мы бы достигли желаемого результата. Что должно этому предшествовать? Мы могли бы получить одну кварту, наполнив девятиквартовое ведро, а потом дважды отлить из него по четыре кварты в маленькое ведро, а потом вылить оставшуюся кварту в маленькое ведро. Таким образом, произведя операции в обратном порядке, мы достигаем того, что мы знаем, что надо делать. Если мы производим теперь этот процесс в обратном

188

порядке, мы получим План, с помощью которого можно отмерить шесть кварт. Этот эвристический принцип (говорят, он был впервые применен еще Платоном) состоит в том, чтобы сосредоточиться на неизвестном и проследить, что могло бы привести к нему. Этот принцип может пригодиться не только для решения задач, подобных описанной, но и для решения многих других проблем. (Этот принцип, пожалуй, становится ясен, если мы заметим, как легко найти выход в Т-образном лабиринте, прослеживая путь от места, где помещена цель, к началу, и как трудно это сделать в прямом направлении.) Идти в обратном порядке—это один из многих эвристических приемов, известных всем, кто занимается решением головоломок.

Критики такого рассуждения могли бы высказать ряд аргументов. Они могли бы состоять в следующем: (1) метапланы, которые создают дальнейшие метапланы, из которых снова возникают Планы, слишком сложны,— только ученый-специалист может нарисовать слона тремя штрихами, а четвертым завязать хвост узлом. В этой теории, должно быть, существуют сотни параметров, и никто никогда не сможет разобраться в них. (2) Все эти приблизительные эвристические методы, основанные на опыте, эти разгадывания, вопросы, положения и всякого рода рецепты могут быть использованы лишь людьми с достаточной эрудицией, чтобы понять их и знать, как применять. Их нельзя серьезно предложить в качестве неопровержимых компонентов научной теории. (3) Даже если мы серьезно подойдем к этому, эти правила не поддаются экспериментальной проверке. Их нельзя доказать простым самонаблюдением. Аргументом для них служит то, что лежит за пределами самонаблюдения. Они нарушают все известные традиционные подходы к поведению и способны отбросить психологию на *N лет* назад (причем оценка *N* лет, на которые они отбрасывают назад психологию, зависит от эмоционального состояния критика).

Все это серьезные критические замечания, и их следует учесть. Ответ на первый из них достаточно ясен: если эта теория обоснована, то надо признать, что она сложна. Ничто не может застраховать нас против возможной сложности задачи. Однако это не должно сму-

189

щать нас: ведь именно за последнее десятилетие инженеры-электротехники начали конструировать счетные машины, которые обладают достаточной мощностью и быстротой, чтобы проверять сложные теории. Сформулируйте теорию достаточно точно, превратите ее в программу для такой машины, вложите эту программу в машину — и посмотрите, будет ли она работать так же, как живой организм. Сейчас мы уже можем составлять подобные программы, особенно после работы Ньюэлла, Шоу и Саймона ': мы можем начать проверять положения, которые, вероятно, казались недоступно сложными прошлому поколению психологов. Инженеры, работающие на быстродействующих счетных машинах, только недавно приступили к исследованию возможности создать самопрограммирующиеся автоматы, и мы можем ожидать много новых и новых открытий в той области, которую Норберт Винер называет «проблемой организованной сложности».

Возможность применения электронных счетных машин дает нам также ответ и на второе критическое замечание. Если эвристические средства, применяемые в мышлении, могут быть переведены в программы, которые воспроизводят результаты рассуждения, полученные одним лицом, мы имеем все основания думать, что ссылки на эвристические средства являются правдоподобным описанием тех операций, которые привели данное лицо к решению задачи. Если эвристический метод сомнителен, программа просто не будет действовать. Если же такой способ проверки существует, то сложные эвристические правила, основанные на жизненном опыте, могут быть действительно предложены как элементы серьезной теории мышления.

Предположение, что теория мышления и решения задач должна включать все эвристические правила, которые были открыты людьми, конечно, не принадлежит авторам этой книги. Она имеет длинную и содержатель-

1 Самое раннее описание применения машин, необходимых для создания удобной системы передачи информации с целью заменить познавательные процессы эвристическими программами, дано в работе: Allen Newell and Herbert A. Simon, The Logic Theory Machine: A Complex Information Processing System, «IRE Transactions of Information Theory». 1956. vol. IT-2. *No* 3, p. 61-79.

190

ную историю, так как эти правила проявляются почти в каждом субъективном описании процесса решения задач. Без хорошего набора эвристических средств художник не мог бы ничего создать, ученый не мог бы ничего открыть, а техник не мог бы ничего изобрести. В большинстве случаев, однако, обсуждение эвристических схем не выходило за пределы составления списков полезных эвристических приемов '. Только в самое последнее время исследователи начали изыскивать возможность превращения подобных списков в обобщающую теорию.

Мэрвин Минский, заметив, какое влияние язык оказывает на проблему решения задач, предположил, что одним из путей развития эвристической теории мышления будет создание схемы такого языка, посредством которого машина может давать целый ряд эвристических заключений, доступных для дальнейшего практического осуществления2. Таким путем мы оказались бы в состоянии передавать наш опыт машинам примерно тем же способом, как Пойа передает опыт своим ученикам. Конечно, необходимо вложить в машину достаточно четкое описание того, что она должна сделать; иначе трудно будет знать, что именно она должна реализовать. Но машина будет медленно накоплять собственный список эвристических средств, в этом она подобна ученикам. С другой стороны, мы можем взять машину и посмотреть, как она работает, на что вряд ли согласится какой-нибудь ученик. С точки зрения Минского, которая в целом совпадает со взглядами авторов этой книги, словесная информация обеспечивает организацию «серии инструкций, позволяющих умственно конструировать из частей целую машину, способную получить желаемый ответ»3. Как он указывает, машина, которая использует язык, как и мы, непременно должна была бы

1 Например, в работе: Abraham A. Moles, La Creation Scientifique, Rene Kister: Geneva, 1957, имеется список двадцати одного различного эвристического метода, которые автору удалось выделить и описать на основании анализа исторического развития науки и техники.

2 М. L. Minsky, Heuristic Aspects of the Artificial Intelligence Problem, «Group Report 34—55», Lincoln Laboratory, Massachusetts Institute of Technology, 17 December 1956, p. 111—23.

'Там же, стр. III-18.

191

иметь достаточно мощный аппарат общего назначения, который, управляемый лингвистическими сигналами, сам мог бы сконструировать ряд аппаратов специального назначения. Если бы такой машине было предложено создать План, например, действуя в обратном направлении, она, несомненно, знала бы; как это сделать. Дети получают багаж эвристических методов, выслушивая советы, которые им даются, и пытаясь им следовать, и, может быть, как раз это и является лучшим способом получить наиболее совершенный тип машины. Если мы хотим сконструировать самопрограммирующийся автомат, возможно, мы, должны обучать его таким же путем, каким мы обучаемся сами.

Однако тот факт, что изучающие эвристику рассуждают о таких схемах, не значит, что они в состоянии их выполнить. Нашего критика нелегко сбить ссылками на авторитетные заявления или же очевидными доказательствами того, что быстродействующие счетные машины выглядят весьма внушительно и модно. Разговор о самопрограммирующихся машинах может создать впечатление, что ящик с «генераторами Планов» набит психологическими проблемами, крепко заперт на замок и ключ от него потерян. Для того чтобы ответить на возможную критику, следовательно, мы должны дать более конкретное описание того, как эвристические Планы могут реализоваться существующими машинами, прежде чем мы перейдем к рассмотрению третьего положения.

Рассмотрим шахматную игру и те эвристические Планы, которыми машина могла бы пользоваться, чтобы сыграть в шахматы. Первое, что приходит в голову,— это учет всех возможных комбинаций фигур с начальной позиции, а затем выбор такой комбинации, которая привела бы к мату. К сожалению, даже самая быстродействующая электронно-счетная машина не могла бы осуществить такой План в сколько-нибудь ограниченный отрезок времени. Поэтому создается необходимость обратиться к эвристическим Планам. Но какими эвристическими Планами мы располагаем при игре в шахматы? Эти правила легко найти в любом руководстве по шахматной игре для начинающих. Такие правила включают следующие советы: «Держите под контролем четыре центральных поля», или: «Прежде чем атаковать, обес-

192

печьте безопасность своего короля», или: «Не атакуйте противника, пока мы не укрепили свои собственные позиции», и т. д. Как использовать подобные эвристические принципы для контроля работы машины?

Ньюэлл, Шоу и Саймон дали анализ традиционных эвристических правил шахматной игры, разбив их на шесть независимых «целей»: (1) безопасность короля, (2) материальное равновесие, (3) контроль над центральными полями, (4) развитие фигур, (5) осада короля, (6) продвижение пешек1. Такой порядок намеченных «целей» имеет определенный смысл, потому что машина всегда пытается достигнуть их (целей) в той же последовательности. Иначе говоря, сначала машина постарается обеспечить безопасность короля. Если этого нет, она будет пытаться защищать его, если король в безопасности, она перейдет к следующей цели. Следующее, что сделает машина,—это учет возможных обменов (фигурами), чтобы обеспечить достаточную защиту своих фигур. Если этого нет, машина будет защищать их. Если же это имеет место, машина перейдет к следующей задаче—завоеванию центральных полей. Может ли она продвигать свои пешки на центральные поля? Если да, она делает это, если нет, машина перейдет к развитию фигур, а затем к атаке на короля. Наконец, если ни одна из этих комбинаций не ведет к хорошему ходу, машина перейдет к рассмотрению расположения пешек.

