

Марвин Минский  
Сообщество разума

*Наука: открытия и первооткрыватели –*

**МАРВИН  
МИНСКИЙ**



**СООБЩЕСТВО  
РАЗУМА**

Текст предоставлен правообладателем  
[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=20599739&lfrom=30440123](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=20599739&lfrom=30440123)  
 «Сообщество разума / Минский Марвин»: АСТ; Москва; 2018  
 ISBN 978-5-17-106639-0

## Аннотация

*В конце 70-х годов XX века Марвин Минский выдвинул неожиданную идею, согласно которой человеческий интеллект не так уж сильно отличается от искусственного, как это было принято считать. Со временем эта революционная и во многом обидная для человечества идея получила безупречное логическое обоснование в его программной книге «Сообщество разума».*

*Книга была опубликована в 1986 году и с тех пор многократно переиздавалась на разных языках. За прошедшие годы в области искусственного интеллекта была сделана масса открытий; количество умов, занятых в этом сегменте, с каждым годом растет, но странная вещь – «Сообщество разума» Марвина Минского по-прежнему представляет собой кладезь идей, не утративших новизны и оригинальности.*

## Марвин Минский Сообщество разума

### Глава 1

#### Пролог

*Все следует упрощать до тех пор, пока это возможно, но не более того.*

**Альберт Эйнштейн**

Эта книга пытается объяснить, как работает разум. Способен ли интеллект возникнуть из состояния неразумности? Чтобы ответить на этот вопрос, мы покажем, что разум возможно создать, сконструировать из множества малых составных частей, каждая из которых сама по себе бессмысленна и неразумна.

«Обществом разума» я буду впредь именовать такую схему, в которой каждое сознание представляется состоящим из множества мелких процессов. Указанные процессы мы будем называть *агентами*. Каждый ментальный агент по отдельности выполняет некое простое действие, для чего не требуется ни разум, ни мышление вообще. Тем не менее, когда мы объединяем указанных агентов в сообщества – посредством весьма своеобразных способов, – это ведет к возникновению подлинного интеллекта.

В моей книге нет специфических технических подробностей. Она также представляет собой сообщество – сообщество многих малых идей. Каждая из этих идей сама по себе олицетворяет лишь то или иное проявление здравого смысла, но при объединении достаточного их количества мы обретаем возможность объяснить загадки разума.

Проблема в том, что эти идеи тесно взаимосвязаны друг с другом. Мои объяснения поэтому крайне редко выстраиваются в аккуратной прямой логической последовательности, так сказать, от начала до конца. Мне хотелось бы, конечно, соблюсти такую последовательность и проложить читателю путь к вершине, вырубить ментальные ступени в склоне горы познания. Однако вместо того я вынужден вести читателя по прихотливой паутине взаимодействий и связей.

Возможно, вина за это целиком лежит на мне, поскольку я не сумел выявить и описать некую базу неоспоримых и упорядоченных принципов. Впрочем, лично я склонен возлагать

упомянутую вину на природу разума: в значительной степени его могущество проистекает, как кажется, из той самой взаимозависимости, опираясь на которую, вынуждены взаимодействовать ментальные агенты. Если это в самом деле так, с данным осложнением придется смириться; перед нами, увы, очередной из бесчисленных трюков эволюции.

Что можно сделать, когда понимаешь, что некое явление с трудом поддается описанию? Начинаешь набрасывать грубые рисунки, контуры, подобия очертаний, которые послужат строительными лесами для всего остального; к слову, не имеет значения, как много этих рисунков в итоге окажутся не соответствующими действительности. Затем мы принимаемся прорисовывать детали, дабы придать этим наброскам реалистичность и плоть. Наконец, на последнем этапе, нужно будет отвергнуть любые первоначальные догадки и выводы, которые перестанут укладываться в общую картину.

Так мы поступаем в повседневной жизни, так решаем головоломки, вызывающие у нас изрядные затруднения. Не важно, имеем ли мы дело с черепками разбитых горшков или с винтиками громадных машин. Пока не разглядишь конструкцию целиком, пускай бегло, понять назначение какой-либо ее части не удастся.