С каждой из этих целей связан набор правил для выработки нужных ходов, которые приведут к намеченной цели. Например, если машина применяет правило, требующее завоевания центральных полей, она сначала предложит продвинуть ферзевую пешку, затем королевскую пешку, после чего она сделает такие ходы, которые могут помешать противнику сделать те же два ключевых хода, затем она предложит ходы, которые подготовят следующие (например, укрепит защиту ферзя

' Allen Newell, J. С. Shaw and H. A. Simon, Chess-playing Problems and the Problem of Complexity, «I. В. М. Journal of Research and Development», 1958, № 2, p. 320—335. Эта работа содержит, кроме описания собственного исследования, обзор истории проблемы начиная о трудов Шэппопа 1949 года (см. сноску 2 в главе III).

193

или короля или устранит препятствие для продвижения ферзевой или королевской пешки).

Если аппарат, вырабатывающий ходы, предлагает что-то сделать, машина, конечно, не принимает это автоматически, Предложение должно быть оценено с точки зрения того, достигает ли данный ход желаемых результатов. Однако эта оценка не может быть ограничена одной целью, так как ход, который на первый взгляд хорошо обеспечивает осуществление Плана контроля над центральными полями, может полностью разрушить позицию короля или грозит потерей фигуры и т, д. Предлагаемый ход должен быть проанализирован с точки зрения всех шести целей. Ценность хода выражается вектором. Значение хода, направленного на захват центральных полей, определяется подсчетом числа препятствий для передвижения двух центральных пешек. Условием для сохранения материального равновесия является учет принятой ценности фигур, предвидение дальнейших ходов, пока не представится возможность для дальнейшего размена фигур, а также учет изменения в материальном балансе. (Оценка ходов с учетом материального равенства очень сложна и включает многочисленные другие эвристические принципы.) Следовательно, такого рода оценка распространяется на все упомянутые цели.

Далее, если машина нашла ход, который соответствует всем эвристическим целям, он все же может быть не сделан. Может выявиться еще лучший возможный ход. Таким образом, перед машиной возникает проблема выбора между ходами, после того как каждый из них получил оценку. Существует много различных ходов, которые машина может сделать; лишь одно остается для нее недоступным: она не может ждать, пока ей будут предложены все возможные варианты, чтобы оценить их и выбрать из них самый лучший. Слишком велико число таких возможных ходов. Ньюэлл, Шоу и Саймон полагают, что самая простая операция выбора состоит в том, чтобы установить приемлемый в данной ситуации уровень (своего рода механический «уровень требований») и просто сделать первый приемлемый ход. Для того чтобы избежать такого положения, когда ни один из предполагаемых ходов не удовлетворяет всем требо-

194

ваниям, может быть применено правило остановки, за исключением тех случаев, когда к этому моменту лучший ход уже найден; если же отпущенное время истекает, до того как будет найден приемлемый ход, следует сделать наилучший из имеющихся ходов.

Чтобы быть более конкретными, мы должны дать более детальный анализ правил, которые используются для выработки и оценки ходов, но это увело бы нас далеко от основной цели нашей книги. Критик, который все еще сомневается, что эвристические правила могут быть включены в полностью детерминированную программу, способную управлять поведением машины, должен будет адресовать свои сомнения к материалам специальных статей. Однако мы уже долго задержались в этой книге на обсуждении работ Ньюэлла, Шоу и Саймона не потому, что это добавляет что-то к их описаниям, но просто чтобы показать, что их работа действительно раскрывает и делает достоверными самые туманные положения относительно процесса информации, который в этой книге обсуждается в связи с вопросами психологии.

Имеется несколько способов организовать шахматную игру по принципу иерархической системы Т-О-Т-Е. Все они используют те эвристические принципы, которые были сформулированы Ньюэллом, Шоу и Саймоном, но путь, который кажется простейшим, наиболее близким по духу к их работе, имеет два основных под-плана, один из которых связан с нахождением ходов, другой — с их оценкой. Вопрос «Кто играет следующим?» мог бы быть основной проверкой. Если должна играть машина, то выполняется фаза операции, называемая «Делай ход». Эта операция имеет две пробы: «Какой ход?» и, если на этот вопрос дан ответ, «Лучший ли это ход?» На фазе операций генератор встречается с шестью пробами в виде рассуждения: «Если нет готового хода, почему не попытаться сделать X?»,. где *X* есть одна из шести известных уже нам «целей». Если ход не выбран, выполняется операционная фаза *X.* Например, в случае когда надо захватить центральные поля, *X* состоит из цепи вопросов типа: «Пошли ли вы ферзевой пешкой?», «Ходили ли вы королевской пешкой?», «Пытались ли вы помешать противнику продвинуть ферзе-

195

вую пешку?» и т. д. Каждый из этих вопросов может быть разработан дальше. В конце концов выбирается правильный ход, и тогда контроль переносится на оценку сделанного. Здесь тоже возникает шесть проб, соответствующих шести целям: каждый вопрос, например «Как это отразится на безопасности короля?» или «Как это отразится на материальном балансе?» и т. д., связан с фазами операций, которые формулируются более или менее отчетливо в соответствии со сложностью ответа на заданный вопрос. Мы могли бы, если это желательно, разрешить машине в процессе оценки ходов отбрасывать те, которые не соответствуют намеченной цели. Такое решение поставило бы машину в трудное положение при обмене фигур, так что, по-видимому, разумнее воздержаться от такого отбрасывания, *до* тех пор пока не будут учтены результаты всех шести правил оценок и пока не будет сделано сравнение с оценками других ходов. Однако шахматисты-любители не всегда так мудры и часто отказываются от хода, потому что он им кажется невыгодным, и лишь впоследствии, когда они изучают игры мастеров, они обнаруживают таящиеся в этом ходе преимущества. В нашу задачу не входит, однако, сформулировать альтернативу к положениям Нью-элла, Шоу и Саймона. Мы хотели бы только проиллюстрировать, что их эвристические принципы не противоречат идее Плана, представленной в этой книге.

Существует много других эвристических средств, которые мы хотели бы обсудить. Одним из самых интересных является применение «эвристических диаграмм» в программе по геометрии, написанной Гелернтером и Рочестером '. Эти авторы применяли технику эвристического программирования, предложенную Ньюэллом, Шоу и Саймоном, для того чтобы приспособить быстродействующие счетные машины решать геометрические задачи таким же образом, как и учащийся средней шко-

1 Н. L. Gelernter and N. Rochester, Intelligent Behavior in Problem-Solving Machines, «I. В. М. Journal of Research and Development», 1958, № 2, p. 336—345. Это положение, видимо, было сформулировано впервые во время дартмутской научной дискуссии (лето 1956 года), посвященной проблемам искусственного интеллекта, в частности в дискуссии между Джоном Мак-Карти, Мэрвипом Л. Минским и Натапиэлом Рочестером.

196

лы. Геометрические доказательства обычно длинные, и их почти нельзя вывести, систематически перебирая все возможные последовательности и вариации. В такой ситуации человек, занимающийся геометрией, делает чертеж, который содержит существенные условия задачи, и затем изучает этот чертеж, пока у него не возникнет План доказательства. Он может обратиться к другим чертежам, для того чтобы получить уверенность, что он не введен в заблуждение каким-нибудь случайным свойством этого чертежа. Или же, следуя эвристическим правилам, он может попытаться переосмыслить проблему или расчленить ее на звенья, которые создают новые задачи, затем начертить геометрические фигуры, чтобы доказать с их помощью эти вспомогательные задачи. Способы, с помощью которых он использует свои представления об этой задаче, очень интересны и сложны, и большую трудность составляют попытки превратить эти средства в развернутые правила, которые могут быть заложены как программа для машины. Такие правила могут быть сформулированы так: «Если чертеж имеет ось симметрии и она еще не проведена, проведите ее». Или, что более важно: «Если нужно доказать, что две линии сегментов или углов равны, определите посредством измерения на чертеже, являются ли они соответствующими сторонами равнобедренных треугольников». Если машина обнаружит с помощью измерений, что отдельные элементы равны или пропорциональны, она может использовать этот факт и спросить, дает ли это что-нибудь для выведения доказательства.

Не вызывает сомнения, как указывал наш критик, что эти системы становятся очень сложными. Однако с этим фактом можно смириться. Успехи науки умалили человеческое достоинство, развенчав его как царя Вселенной, дав ему обезьян в качестве родственников, подчинив его мозг деятельности эндокринных желез, а его разум — низменным чувствам; в этих условиях сведение его познавательных процессов к процессам машины окажется последним сокрушающим ударом. По крайней мере мы находим утешение в том, что мы слишком сложно построены, чтобы нашу деятельность можно было свести до уровня простых машин. Таким образом, человеческий мозг, по-видимому, является самой изумитель-

197

ной счетной машиной, которая когда-либо была сконструирована; мы не знаем ничего сколько-нибудь приближающегося к ней. Чем более тщательно мы анализируем процесс получения информации, который необходим для решения самых простых задач, тем с большим уважением мы относимся к этому удивительному биологическому прибору.

Прежде чем перейти к последнему возражению нашего критика, остановимся, однако, еще на двух эвристических приемах. Оба в общих чертах были описаны Ньюэллом, Шоу и Саймоном, и их эффективность была апробирована с помощью быстродействующей счетной машины на решении логических, шахматных и тригонометрических задач '. Эти авторы обозначают данные методы как «анализ средств и целей» и как «метод планирования». Первый из них пытается разложить задачу на серию частных задач, а второй — найти план путем игнорирования некоторых осложняющих факторов в данной ситуации. Несомненно, существуют и другие эвристические схемы, которые мы применяем для решения задач, но эти две, конечно, являются самыми общепризнанными, важными и убедительными.