## 1.1. Агенты разума

Внятные и здравые теории разумности должны учитывать по крайней мере три различных шкалы времени, а именно: медленное течение времени, ибо человеческий мозг эволюционировал на протяжении миллиардов лет; быстрое течение времени, ибо мозг стремительно развивается в первые недели и месяцы жизни, от младенчества до детства; а еще, так сказать, промежуточное состояние, то есть те столетия, которые потребовались на формулирование и развитие идей.

Чтобы объяснить, что такое разум, мы должны показать, как он возникает из бессмысленного, неразумного «материала», из своих составных частей, которые намного меньше и проще, чем любое проявление разумности. Если у нас не получится объяснить разум посредством его сведения к тем элементам, которые не имеют собственных мыслей и чувств, это будет означать, что мы ходим по кругу. Но каковы же эти простейшие элементы, эти «агенты», обеспечивающие разумность человека? Ответу на данный вопрос посвящена настоящая книга; памятуя об сказанном, давайте оценим нашу задачу. Итак, перед нами множество частных вопросов.

**Функция:** *Как действуют агенты?*

**Воплощение:** *Из чего они состоят?*

**Взаимодействие:** *Как они коммуницируют?*

**Происхождение:** *Откуда взялись первые агенты?*

**Наследственность:** *Все ли люди от рождения обладают одинаковыми агентами?*

**Обучение:** *Как мы создаем новых агентов и изменяем прежних?*

**Характер:** *Каковы наиболее важные разновидности агентов?*

**Конфликты:** *Что происходит, когда агенты противоречат друг другу?*

**Намерение:** *Откуда берутся желания и побуждения?*

**Компетенции:** *Почему группы агентов способны на то, чего не могут делать агенты по отдельности?*

**Личность:** *Что наделяет агентов единообразием или индивидуальностью?*

**Смысл:** *Откуда возникает способность что-либо понимать?*

**Восприимчивость:** *Откуда у агентов чувства и эмоции?*

**Осознание:** *Могут ли агенты обладать сознанием и осознавать самих себя?*

Насколько теория разумности способна объяснить столь многое, если учесть, что каждый отдельный вопрос представляется слишком трудным для ответа? Да, эти вопросы и вправду выглядят заковырыстыми, особенно когда мы пытаемся вычленить тот или иной из

них из общей картины и разорвать его связи с другими. Но стоит нам вообразить разум как сообщество агентов, каждый ответ мгновенно начинает проливать свет на все прочие вопросы.

## 1.2. Разум и мозг

*Никем и никогда не допускалось [изрек поэт Имлак], что мышление исконно присуще материи, что всякая частица является мыслящим существом. Но ежели какую часть материи лишить мысли, кто или что, по нашему мнению, будет за нее думать? Один материальный предмет отличается от другого только формой, размерами, плотностью, своим движением и направлением движения; чему из перечисленного, сколь угодно видоизмененному или дополненному чем-либо иным, можно приписать наличие сознания? Быть круглым или квадратным, твердым или текучим, большим или малым, двигаться медленно или быстро – все это так или иначе свойства материальных предметов, и они все одинаково чужды природе мышления. Если материи суждено лишиться мысли, это означает, что она всего-навсего научится думать как-то иначе, под воздействием иных сил, однако все эти новшества, какими она сможет обладать, все равно не будут иметь ни малейшего отношения к мышлению.*

**Сэмюел Джонсон**

Каким образом столь цельный орган, как мозг, может производить нечто столь призрачное и эфемерное, как мысли? Этим вопросом задавались многие мыслители прошлого. Мир мыслей и мир вещей казались слишком далекими друг от друга, чтобы взаимодействовать хоть в какой-то степени. До тех пор пока мысли воспринимаются как бесконечно отличные от всего остального, мы не располагаем точкой отсчета для наших рассуждений.

Несколько столетий назад, между прочим, казалось совершенно невозможным объяснить происхождение жизни, поскольку живые существа воспринимались как принципиально отличные от всего прочего. Казалось, что растения появляются буквально из ничего. Мнилось невероятным, что животные могут двигаться и учиться. Вдобавок те и другие обладали способностью к воспроизводству, тогда как мир вокруг был лишен этой способности. Однако постепенно эта удивительная пропасть между живым и неживым начала смыкаться. Было обнаружено, что каждое живое существо состоит из мельчайших клеток, а сами клетки, как выяснилось, состоят из сложных, но вполне постижимых химикалий. Вскоре было установлено, что растения не порождают каких-либо веществ и просто извлекают большую часть своего состава из газов в воздухе. Загадочно пульсирующие сердца превратились благодаря исследованиям в механические насосы, представляющие собой совокупности мышечных клеток. Но лишь в текущем столетии<sup>1</sup> Джон фон Нейман теоретически показал, что клеточные автоматы способны самовоспроизводиться, а Джеймс Уотсон и Фрэнсис Крик, почти независимо друг от друга, обнаружили, что клетки на самом деле копируют собственный наследственный код. Образованному человеку больше нет необходимости искать некую особую жизненную силу, которая якобы питает всякое живое существо.