Анализ соотношения средств и целей протекает приблизительно так: сначала проверьте, знаете ли вы, каким путем превратить данные условия в искомое решение.

Если такие пути вам неизвестны, тогда попытайтесь уменьшить разрыв между ними; найдите такую комбинацию, которая уменьшает этот разрыв, и затем используйте ее. Затем снова проверьте первый шаг и посмотрите, знаете ли вы способ перевести новый вариант этой задачи в желаемое решение. Если нет, снова ищите пути, чтобы снизить этот разрыв, и т. д. С каждым разом этот разрыв уменьшается и задача становится все более доступной для решения. В рассуждении эти эвристические методы выглядят примерно так: «Я хочу из *А* попасть в *Б,* но не знаю как. Каков разрыв между тем, что у меня есть, и тем, чего я хочу добиться? Этот разрыв есть *Д.* Как я могу уменьшить *Д?* Оператор *Т* снизит величину

Allen Newell, J. С. Show and Herbert A. Simon, Report on a General Problem-Solving Program, «Proceedings of the International Conference on Information Processing», Paris, 1959.

198

*Д,* но я не знаю, как применить его. Измените *А* так, чтобы оператор *Т* использовал его. Теперь применим оператор *Т* и получим новый объект— *А'.* Новая задача состоит в том, чтобы попасть из Л' в Б, но я снова не знаю как. Каков разрыв теперь?» И так продолжается анализ соотношения средства и целей '. Рассуждая так, мы пытаемся достичь основной цели, подменяя ее более достижимыми целями. Успех будет зависеть от того, насколько точно определяется разрыв и какой вид замены выбирается.

Нет сомнения в том, что способ, с помощью которого мы можем разложить большую проблему на более частные проблемы, сильно упростит решение. Этот под ход ценен, если решение может быть охарактеризовано группой одинаковых признаков. Иначе говоря, если ситуация отличается от цели в отношении *обоих* признаков *А и Б,* мы можем попытаться разделить проблему на две части. Вместо того чтобы искать План, который устранил бы одновременно оба несоответствия, мы можем сначала искать группу Планов, которая устранит одно несоответствие—А, после чего продолжать поиски среди меньшего количества Планов такого, который устранил бы также несоответствие *Б.* Если мы действуем таким путем, мы сохраняем свободу решать, в каком порядке мы будем искать, как нам устранить эти несоответствия. Мы постепенно разрешаем задачу по типу детской игры, когда приближающемуся к искомому говорят «огонь».

Вторая общая система эвристической логики, использованная Ньюэллом, Шоу и Саймоном, состоит в пренебрежении рядом деталей задачи. Это обычно упрощает задачу, и эта упрощенная задача может быть решена с помощью знакомого нам плана. План, используемый для решения простых задач, затем применяется как стратегия в решении исходных сложных проблем. Например, при

1 То, что Ныоэлл, Шоу и Саймон называют «анализом отношения средств и результатов», подобно теории продуктивного мышления, описанного К. Дупкером. В его анализе ситуации и конечной цели заключается именно та трудность, которую субъект стремится устранить. См. К. Duncker, On Problem-Solving, L. S. Lees, trans., «Psychological Monographs», 1945, № 270. Следующим важным шагом в том же направлении является программа быстродействующих счетных машин.

199

решении задач пропозиционального исчисления машина может игнорировать различия между логическими связями и порядок символов и обращать внимание только на то, каковы эти символы, и на то, как они группируются. Затем к абстрактным положениям вне зависимости от их связей применяются логические операторы, которые добавляют, вычеркивают или перегруппировывают символы. Операции, необходимые для того, чтобы правильно сгруппировать символы, применяются затем в качестве возможной стратегии для получения доказательства. Конечно, в качестве критического признака выступает то, изменяет ли игнорирование деталей основную задачу настолько, что решение простой задачи практически перестает иметь значение.

Большинство эвристических методов включает некоторые способы, позволяющие применить уже полученную информацию. Если правильное решение буквально затеряно среди всех возможных решений, тогда предварительные поиски среди одной части решений не смогут облегчить последующие поиски среди оставшихся решений. Однако в большинстве ситуаций, где люди успешно разрешают задачи, успешное разрешение одних влечет за собой успешное разрешение других. «Гамлет», например, остается отличной пьесой, даже если актер случайно изменяет некоторые шекспировские строки, тем самым превращая ее в другую, хотя и очень сходную пьесу. Общая концепция биологической эволюции хороша, даже если развитие отдельных видов может в некоторых случаях потребовать пересмотра в свете дальнейших фактов. Когда мы сталкиваемся с ситуацией, при которой изменение небольшой детали правильного решения приводит к неправильному решению, например при попытке открыть замок с помощью изменения комбинации цифр, нас обычно постигает неудача. Однако когда наилучшее решение находится среди хороших, то можно опробовать все относительно хорошие решения, чтобы выяснить, нет ли среди них лучшего.

Если ряд возможных решений, предположим, зависит от определенных свойств или параметров задачи, то возможно упростить задачу, полностью игнорируя один или два ее признака. Если эта упрощенная задача может быть разрешена, приемы для ее решения могут подска-

200

зать План решения исходной задачи. Удачное направление в разрешении более простых задач приводит к успеху в более сложных. Этот тип эвристической логики мы применяем, например, когда пытаемся найти пути урегулирования разногласий между народами по аналогии с тем, как мы решаем споры между отдельными людьми. Другим примером того же самого может служить применение «эвристических диаграмм», предложенное Ге-лернтером и Рочестером, причем разрешение задачи способом диаграммы может подсказать План, пригодный для доказательства обычной теоремы.

Анализ соотношения средств и целей и метод планирования являются двумя наиболее эффективными эвристическими методами, которые были применены Нью-эллом, Шоу и Саймоном в разработке общей программы решения задач, настолько общей, что она пригодна для решения широкого круга вполне определенных задач, в сущности, одним и тем же способом. Если бы эта программа решения задач имела успех, то основанные на работе данных авторов программы для счетных машин, несомненно, превзошли бы эвристические «каталоги», предложенные Пойа и другими, и обосновали бы эвристическую «теорию» мышления.

После изучения первой работы Ньюэлла, Шоу и Саймона трудно сохранить уважение к бедным психологическим теориям. Конечно, мы не можем дальше думать, что каждый, кто имеет дело со сложным процессом получения информации, должен обращаться к мистическим виталистическим, расплывчатым или ненаучным принципам. Сложный процесс получения информации соответственно эвристическим принципам перестает быть только результатом рассуждения — он может быть реально воспроизведен и продемонстрирован на существующих счетных машинах. Поэтому становится ненужным предполагать в каждом психологическом процессе метафизические ловушки, более сложные, чем условный рефлекс. Работа Ньюэлла, Шоу и Саймона подробно раскрывает, как процесс решения задач может быть составлен из более элементарных процессов, которые могут выполняться машинами. Работа показывает также, что эти элементарные процессы, правильно организованные, могут фактически решать сложные задачи; нет

201

необходимости обращаться за помощью к духовному началу, человеческому или божественному.

Но, Хотя вся эта работа представляет собой очевидный прогресс в разрешении проблем организованной сложности, мы все еще вынуждены выслушивать третий упрек нашего терпеливого критика. Теперь он, возможно, уже признал, что эвристические методы могут быть включены в работу машин, но он, должно быть, продолжает полагать, что эти же принципы непригодны для объяснения фактов человеческого поведения. Это серьезный упрек. Если процессы человеческого мышления настолько сложны и если столь сложные вещи не могут быть экспериментально изучены, тогда научная психология, вероятно, невозможна. Безусловно, этот упрек, если он верен, должен быть подвергнут серьезному анализу.

Но верен ли он? Конечно, если термин «научный» означает, что все словесные отчеты испытуемых следует игнорировать, тогда, конечно, изучение мышления на том уровне, который нужен для программирования счетных машин или для понимания неврологии или физиологии мозга, становится невозможным. Но нужны ли такие спартанские ограничения? Может быть, они оградили бы нас от долгих и ожесточенных споров о «безобразном мышлении», потому что они делают невозможным сказать что-либо о мышлении вообще, но не стоит платить так дорого за то, чтобы эти споры не возникали.

Наибольшую ценность представляет, по-видимому, прием «мышления вслух», примененный Бинетом, Дун-кером и Клапаредом и многими другими1. В отличие от обычных интроспективных или ретроспективных методов, которые требуют от субъекта расчленения его опыта на лишенные смысла психические элементы— ощущения, представления, чувства, «мышление вслух» предполагает, что субъект будет говорить во время работы, комментируя то, что он делает, ищет, сообщать, каковы его намерения, какие вещи или отношения привлекают его внимание и т. д. Как указывал Клапаред, этот метод тоже имеет много недостатков: задача говорить вслух может тормозить процесс мышления или замедлять его, эта за-

' Е. Claparede, La genese de I'hypothese, Archives de Psychologie, 1934, № 24 , p.1-154.

202

дача может приводить к тому, что процесс кажется более последовательным- и организованным, чем он есть на самом деле, некоторые выражения оказываются нелепыми, человек может замолкать как раз в критические моменты, когда экспериментатор больше всего хочет узнать, что делает испытуемый. Но, когда этот метод применяется разумно и сознательно, он может обеспечить нас большим количеством информации о компонентах процесса мышления. Задача состоит не столько в том, чтобы собрать эти данные, сколько в том, чтобы понять, что с ними делать.

К примеру, испытуемый скажет: «Я хочу сделать *А,* но, прежде чем я смогу сделать *А, я* должен подготовиться к этому, делая *Б».* После этого он начинает делать *Б,* и это может привести его к непредвиденным последствиям, которые будут препятствовать ему снова вернуться к *А.* Тем не менее мысль об *А* была существенным шагом в процессе мышления, который привел его к *Б.* Если мы хотим дать адекватное эвристическое описание, которое решит задачу тем же способом, как это делает субъект, это описание должно учесть сначала *А,* а потом *Б.* Но, если мы не зарегистрировали того, что субъект сказал относительно своих намерений, и того, что он действительно сделал, такая задача будет безнадежной. Значительно легче моделировать мысли субъекта, выраженные в речи, чем только намерения, которые появляются в его поведении. Так как высказывание мыслей вслух выносит вовне внутренние состояния субъекта, оно помогает свести разнообразие доступных пониманию описаний этих внутренних состояний к максимально точным.

Ньюэлл, Шоу и Саймон нашли, что описание субъектом того, что он делает, дает как раз те данные, которые были нужны авторам, для того чтобы сформулировать теорию, способную предсказать поведение субъекта '. Они просят испытуемого вывести одно логическое положение из другого, применяя данную ему группу правил преоб-\* разования. Выполняя эту работу, субъект говорит о ней. Ему разрешается смотреть на данные ему два выражения, и ему говорится, что то выражение, с которого он должен

' См. вступительное слово Г. Саймона па собрании Западной психологической ассоциации в Атлантик-Сити, апрель 1959.

203

начать, имеет слишком много предложений слева от основного союза, так что он должен будет избавиться от некоторых из них («применением метода планирования»). Он смотрит на список правил преобразований, пока не находит такое правило, которое избавляет его от предложений слева от основного союза,—им он и хотел бы воспользоваться. Но затем он замечает, что он не может этого сделать, потому что предложение, которое он хочет заменить, включает в себя союз «и», в то время как правило, которое он хочет применить, будет пригодно только для союза «или». Таким образом, говорит испытуемый, задача состоит в том, чтобы изменить этот союз и применить правило преобразования, которое укоротит левую сторону выражения. Он ищет такое правило преобразования, которое превращает выражение с «и» в выражение с «или», и пытается сделать это своим первым ходом. Теперь возможно найти относительно простой набор эвристических методов, чтобы описать, что делает субъект (например, его метод может сводиться к тому, чтобы придать большее значение предложениям, чем союзам, в выборе правила преобразования), и предсказать, что он имеет в виду сокращение левой стороны выражения, прежде чем он применит правило, изменяющее союзы. Но, если единственные данные, которые регистрирует экспериментатор, состоят в том факте, что первый выбор правила преобразования, который делает субъект, является правилом, изменяющим союз, из этого еще нельзя вывести стратегию испытуемого.

Хочется предположить, что удачная теория может предсказать «речевое поведение» субъекта. В действительности никто не занимался речевой деятельностью как формой поведения, а только значением того, что говорит субъект. Испытуемый может сказать: «Следующим шагом будет № 8», или: «Попробуем еще раз», или что-то еще, однако различия между этими высказываниями игнорируются при проверке адекватности теории. Следовательно, ясно, что интерес представляет План субъекта, а не его действия.

Если психолог утверждает, что его испытуемый следовал в этих экспериментах такому-то Плану или использовал определенный метаплан для выведения из него Планов решения задачи, то ясно, что это только гипоте-

204

за. План или метаплан, на который указывает психолог, отражает лишь его теорию относительно данного наблюдаемого им вида поведения. Отсюда ясно, что мы никогда не можем сказать, обладаем ли мы подлинной теорией, объясняющей интересующие нас виды поведения. Всегда существует множество различных альтернативных Планов, которые могли бы привести испытуемого к проявлению того же самого поведения. Самое лучшее, что мы можем сделать,—это выбрать самый простой План, соответствующий всем актам прведения. Но, так как неопределенность такого рода всегда характерна для анализа поведения, важно устранить ее, насколько это возможно. Для этой задачи словесный отчет испытуемого имеет большие преимущества, потому что речь при всех ее явных недостатках все же является наиболее ясным способом общения одного человека с другим.

205

*Глава* ***XIII***

**НЕКОТОРЫЕ НЕВРОЛОГИЧЕСКИЕ СООБРАЖЕНИЯ**

«Яма существует для того, чтобы копать!» Ребенку доставляет удовольствие определение через операцию. «Нож — чтобы резать», «Книга — чтобы читать», «Молоко — чтобы пить». Каждое понятие определяется той конкретной ситуацией, с которой оно обычно связано. Так ребенок учится обращению с вещами. Если перевести это На наш язык, ребенок строит операции Т-О-Т-Е с помощью Образа восприятия, применяемого на фазе проб, и обозначения.действия, которые применяются на фазе операций. Число таких систем Т-О-Т-Е, которыми ребенок должен овладеть, огромно, и он, вероятно, овладевает ими, по крайней мере в начальной стадии, путем усвоения той простой речевой формулы, которая связывает подлежащее со сказуемым. Для ребенка недостаточно только назвать предмет или отличить его от других предметов. Он должен знать, какие действия он может выполнить, когда фаза проб указывает, с каким предметом он теперь имеет дело.

Однако не только дети дают определения такого рода. Курт Гольдштейн широко осветил тот факт, что такие же определения могут возникать и при некоторой форме мозговых поражений1. Больной видит нож или его изображение. Он не может назвать предмет, но, если ему дадут нож, он знает, как с ним обращаться. Он может показать, что он знает, что это за предмет, воспроизводя жестами его применение. Он даже может сказать: «Это — чтобы резать», повторяя тем самым формулировку ребенка. По мнению Гольдштейна, такое поведение указывает на дефект «абстрактной установки». Поражение мозга

' Kurt Goldstein and Martin Scheerer, Abstract and Concrete Behavior: an Experimental Study with Special Tests, «Psychological Monographs», 1941, № 329.

206

приводит к тому, что у больного остается более простое, более конкретное отношение к миру. Известный теоретический анализ абстрактно-конкретных форм психической жизни, осуществленный Гольдштейном, — это один из описанных им способов анализа патологических симптомов, которые характеризуют поведение больного. Иной подход, который положен в основу этой книги, приводит к положению, что могут быть такие поражения мозга, при которых даже самые простые процессы перешифровки информации не могут быть осуществлены, но иные Планы поведения, обычно вызываемые непосредственно действием самих *вещей,* остаются нетронутыми. Больной может потерять способность осуществлять Планы, включенные в акт называния вещей, но сохранить способность выполнять другие Планы. Или же он может потерять способность воспроизвести План с помощью внутреннего речевого процесса и может полностью зависеть от внешних средств запоминания.

Во всяком случае, есть основания считать полностью достоверным веками сложившееся положение, что мозг имеет самое непосредственное отношение к психическим процессам. Иначе говоря, не употребляя дуалистических терминов, анализ явлений поведения будет осмысленным, если он будет соответствовать тому, как эти процессы осуществляются в головном мозге. Изучение мозговых процессов, возможно, не разрешит всех психологических проблем, но более скромная цель может быть достигнута. Психологический анализ, который может выдержать неврологическую проверку, конечно, лучше, чем тот, который ее не выдерживает. Трудность здесь состоит в том, чтобы правильно понять выражение «выдержать», которое может быть истолковано по-разному. Во всяком случае, каждый раз, когда в психологии проявляется новая идея, она по-своему освещает и нейрофизиологические проблемы, и наоборот. Тесная связь обеих дисциплин не только имеет большую давность и достойна всякого уважения, но эта связь всегда интересна, а иногда и полезна.

Мы, авторы книги, решили следовать этой традиции и подойти к нервной системе с тех же теоретических позиций. Фактически проблемы мозга никогда не были далеки от главной цели исследований авторов. Выдвига-

207

лись и отвергались альтернативные интерпретации существующих нейрофизиологических факторов. Данная глава и посвящена изложению некоторых из этих идей в надежде передать читателю суть этих споров. Однако авторы этой книги не уверены, что они сумеют остановиться на лучшем из возможных решений этого вопроса1.

Обсуждение этой проблемы вращается в кругу тройной аналогии: отношение Плана к сознанию аналогично отношению программы к счетной машине; обе они аналогичны отношению некоего *X* к мозгу. Спрашивается: что же такое *X?*

Из этих трех систем мы знаем больше всего о счетной машине. Когда утром включается современная электронная счетная машина, когда она только разогревается и слышно, как ток проходит через магнитное устройство и мультивибраторы, она еще не является подлинной быстродействующей счетной машиной. Она начинает действовать как счетная машина, только когда ей дается определенная инструкция. В зависимости от характера инструкции она может работать, как один из бесконечных вариантов различных счетных машин, созданных согласно особым, неизменным заключенным в них инструкциям. Но без инструкции или программы счетная машина не будет выдавать информацию. В ее памяти может храниться огромное количество всякого рода информации, или огромное количество информации может вводиться в нее извне, но без программы ничего не происходит. Счетная машина должна иметь программу.