Аналогичным образом еще сто лет назад мы не располагали, по существу, никакими возможностями для объяснения принципов работы мышления. Затем психотерапевты – выделю среди них Зигмунда Фрейда и Жана Пиаже – разработали теории умственного развития ребенка. Несколько позже, если обратиться к «механической» стороне процесса,

<sup>1</sup> Имеется в виду XX век. – Здесь и далее примеч. ред.

математики наподобие Курта Геделя и Алана Тьюринга начали создавать модели, показывающие доселе неизвестные способности программируемых машин. Эти два направления исследований стали смыкаться лишь в 1940-х годах, когда Уоррен Маккалох и Уолтер Питтс<sup>2</sup> показали, что машины можно побудить видеть, рассуждать и запоминать. Современная научная дисциплина исследований в области искусственного интеллекта возникла только в 1950-х годах, и ее появлению способствовало изобретение современных компьютеров. Вследствие этого стали формироваться новые идеи по поводу способности машин делать то, что прежде признавали исключительной особенностью человеческого разума.

Большинство людей до сих пор убеждены, что машина никогда не обретет полноценного сознания, не сможет испытывать честолюбие или зависть, не оценит юмор и не будет в состоянии приобщиться к иному ментальному жизненному опыту. Конечно, мы чрезвычайно далеки от того, чтобы создавать машины, умеющие делать все, что делают люди. Но отсюда следует, что нам нужны новые, полнее продуманные теории относительно принципов работы мышления. В настоящей книге будет показано, что крошечные машины, которые мы называем «агентами разума», вполне могут оказаться теми самыми «крупницами истины», которых не хватало авторам упомянутых теорий.

### 1.3. Общество разума

Нам известно, что все, о чем мы думаем и что делаем, мыслится и делается именно нами. Но кто эти «мы»? Какие малые сущности сотрудничают в нашем сознании ради того, чтобы обеспечить мысли и дела? Чтобы увидеть схожесть разума с сообществом, попробуйте следующее: возьмите чашку с чаем.

*Вы БЕРЕТЕСЬ за чашку: агенты хотят взять чашку.*

*Вы ДЕРЖИТЕ РАВНОВЕСИЕ: агенты не хотят допустить, чтобы чай пролился.*

*Вы ИСПЫТЫВАЕТЕ ЖАЖДУ: агенты хотят, чтобы вы выпили чай.*

*Вы ДЕЛАЕТЕ ДВИЖЕНИЕ: агенты хотят поднести чашку к вашим губам.*

При этом ни одно из перечисленных действий не занимает ваш разум, пока вы перемещаетесь по комнате и разговариваете с друзьями. Вы вряд ли вообще задумываетесь о равновесии; оно никак не связано с первым движением; это первое движение не имеет отношения к жажде; а жажда никоим образом не подразумевает вовлеченности в общение. Почему так происходит? Потому что все вышеупомянутые агенты зависят друг от друга. Если каждый из них выполняет свою малую работу, то действительно большая работа делается ими всеми совместно, а в результате вы пьете чай.

Сколько процессов необходимо для того, чтобы указанное действие – питье чая – состоялось и чай не пролился из чашки? По меньшей мере добрая сотня, чтобы обеспечить нужное положение ладони, запястья и руки в целом. Вдобавок тысячи мышечных систем должны работать совместно, управляя расположением костей и суставов, благодаря чему тело может ходить. А чтобы удерживать равновесие, каждый из этих процессов вынужден взаимодействовать с некоторыми другими. Допустим, вы споткнулись и начали падать. В этом случае тело «запускает» множество других процессов, чтобы вы могли быстро выпрямиться. Некоторые из них отслеживают угол наклона и местоположение ваших ног. Прочие сосредотачиваются на том, как поступить с чаем, ведь вы не хотите обжечь собственную руку и не желаете облить горячим напитком кого-то из присутствующих в

---

<sup>2</sup> Маккалох (также Мак-Каллок) У. – американский нейропсихолог, один из основоположников кибернетики, предложил модель сети электронных «нейронов». Питтс У. – американский лингвист, логик и математик, разработчик теории искусственных нейронов, которая легла в основу теории искусственного интеллекта.