Далее, поскольку утверждают, что люди аналогичны счетным машинам,—а это мы слышим каждый день,—

' Одна из причин, объясняющая, почему было так трудно достигнуть согласия в том, как работает мозг, сводится к тому, что два автора настоящей книги упорно пытались говорить о мозге па языке современных быстродействующих счетных машин, тогда как третий в равной степени упорно настаивал па употреблении терминов, которые бы более соответствовали современным представлениям о работе мозга. В век кибернетики вы могли бы подумать, что легко перевести один язык на другой, по это пе так. Отношения между сторонниками счетных машин и современной нейрофизиологии превратились в настоящую битву между авторами, которая продолжалась до тех пор, пока пе стала невыносимой,

208

становится ясным, что (если это предположение правильно) люди тоже должны иметь программы. Если человек подобен счетной машине, он должен всегда иметь систематизированный набор инструкций, которые он намерен осуществить, то есть человек должен иметь План. Если серьезно проводить аналогию между человеком и машиной, то следует буквально искать источник тех инструкций, которые направляют человеческое поведение. На предшествующих страницах мы пытались описать результаты таких поисков в психологических терминах. Теперь мы заинтересованы в том, чтобы посмотреть, к каким результатам та же установка может привести в неврологии.

Попытаемся в самом широком и схематическом виде; ответить на вопрос, что из схемы счетной машины можно перенести на мозг. Существует много способов построения электронно-счетной машины, но большинство из них включает *память,* в которой, могут храниться программы, факты, промежуточные результаты и окончательный ответ, то есть приборы для получения и выдачи информации, и *рабочую часть,* где осуществляются операции сравнения, прибавления, умножения, перестановок и т. д. Счетная машина начинает с приема первой инструкции из программы и передает ее из раздела памяти в рабочую часть. Какая бы инструкция ни была вложена в машину, рабочая часть контролирует то, что будет делать машина; так она выполняет одну инструкцию и переходит к следующей и т. д. с исключительной быстротой и слепым упорством, пока новая инструкция не прикажет ей остановиться. Можно сказать, что инструкция, которая временно находится в рабочей части, является той, которой она в данный момент «занимается». Заметьте, что этот вид работы сосредоточен в определенном месте и что символы, *входящие и выходящие из него,* управляются аппаратом памяти. Центр этой работы не перемещается внутри самого аппарата памяти, как луч света в темной комнате. Нет сомнения, что такая схема *не обязательна* для счетных машин, но по крайней мере она известна нам и мы знаем, что она будет работать1.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1 Мы рассмотрели только одну возможность—когда нервная система может осуществить одновременно лишь одну операцию. Однако есть и другая равноценная альтернатива — предположить,

209

Можно ли указать на части мозга, которые соответствуют хотя бы в общем виде этим частям счетной машины? Было бы наивным и недопустимым упрощением пытаться найти в мозге центры сознания, или внимания, или того, что может соответствовать рабочей части счетной машины. Но и обратное предположение, что фокус активности свободно передвигается по мозгу, перенося сознание с места на место, вряд ли может быть принято в свете полученных данных. Однако вне зависимости от того, как можно представлять сознание, аналогия со счетной машиной заставляет искать какое-либо специальное место, которое может быть использовано для сохранения программы и данных, то есть служить аппаратом памяти. Это заставляет нас искать другое место в мозге, куда может быть перемещена инструкция, когда приходит время ее выполнять.

После долгих рассуждений авторы данной книги почти (но не совсем) убедились в том, что они могут написать названия частей мозга на отдельных клочках бумаги, перемешать их, вытащить два наугад и приписать им любое назначение—служить в качестве аппарата памяти или в качестве рабочего механизма—и тогда можно будет истолковать *любой* факт как доказательство своей правоты. Например, одно предположение сводится к тому, что мозговая кора обеспечивает аппарат памяти, что где-то в лимбической области находится рабочий механизм, а мозжечок — это механизм моделирования в системе выхода. Первичные (проекционные) зоны могут обеспечивать короткую память образов, с которыми оперируют программы, хранимые в соседних ассоциационных

что разные части мозга выполняют операции одновременно. На Лондонском симпозиуме по механизации процессов мышления в 1958 году Оливер Селфридж из Линкольпской лаборатории сделал доклад, озаглавленный «Pandemonium: a Paradigm for Learning», где он описывает техническую организацию параллельно действующих счетных машин, которые могли научиться узнавать образцы; он иллюстрировал ее работу па машине, научившейся узнавать ручную азбуку Морзе. Ульрих Нейссе (Ulric Neisser, in «Hierarchies in Pattern Recognition», Group Report 9— 54, Lincoln Laboratory, Massachusetts Institute of Technology, 9 October, 1959) считает достоинством доклада Селфриджа то, что он может служить моделью человеческого сознания вообще.

210

зонах, и т. д. Удивительно, как эти аналогии могут расцветать, если только этого захотеть.

В конечном счете, однако, даже наиболее оптимистический теоретик нуждается в доказательстве. Что следует неврологу внести в эту теорию и, вообще говоря, какие существуют принципы организации мозга?

Как Галлия, которую описывает Цезарь, мозг разделен на несколько частей,—это положение всегда наводит на мысль, что, если две вещи существуют в тесной близости друг от друга, они, вероятно, взаимодействуют. Передний мозг можно разделить на четыре части: сначала на внутреннюю и внешнюю, а затем каждую из них снова на две части. Внутренняя часть состоит из лимбической системы и лобного «ассоциационного поля». Внешняя часть разделяется на проекционные зоны для отдельных видов чувствительности и задние «ассоциационные поля» '. Эти подразделения базируются на нейроанатомической основе, но они также указывают на существенные различия психологических функций, с которыми они связаны. Относительно основного деления на внутреннюю и внешнюю части Прибрам пишет следующее:

«[Предполагается], что внутренняя часть первично связана с изменениями возбудимости в центральной нервной системе, что внешняя служит передаче систем сигналов, что внутренняя часть первично связана с механизмами, необходимыми для выполнения циклов поведения, тогда как внешняя относится к процессам информации, необходимым для различения сигналов»2.

Читатель, который дошел до этой части книги, с интересом отнесется к такому разделению мозга на внутреннюю систему, которая имеет дело с последовательной организацией актов, и на внешнюю систему, которая обеспечивает различение сигналов. Как только проведено различие между Планом и Образом, почти неизбежно внутренняя система будет оценена как часть мозга, которая связана с процессом планирования (то есть

1 Основания для этого деления были суммированы в статье: Karl Pribram, Comparative Neurology and the Evolution of Behavior, в: Н. Roe and G. G. Simpson (eds.), Behavior and Evolution, New Haven: Yale University Press, 1958, Chapter 7, p. 140-164.

2 Там же, стр. 143.

211

«последовательностью»), а внешняя система — как та часть мозга, которая связана с нашей организованной системой фактов и значений (то есть «различением»). Таким образом, внутреннюю систему мозга считают тем механизмом, который осуществляет выполнение Планов; лимбическую область вместе с близко расположенными к ней подкорковыми центрами — механизмом, выполняющим роль рабочей части быстродействующей счетной машины, а лобную долю, которая является «ассоциаци-онным полем» во внутренней системе мозга, — механизмом «рабочей памяти», где временно хранятся (или, может быть, и создаются) различные Планы, ожидающие своего выполнения.

Конечно, эта схема порождает ряд вопросов. Первая трудность связана с размещением различных мотиваци-онных процессов. Поскольку в этой книге обсуждался вопрос о том, что оценка — это часть Образа, то логика требует, чтобы оценка осуществлялась внешней системой переднего мозга. Однако последние исследования, посвященные лимбической области, входящей во внутреннюю систему мозга, которая, по-видимому, связана с процессом выполнения Плана, заставляют думать, что она, лимбическая система, имеет самую тесную связь с осуществлением мотивационных процессов. Таким образом, перед нами возникает дилемма, решение которой требует тщательного анализа данных, получаемых при исследовании поведения. Этот вопрос очень важен. Рассмотрим его.

Исследование функций лимбической системы переднего мозга является одним из основных успехов нейрофизиологии 50-х годов нынешнего столетия. Эта система расположена глубоко в центральной части мозга, и именно потому, что к ней трудно было подойти при хирургических операциях, она до последнего времени была вне поля зрения исследователей. Однако, несмотря на значительное число исследований, роль этого образования в нормальном поведении не была определена достаточно точно. Это объясняется тем, что электрическая стимуляция или хирургическое разрушение этих областей приводит к большому разнообразию, казалось бы, несвязанных нарушений поведения. Для объяснения этих наблюдении были высказаны две различные гипотезы:

212

(1) лимбическая система объединяет нервные образования, имеющие отношение к мотивационной и эмоциональной сторонам поведения, причем здесь имеются в виду примитивные, инстинктивные мотивы и эмоции и связанные с ними «вицеральные» реакции '. (2) Лимбическая система прежде всего связана с «памятью»2. Оба эти предположения, конечно, могут быть подтверждены клиническими и экспериментальными наблюдениями.

Какие же данные говорят в пользу первого предположения, то есть что лимбическая область связана с примитивными мотивационно-эмоциональными процессами? Прежде всего известно, что механизмы гомеоста-зиса связаны с центральной частью нервной системы, расположенной главным образом вокруг третьего и четвертого желудочков переднего конца спинномозгового канала. Рассмотрим, например, механизм жажды. Если ввести в третий желудочек козы концентрированный раствор поваренной соли, она будет пить большое количество воды. Осморецепторы, расположенные в этой области мозга, активируются этим раствором, и коза продолжает пить, пока не достигается химическое равновесие. Иначе говоря, она пьет до того момента, пока значительное количество воды не абсорбируется кишечником при помощи сосудистой системы и не перейдет в спинномозговую жидкость, доведя концентрацию соли до нормальной. Это и есть механизм того «мотивацион-ного» процесса, который управляется внутренней системой. Дает ли это авторам основания для пересмотра их представлений о том, что динамические факторы относятся к Образу? Вовсе нет. Гомеостазис жажды — это План, относительно простая и врожденная система Т-О-Т-Е.