комнате. Вам необходимы быстрые решения.

Все это происходит, пока вы беседуете, и ни один из процессов, как представляется, не нуждается в серьезном осмыслении. Впрочем, если задуматься, то же самое можно сказать и о беседе. Какие агенты подбирают слова так, чтобы мы могли выразить именно то, что мы имели в виду? Как эти слова объединяются в фразы и предложения, каждое из которых связано с предыдущим и последующим? Какие элементы сознания следят за всем, нами сказанным, и контролируют, к кому обращены наши слова? Мы почувствуем себя глупо, если придется повторяться, но лишь тогда, когда у нас не прибавилось слушателей.

Мы всегда делаем несколько дел одновременно, например планируем, ходим и говорим; это кажется настолько естественным, что мы воспринимаем происходящее как должное. Однако данные процессы на самом деле опираются на такое число «машин», какое трудно себе вообразить. В нескольких следующих разделах настоящей книги мы сосредоточимся на единственном проявлении обычной деятельности – конструировании предметов из детских кубиков. Для начала мы разделим этот процесс на более мелкие этапы, а затем проследим, как каждый этап связан со всеми остальными.

Занимаясь этим, мы будем стараться подражать Галилею и Ньютону, узнавшим так много о природе посредством изучения простейших маятников и весов, зеркал и призм. Наше исследование того, как строить из кубиков, будет подобно фокусировке микроскопа на простейших объектах, которые возможно найти, чтобы «распахнуть дверь» в бескрайнюю и поразительную вселенную. По той же причине множество биологов в наши дни уделяют больше внимания крошечным микробам и вирусам, а не великолепным животным – львам или тиграм. Для меня и для целого поколения исследователей мир изучения детских кубиков стал призмой и маятником, опорой для изучения разума.

*В науке больше всего узнаешь, изучая то, что видится малым.*

## 1.4. Мир кубиков

Представим, что ребенок играет с кубиками и что разум этого ребенка содержит в себе множество малых разумов. Назовем их ментальными агентами. Прямо сейчас действиями ребенка руководит агент, именуемый Строителем. Его «специальность» – возведение башен из кубиков.

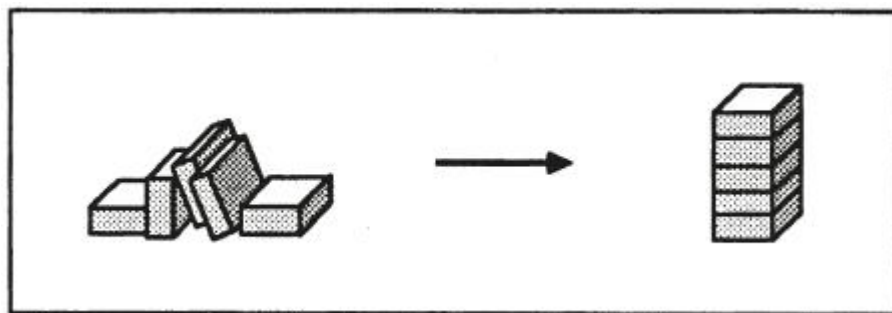


Рис. 1

Нашему ребенку нравится смотреть, как башня прирастает кубиками, которые накладываются один на другой сверху. Но строительство башни – слишком сложная задача для любого простого агента-одиночки, поэтому Строитель вынужден прибегать к помощи нескольких других агентов:



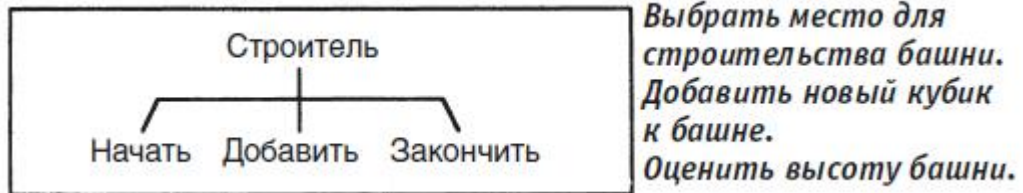


Рис. 2

На самом деле даже взятие нового кубика и помещение его на башню сверху будет чрезмерно сложной задачей для любого отдельного агента. Поэтому операция добавления в свою очередь подразумевает помощь других агентов. Следовательно, нам нужно больше агентов, как следует из схемы (рис. 3).

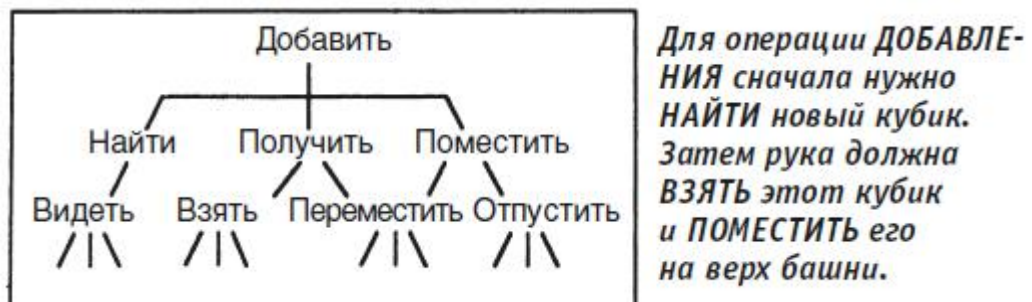


Рис. 3

Зачем разбивать операции на такие мелкие этапы? Потому что разум, как башня из кубиков, формируется подобным же образом, разве что состоит не из кубиков, а из процессов. Если же нагромождение кубиков кажется нам бессмысленным, стоит вспомнить, что так мы думали отнюдь не всегда. Когда в раннем детстве мы обнаруживали какие-либо «строительные» игрушки, то почти наверняка радостно осваивали их неделю за неделей, выясняя, для чего они годятся. Если теперь такие игрушки видятся нам скучными, спросите себя, в чем и как вы изменились. Прежде чем вы занялись более важными делами, вам ведь казалось диковинным и замечательным строить башни и дома из кубиков, верно? Пускай все взрослые знают, как это делается, никто не понимает, *как мы этому обучаемся!* Вот то, что нас интересует. Чтобы складывать кубики столбиками и рядами, нужны навыки, которые каждый из нас усвоил так давно, что мы напрочь забыли, как их изучали. Ныне они воспринимаются лишь как проявление здравого смысла; кстати, отсюда все трудности психологии. Эта забывчивость, эта детская амнезия заставляет нас предположить, что все наши чудесные способности присутствовали в нашем разуме изначально, и мы не перестаем спрашивать себя, откуда они взялись и как развивались.

### 1.5. Здравый смысл

*Нельзя мыслить о мышлении, не мысля о мыслях насчет чего-то.*  
**Сеймур Пейперт**

Мы нашли способ разделить Строителя нашей башни на составные части. Но на этом со Строителем еще далеко не все ясно. Чтобы возвести простой столбик из кубиков, агенты нашего ребенка должны выполнить следующие операции:

**Увидеть** – значит опознать кубики как таковые, независимо от их цвета, размера и местоположения, где бы они ни лежали, на свету или в тени, пускай даже частично скрытые за или под другими предметами.

Потом, когда это произошло, агент **движения** направляет руку и кисть по сложной

*траектории в пространстве, но так, чтобы не задеть макушку башни и не ударить ребенка по лицу.*

*И насколько глупо будет выглядеть, если агенты **поиска** и **хватания** заставят выбрать кубик из основания башни!*

Если внимательно изучить эти требования, перед нами откроется изумительный мир сложных вопросов. Например, как агент поиска определяет, какие кубики по-прежнему доступны для использования? Он должен «понимать» сцену действия с точки зрения того, что мы пытаемся сделать. Это означает, что нам нужны теории относительно того, что такое понимание, и относительно того, способна ли машина сознать цели. Рассмотрим все практические условия, к которым вынужден принаравливаться фактический Строитель. Он должен решить, достаточно ли в его распоряжении кубиков для достижения цели, насколько они крепки и широки, чтобы служить опорой для других кубиков, которые будут положены сверху.