Как и в других случаях, если процесс, обозначенный нами как Т-О-Т-Е, начался, его фазы продолжаются сами по себе, пока несоответствие, вызвавшее этот процесс,

1 P. D. MacLean, The Limbic System with Respect to Self-preservation and the Preservation of the Species, «Journal of Nervous and Mental Diseases», 1958, № 1, p. I—11.

2 B. Milner, Psychological Defects Produced by Temporal Lobe Excision, n: «The Brain and Human Behavior», Research Publication Association for Research in Nervous and Mental Disease, XXXVI, Baltimore: Williams and Wilkins, 1958, Chapter VIII, p. 244-257.

213

не устраняется. Организм будет продолжать функционировать и стремиться к завершению последовательной серии актов, включенных в систему Т-О-Т-Е; иначе говоря, организм проявит то, что мы назвали «направленным поведением». Сказать, что животное «стремится утолить жажду», будет более правильным, чем сказать, что животное «стремится к воде». Различение между оценками и намерениями, сделанное в главе IV, остается и здесь. Удивительно было бы, если бы поражение центральной нервной системы у человека могло вызвать коренное изменение взглядов и заставило его, например, отдать предпочтение Пикассо, а не Рембрандту, капитализму, а не коммунизму в противоположность прежним взглядам. Факторы оценки, определяющие такое предпочтение, как в вышеприведенном примере, должны иметь прямое отношение к «внешним системам» переднего мозга.

У нормального животного, которому не введен солевой раствор в третий желудочек, потребность организма в воде определяет количество выпиваемой воды; животное перестает пить задолго до того, как вода всосется в спинномозговую жидкость. Что прекращает утоление жажды, протекающее по типу Т-О-Т-Е, в этом случае? Видимо, количество глотков, которое делает животное, регистрируется (мы не решаемся сказать «под-считывается», так как это слово могло бы быть превратно истолковано в том смысле, что животное вслух подсчитывает количество сделанных им глотков) и сравнивается с некоторым заранее определенным числом глотков, нужных для того, чтобы восстановить водный баланс организма. После каждого глотка объем поглощенной воды как бы сравнивается с этим требуемым объемом, и, когда оба указанных компонента уравниваются, процесс Т-О-Т-Е прекращается. Как это число может быть предопределено, не ясно; но возможно, что оно в какой-то степени зависит от прежнего опыта. Мы могли бы считать, что информация о том, сколько глотков нужно сделать, как о функции того, какой объем воды необходим для восстановления равновесия, является частью Образа, записью соотношения, которое должно быть проведено и активизировано, прежде чем пускается в ход система Т-О-Т-Е, определяющая акт питья. Поэто-

214

му авторы не удивляются тому, что поражение лимби-ческой системы нарушает такое поведение.

Такое различение между автоматическим выполнением процесса Т-О-Т-Е, связанного с жизненным» функциями, и оценкой этих функций в Образе может быть проиллюстрировано реальным случаем. Двустороннее удаление некоторых частей лимбической системы приводит к характерным результатам —прожорливости и ожирению. Одну такую больную, которая прибавила в весе более 100 фунтов, обследовали во время еды. Ее спросили, голодна ли она. Она отвечала: «Нет» «Хотели бы Вы съесть хороший, сочный бифштекс?» Она отвечала: «Нет». «Хотели бы Вы съесть шоколадную конфету?» Она отвечала неопределенным возгласом, но, когда ей не дали конфету, она ее не потребовала. Через несколько минут, когда обследование больной было кончено и дверь в соседнюю комнату была открыта, она увидела других больных, сидящих за столом и завтракающих. Она бросилась к столу, оттолкнула сидящих и начала с жадностью обеими руками засовывать пищу в рот. Ее тут же позвали в комнату для обследования и снова спросили ее, хочет ли она есть. Она снова дала отрицательный ответ, который резко расходился с ее недавним поведением за столом. Поражение нарушило каким-то образом нормальное отношение между оценкой объекта и выполнением соответствующего Плана, то есть между Образом и Планом,—факт, который мы считаем еще одним доказательством отчетливого различия между оценкой и потребностью как двумя аспектами мотивационной стороны поведения. К тому, какие последствия могут иметь различные поражения мозга, мы скоро возвратимся.

Какого рода доказательства имеются для второй точки зрения, согласно которой лимбическая система связана с процессами памяти? Поражение больших участков лимбической системы у человека (более распространенное, чем то, о котором шла речь у описанной выше больной) может вызвать очень своеобразный тип нарушения памяти. Больные с поражением этой части внутренней системы переднего мозга в состоянии правильно повторить ряд цифр, услышанный ими впервые. Это задание на непосредственную память они фактически осуществляют так

215

же успешно, как и до поражения. Более того, их память на события, предшествующие хирургической операции, по-видимому, нормальна. Но, если их отвлечь, они не могут выполнить последовательный ряд действий. Если вы должны оставить такого больного на 10—15 минут как раз в середине выполнения какого-либо задания, то этот больной, когда вы возвратитесь, не сможет продолжать его с того места, на котором оно было прервано. Он не вспомнит, что он делал до этого. Больше того, он даже не вспомнит, что ему давали какое-то задание, и он даже не узнает вас. Такого больного можно послать в магазин, где он сумеет купить то, что нужно по списку, заглядывая в этот список не чаще, чем здоровый человек. Но, когда он закончил покупки, он уже не помнит, что ему надо с ними делать, и совершенно не в состоянии найти дорогу домой. Если ему не дать снова инструкции на этот счет, он будет бесцельно бродить, пока что-нибудь извне не вызовет его привычные реакции, например ожидание появления зеленого света в светофоре, чтобы перейти улицу. Его поведение не регулируется Планом, оно состоит из серии отдельных изолированных актов.

Внешне этот своеобразный дефект памяти как будто не имеет ничего общего с упомянутыми выше механизмами нарушения жажды и голода. Однако поведение этого больного прекрасно иллюстрирует, что могло бы случиться, если бы человек не мог формулировать Планы для запоминания (см. главу IX). Больной может хорошо выполнять лишь внешний План, написанный на листе бумаги.

Неврологические исследования поведения, проведенные на животных, подтверждают то положение, что лим-бическая система внутренней части переднего мозга играет существенную роль в выполнении Планов. Удаление и стимуляция различных образований внутри этой системы имеют отношение к пищевому, оборонительному, агрессивному, половому поведению и родительскому инстинкту. В зависимости от того, какие из основных разделов лимбической системы разрушаются или стимулируются, наблюдается два типа эффектов.

С первым типом эффекта мы уже встречались в описанном нами поведении больной во время еды. По-видимому, речь идет о каком-то дефекте в фазе пробы си-

216

стемы Т-О-Т-Е. Проба не укажет на то, что должна произойти фаза операции, она не даст сигнала к остановке начатой операции. Если разрушается одна область, животное погибает от голода при наличии пищи. Если место поражения несколько сдвинуто, животное будет непрерывно есть, как будто бы оно не в силах остановиться. (Интересно, что предпочтение различных видов пищи не нарушается: обезьяна будет все так же предпочитать земляные орехи другой еде.)

Если к взрослой обезьяне-бабуину поднести зажженную спичку, в первый раз она схватит ее и засунет в рот и, возможно, опалит себе при этом шерсть на морде. Она смочит морду водой из кормушки. Когда ей предложат другую зажженную спичку, она, возможно, потянется за ней, но не схватит ее или, если возьмет, бросит ее в кормушку или выбросит ее из клетки. Если же у этой обезьяны будет удалено миндалевидное тело—одна из главных частей лимбической системы, ее поведение совершенно изменится. Если она тянулась за первой спичкой, она будет продолжать тянуться и за следующими, каждый раз доводя до конца всю серию операций: засовывая спичку в рот, обжигая свою шерсть, смачивая морду водой. Первая фаза системы Т-О-Т-Е, которая начинается с засовывания предмета в рот, не изменяется в зависимости от получаемого опыта.

То же можно сказать и о половой активности, которая возникает у таких оперированных животных в условиях, в которых у нормальных животных она никогда не появляется '. Так же может быть понято влияние подобных поражений на оборонительные реакции. У животных можно вызвать условную оборонительную реакцию только с большим трудом: по-видимому, условный сигнал не может стать у них частью фазы проб оборонительного поведения. Однажды появившаяся условная оборонительная реакция очень легко угасает; по-видимому, животное не в состоянии прекратить циклы

Ч. D. Green, С. D. Clemente and J. de Groot, Rhinencephalic Lesions and Behavior in Cats: an Analysis of the Kluver-Bucy Syndrome with Particular Reference to Normal and Abnormal Sexual Behavior, «Journal of Comparative Neurology», 1957, № 108. p. 505-545.

217

Т-О-Т-Е, в которые оно было включено во время формирования условного рефлекса1.

Следовательно, результат поражения этой части лим-бической системы может быть понят как нарушение фазы проб в различных системах Т-О-Т-Е. В уже сформированных системах Т-О-Т-Е фаза проб блокируется, так что пробы всегда либо стереотипно продолжаются, либо выпадают. Оперированное животное не может использовать получаемый в данной ситуации опыт для формирования новых операций и для замещения тех, которые у него есть. Интересный аспект этой неспособности включать новые операции в цикл Т-О-Т-Е открывается электрофизиологическими исследованиями кортикального образования условных рефлексов. Электрическая активность, вызываемая в зрительной коре в обычной обстановке, может стать условной, то есть после нескольких сочетаний зрительных раздражений со звуковыми она появляется при одних звуковых сигналах. Разрушение лимбических структур является единственной из всех известных нам локальных операций, которые приводят к нарушению этого процесса2.

Нарушение фазы проб в различных системах Т-О-Т-Е является лишь одним из двух видов симптомов, которые возникают вследствие поражения лимбической системы. Второй вид таких симптомов выражается в нарушении иерархии между различными системами Т-О-Т-Е. Для того чтобы полностью выполнить План любой сложности, необходимо учитывать, к чему привело бы выполнение данного Плана. Что произойдет, если иерархическая структура систем Т-О-Т-Е будет нарушена, хорошо видно из поведения крысы-матери, у которой поражена лимбическая область. Если детеныши здоровой крысы будут разбросаны по клетке, она схватит одного крысенка, потащит его к гнезду, вернется за другим, тоже схватит его и снова вернется в гнездо и т. д., пока все они не будут водворены в гнездо. Если у такой

'L. Weiskrantz, Behavioral Changes Associated with Ablation of the Amygdaloid Complex in Monkeys, «Journal of Comparative and Phisiological Psychology», 1956, № 49 p. 381-394.

2 F. Morrel and H. H. Jasper, Electrographic Studies of the Formation of Temporary Connections in the Brain, «E. E. G and Clinical Neurophysiology», 1956, №8, p. 201.

218

крысы хирургическим путем удалить кору поясной извилины (другой основной части лимбической области), ее поведение изменится. Оперированная крыса-мать хватает детеныша, бросает его, не донеся до гнезда, чтобы схватить другого, которого она даже если и донесет до гнезда, то потом вытащит оттуда. Через полчаса все детеныши остаются разбросанными вне гнезда и в конце концов оставляются на произвол судьбы '. Такое же нарушение поведения возникает, если эти оперированные животные пытаются запасать пищу—обычное поведение нормальных грызунов, когда они голодны.

Мало что можно сказать о том, как осуществляются нервной системой иерархические отношения между системами Т-О-Т-Е. Миндалевидное тело, по-видимому, необходимо для тестовой фазы проб многих врожденных циклов Т-О-Т-Е. В нормальных условиях электрические потенциалы, отводимые от миндалевидного тела, изменяются только в тех случаях, когда животное пугается или когда после выработки условного рефлекса его внимание привлекается каким-нибудь внешним условным сигналом. Однако, если посредством разрушения или стимуляции нарушить работу гиппокампа — другой части лимбической системы, электрическая активность, отводимая от миндалевидного тела, изменяется каждый раз, когда на животное воздействует *любой* внешний раздражитель (тактильный, зрительный или слуховой). Хочется думать, что гиппокамп в обычных условиях защищает миндалевидное тело от всей поступающей информации, кроме той, которая вовлечена в систему Т-О-Т-Е и находится под ее контролем. Гиппокамп может выполнять эту «фильтрацию» через посредство ретикулярной формации, расположенной во внутренней части мозгового ствола, которая, как известно, в свою очередь влияет на рецепторы, на афферентные пути в центральной нервной системе и на деятельность всей внешней системы переднего мозга. Таким образом, гиппокамп может быть непосредственно вовлечен в систему, удерживающую работу мозга на последовательных ступенях Плана и предупреждающую

1 J. S. Stamm, The Function of the Median Cerebral Cortex in Maternal Behavior of Rats, «Journal of Comparative and Physiological Psychology», 1955, № 87, p. 77-88.

219

его от случайных отклонений при каждом изменении окружающей среды '. Если это так, то эти данные хорошо согласуются с нашими представлениями о том, как может быть осуществлена иерархия систем Т-О-Т-Е (которые находятся внутри операционных фаз, более общих систем Т-О-Т-Е).

Лобные «ассоциационные поля», которые часто называют «органом цивилизации», тесно связаны с лим-бической областью, вместе с которой они образуют внутреннюю систему переднего мозга. Эта наиболее рострально расположенная часть лобной области приматов, по-видимому, служит аппаратом «рабочей памяти», где временно могут храниться Планы, когда они формируются, преобразуются или выполняются. Эти предположения, видимо, соответствуют тому факту, что животные с удаленными лобными долями испытывают затруднения при отсроченных реакциях или в пробах на отсроченный выбор. Обе эти задачи требуют от животного следовать внутренне записанному Плану действий. Особенности поведения, возникающие при поражении лобных долей, сложны, и возможно, что лобные доли необходимы в большей степени для преобразования Планов, чем для их сохранения.

Результаты экстирпации лобных долей или лобото-мии у человека удивительно трудно поддаются определению. Очень немногие из обычных психометрических заданий дают какие-либо результаты. Одно из таких заданий, часто приводящее к затруднениям,—это проба на прохождение лабиринта, начерченного на бумаге. По-видимому, эта проба требует некоторого планирования. Нетрудно изобрести многие другие задания на деятельность, состоящую из планирования, и применить их к этим больным. Клинические наблюдения над их поведением заставляют нас ожидать, по крайней мере в некоторых случаях, что подобные задания могут помочь нам в диагностике трудностей, испытываемых больным. Такой больной часто «соскальзывает» с задания, если какая-нибудь незначительная деталь уводит его от выпол-

' М. A. Brazier, ed., The Central Nervous System and Behavior, «Transactions of the Second Conference», February 22—25, 1959, Josiah Macy, Jr., Foundation.

220

нения Плана. Если он готовит обед и при этом его отвлекают, он не может сразу восстановить части нарушенного Плана. Части Плана попросту упускаются, овощи подаются сырыми, или он вообще забывает об обеде. Если все эти рассуждения неверны в деталях, то положение, что лобные «ассоциационные поля» тесно связаны с лимбической системой в преобразовании и осуществлении Планов, достойно внимания. Клинические и лабораторные наблюдения, которые исследуют, *как* меняется поведение после поражения лобных долей, а не *что* меняется в нем, начались лишь в самое последнее время.

Один существенный вывод из предложенного здесь типа понимания отношения мозга к поведению состоит в том, что мы нуждаемся в гораздо более разработанной и точной теории относительно Планов организма, чем та, которой мы располагаем; эту теорию необходимо иметь, прежде чем мы сможем предсказать, какие изменения поведения возникнут в результате частных поражений мозга. Слишком простые индикаторы, такие, как сила, скорость или латентные периоды некоторых отдельных двигательных структур, только дезориентируют нас, толкая на мысль, что эти процессы проще, чем они есть на самом деле. Этологи относятся к числу немногих исследователей поведения, которые захотели обратиться к Плану, стоящему за действиями, и описать его буквально в виде ряда схем, которые нужны инженеру, для того чтобы сконструировать машину, выполняющую те же функции. Если дана детальная программа того, что направляет мышечное движение, можно выделить некоторые критические пункты, в которых нарушается поведение больного после поражения определенных частей мозга. Надежды на корреляции между мозговыми структурами и грубыми статистическими индикаторами в виде такого недостаточно точно определенного понятия, как «реакция», может ввести нас в заблуждение. Проблема уточнения того, что именно составляет «стимул» для организма, давно признавалась как значительно более сложная, чем это может показаться на первый взгляд; главы этой книги должны разъяснить, что механизм, который формирует любую «последовательность ответов», не столь прост, как это может показаться.

221

Один из наиболее интересных аспектов изучения функций мозга, следовательно, состоит в анализе того, как возникают и формируются Планы. Обсуждение, которому была посвящена эта глава, было ограничено описанием того, как должны осуществляться Планы, Высказанные предположения позволят уяснить функции лимбической системы. Однако авторы еще не знают, где и как в мозгу создаются Планы. Если мы припоминаем знакомый План и только несколько изменяем его, чтобы он соответствовал новой ситуации, мы можем сказать, что его выбор как-то связан с задними "ассоциационны-ми полями", относящимися к внешней системе больших полушарий, что извлечение Плана из памяти тесно связано с использованием Образов, а Образы в свою очередь, видимо, опосредствованы внешней системой мозга. Возможно, что решение осуществить определенный План равнозначно переносу контроля от задних "ассо-циационных полей" к лобным "ассоциационным полям". Это лишь наше предположение.

Все эти догадки о функциях центральной нервной системы становятся слишком определенными и законченными, когда они переносятся на бумагу; они не имели этих черт, пока они были предметом разговоров. Авторы хорошо знают, насколько расплывчаты их собственные Образы об этом удивительном органе и насколько упрощенными и произвольными могут показаться эти положения. Однако понятие о рефлексе как о телефонной системе с загадочным пультом переключения или о торможении и возбуждении, так великолепно распространяющихся по поверхности мозга, так же как и понятие о маленьком гомункулусе, внутри шишковидной железы которого находится еще гомункулус, и так до бесконечности, или представление о пустом черном ящике, который вбирает стимулы и выдает реакции,— все эти представления настолько неудовлетворительны, что, хотя предлагаемые идеи могут быть ложными, они, по всей вероятности, будут значительно менее неверны, чем те метафоры, которыми многие психологи до сих пор пользовались. Каждый, кто будет пытаться проводить исследования, чтобы проверить эти положения, несомненно, откроет факты о которых он раньше и не подозревал.

222

эпилог

По мере того как обсуждение книги продвигалось и наша концепция Планов становилась яснее, у нас создавалась уверенность, что мы развиваем точку зрения, касающуюся основных разделов психологии. Затем мы начали думать, как мы могли бы наилучшим образом охарактеризовать нашу позицию, чтобы противопоставить ее другим более традиционным и более известным направлениям. Этот вопрос озадачил нас. Мы не могли отнести себя к бихевиористам, по крайней мере в том значении, в каком понимал это Уотсон. Но все же нас больше всего интересовало в этой полемике и, во всяком случае, на страницах этой книги то, что уже практически сделано, а не то, как понимались проблемы. Мы занимались процессами, непосредственно скрывающимися за действиями, а не самым действием. С другой стороны, мы не могли причислить себя к интроспективным психологам, по крайней мере в том значении, в каком понимал это Вильгельм Вундт, и все же мы были готовы обратить внимание на то, что люди сообщали нам о своих идеях и Планах. Как можно охарактеризовать позицию, которая казалась таким смешением элементов, обычно считаемых несовместимыми? В самый разгар дискуссии мы внезапно пришли к мысли, что мы являемся субъективными бихевиористами. Когда мы кончили смеяться, мы начали серьезно обсуждать, не является ли это точным обозначением нашей позиции. Во всяком случае, уже само название выражало шокирующую непоследовательность наших взглядов.

Фактически мы должны были признать, что мы шли в этом направлении уже несколько лет. Например, При-брам в 1957 году в своих лекциях, посвященных обзору взаимосвязи психологии и неврологии, писал:

"Как правило, крайний бихевиорист затруднялся сказать, есть ли сходство между психологическими понятиями, вытекающими из наблюдений над поведением, и понятиями, которые сформулированы интроспектив-

223

но ("умозрительно"). Позиции, принятые здесь, сводятся к тому, что понятия, сформулированные при наблюдениях над поведением, *должны* быть сопоставлены с теми, которые возникают в результате интроспекции. Однако обеих крайностей надо избегать. Если же понятия, вытекающие из наблюдений над поведением, при отсутствии эмпирических доказательств трудно отличить от тех, которые сформулированы в результате интроспекции, возникает путаница; если эти две концепции так различны, что они вообще несопоставимы, то бихевиористские понятия становятся тривиальными".

Мы надеемся, что на страницах этой книги мы нашли какой-то счастливый компромисс между двумя крайними позициями и что мы можем как различать, так и сравнивать *Планы* с *Поведением..* Но дело в том, что необходимость примирить эти точки зрения смущала нас некоторое время. Галантер имел дело с теми же вопросами, обсуждая проблемы мышления:

"Классические теории мышления распадаются на две основные (и очень упрощенные) категории. Эти группы теорий обозначены как (a) S—>.R ассоциации, теория проб и ошибок, или теория знаков, и (б) теория образов, или теория моделей... Трудно определить формы поведения или способы познания образа, и к тому же теории образов редко дают больше, чем неряшливый отчет о том, как постепенно формируется образ. Даже такое приблизительное описание роли образов в сложных процессах мышления в какой-то степени оправдывает наши взгляды... Большинство ранних теоретиков стремились к синтезу. Эта тенденция к синтезу вышла из моды в период "бихевиористской революции", теперь же большинство психологов разделяют либо теорию *S—>R,* либо одну из "познавательных теорий". Наша конечная цель заключается в том, чтобы снова попытаться разработать синтезирующую теорию" '.

Снова мы имеем дело с той же темой: как соединить две необходимые и, казалось бы, несовместимые концепции. Нашей задачей и сейчас остается разработать синтезирующую теорию. Но теперь мы думаем, что четкое

" Е. Oalanter and M. Gerstenhaber, On Thought: the Extrinsic Theory, "Psychological Review", 1956, № 63, p. 218-219.

224

определение роли Планов может послужить звеном, которое объединит обе теории, а это и сделает субъективный бихевиоризм возможным.

Почему бы не быть субъективными бихевиориста-ми? Возражение, конечно, заключается в том, что понятия "субъективное" и "бихевиоризм" несовместимы. С таким же успехом мы могли бы говорить и о черной белизне или о квадратном круге. Но почти каждый би-хевиорист контрабандой протаскивает в свою систему тот или другой вид невидимых явлений—внутренние реакции побуждения, стимулы и т. п., которые, видимо, так же "объективны", как и идеи Джона Локка, которые только создают видимость отражения действительности. Так делает каждый по той простой причине, что без этого нельзя понять смысл поведения.

Даже Уотсон говорил о "скрытой речи", которая, конечно, является видом субъективного поведения. Разумеется, мы бы могли назвать наши Планы таким приемлемым для операционализма термином, как "промежуточные переменные", и, таким образом, думать, что мы *действительно* говорим о скрытом поведении, но чего мы этим достигнем? Если бихевиорист согласится заняться интроспекцией, что он сделал бы в тех затруднительных условиях, в которые он ставит своих крыс,—тогда он, по нашему мнению, был бы субъективным бихевиористом, хочет он этого или нет.

Нас занимает больше не то, как назвать наши факты, а вопрос о том, встретились мы здесь с каким-нибудь важным аспектом интеллектуальной деятельности человека или нет. Психологи, которые удовлетворялись описанием психики, как если бы она была ничем другим, как описанием их собственного опыта, едва ли замечали, какими скучными они кажутся для других, особенно для тех, кто больше занимается действием и результатами. Сначала бихевиористы казались людьми действия, но поправка, которую им надо было внести, затерялась в ритуалах и табу объективизма. В конце концов они также скатились на традицию описательства и стали отличаться от своих коллег только тем, что объектом их описания было поведение, а не сознание. Действительно, наш слух уже не режет, когда мы слышим, что поведение является *объектом* для описания.

225

Конечно, описание — важное дело. Даже больше, для науки *существенно* иметь точное описание. Но есть и другой компонент, который мы часто забываем и который каждое поколение психологов открывает вновь, по крайней мере с того времени, когда "Акт" Брентано впервые стал конкурировать с "Содержанием" Вундта. Жизнь—больше чем вещь, чем объект, чем субстанция, которая просто существует. Жизнь также закономерный процесс. Мы можем по-разному подойти к ней. Мы можем описать ее или действенно воспроизвести. Описание во всех его различных формах — традиционный подход ученого. Действенное воспроизведение всегда было традиционным подходом художника. Подобно тому как описание зависит от Образа, действенное воспроизведение зависит от Плана.

Долгое время действенное воспроизведение имело отношение только к технологическим процессам чистой науки; например, планетарий—это действенное воспроизведение солнечной системы, осуществляемое астрономом; модель—это та структура, которая будет создана инженером; аэродинамическая труба—это воспроизведение атмосферных условий, в которых работает аэронавт; этот путь всегда играл вспомогательную роль. Если описание правильное и точное, тогда воспроизведение явлений, основанное на этом описании, должно непосредственно отражать явления природы, бывшие предметом описания. Однако теперь такое моделирование становится научным методом, который имеет свои собственные права. Развитие современных счетных машин больше чем что-либо другое дало ученым средства, необходимые для воспроизведения, или моделирования в большом масштабе процессов, которые они хотят исследовать. Программа для счетной машины, которая воспроизводит тот или иной процесс, становится такой же приемлемой теорией этого процесса, как и уравнение, которое описывает его. Многое еще в этом новом применении старинного метода художника должно быть уточнено, но это уточнение не заставит себя долго ждать. По мере того как растет понимание этих сложных систем, уменьшается необходимость различения понятий, возникших на основе интроспекции и на основе описаний поведения, пока в конечном счете наш внутренний

226

опыт и наше поведение не сольются в одно понятие. Тогда и только тогда психологи уничтожат разрыв между Образом и Поведением.

Содержание

*ПРОЛОГ*...................................................................................*3*

*Глава 1* .......................................................................................7

ОБРАЗЫ И ПЛАНЫ.................................................................7

*Глава II*....................................................................................*25*

ЕДИНИЦА АНАЛИЗА...........................................................25

*Глава III*..................................................................................*45*

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПСИХИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ..............................................................................45

*Глава N*...................................................................................*65*

ЗНАЧИМОСТЬ, НАМЕРЕНИЯ

И ВЫПОЛНЕНИЕ ПЛАНОВ.............................................65

*Глава V*....................................................................................*81*

ИНСТИНКТЫ............................................................................81

*Глава VI*...................................................................................*90*

ДВИГАТЕЛЬНЫЕ УМЕНИЯ И НАВЫКИ.................90

*Глава VII*................................................................................*106*

ИНТЕГРАЦИЯ ПЛАНОВ...................................................106

*Глава VIII* ................................................................................*115*

НЕДИНАМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЛИЧНОСТИ ... 115

*Глава IX*.....................................................:......................*...122*

ПЛАНЫ ДЛЯ ЗАПОМИНАНИЯ....................................122

*Глава X*.................................................................................. *139*

ПЛАНЫ РЕЧИ.........................................................................139

*Глава XI*................................................................................ *163*

ПЛАНЫ ПОИСКОВ И РЕШЕНИЙ..............................163

*Глава XII*...............................................................................*184*

ФОРМИРОВАНИЕ ПЛАНОВ.........................................184

*Глава XIII*............................................................................*206*

НЕКОТОРЫЕ НЕВРОЛОГИЧЕСКИЕ СООБРАЖЕНИЯ....................................................................206

*ЭПИЛОГ*...............................................................................*223*

Текст взят с психологического сайта **http://www.myword.ru**