Что если башня начнет раскачиваться? Настоящий строитель предугадывает такую возможность. Значит, какое-либо сочленение внутри постройки недостаточно ровное. Быть может, фундамент ненадежен или башня слишком высока для его ширины? А, быть может, причина в том, что самый последний кубик положили слишком небрежно.

Все дети учатся таким рассуждениям, но мы редко задумываемся обо всем этом впоследствии. Становясь взрослыми, мы привыкаем воспринимать подобные мысли как простые проявления «здравого смысла». Однако это обманчиво очевидное словосочетание маскирует едва ли не бесчисленное множество разнообразных умений.

*Здравый смысл отнюдь не простое явление. Это обширная совокупность усвоенных тяжелым трудом практических идей, обилие познанных на опыте правил и исключений, склонностей и тенденций, сдержек и противовесов.*

Если здравый смысл настолько разнообразен и многогранен, отчего он тогда производит впечатление чего-то очевидного и врожденного? Эта иллюзия простоты возникает вследствие потери связи с нашим младенческим опытом, когда у нас формировались наши первые способности и навыки. По мере «взросления» наших умений мы добавляем к ним все больше и больше «слоев». С течением времени нижние слои отдаляются все сильнее, и в результате, когда мы пытаемся вспомнить о них в последующей жизни, нам остается лишь, по сути, признаваться: «Я не знаю».

## 1.6. Агенты и операторы

Мы желаем объяснить интеллект как совокупность простых явлений и процессов. Это означает, что мы должны быть уверены на каждом этапе, что ни один из наших агентов не является сознательным сам по себе. В противном случае наша теория станет напоминать «шахматную машину» девятнадцатого столетия, внутри которой, как показал Эдгар Аллан По, прятался человек-карлик<sup>3</sup>. Соответственно всякий раз, когда выясняется, что агент должен выполнить какую-либо сложную операцию, нужно подставить вместо него сообщество агентов, выполняющих простые операции. Вследствие этого читатель должен быть готов к появлению, скажем так, чувства утраты. Когда мы разделяем процессы на

---

<sup>3</sup> Имеется в виду статья Э. А. По «Шахматный автомат Мельцеля» (1836), где раскрывался обман, к которому прибегал прибывший в Америку со своими «фокусами» немецкий изобретатель И. Мельцель. Ряд своих соображений о шахматах из этой статьи По повторил позднее в знаменитом рассказе «Убийство на улице Морг» (1841): «Между тем рассчитывать, вычислять – само по себе еще не значит анализировать. Шахматист, например, рассчитывает, но отнюдь не анализирует. А отсюда следует, что представление о шахматах как об игре, исключительно полезной для ума, основано на чистейшем недоразумении» (перевод Р. Гальпериной).



мельчайшие составляющие, они воспринимаются как сухие и скучные, словно из них изъяли толику жизни, толику сущности.

К примеру, мы уже видели, как освоить навык строительства башни из кубиков посредством агента-Строителя, из которого вычленяются агенты «Найти» и «Взять». Но где хранится это «умение строить», если оно очевидно не принадлежит какой-либо части, а все эти части образуют Строителя? Ответ таков: недостаточно просто объяснить, что делает каждый конкретный агент. Также нужно понимать, как взаимодействуют части, то есть как группы агентов могут выполнять те или иные задачи.

Потому в настоящей книге каждый этап исследования подвергает агентов рассмотрению с двух точек зрения. Если мы наблюдаем за работой Строителя извне, ничего не ведая о том, что происходит внутри, у нас создается впечатление, что он знает, как возводить башни. Но если бы появилась возможность оценить работу Строителя изнутри, мы бы, разумеется, не обнаружили никакого сокровенного знания. Мы бы наткнулись разве что на несколько «переключателей», расположенных так, чтобы по необходимости включать и выключать друг друга. *Неужели Строитель действительно знает, как строить башни?* Ответ зависит от того, как мы воспринимаем его деятельность. Воспользуемся двумя разными словами – «агент» и «оператор», чтобы объяснить, почему Строитель, как кажется, ведет двойную жизнь. Будучи агентом, он, по-видимому, знает свою работу. Будучи оператором, он не может знать вообще ничего.

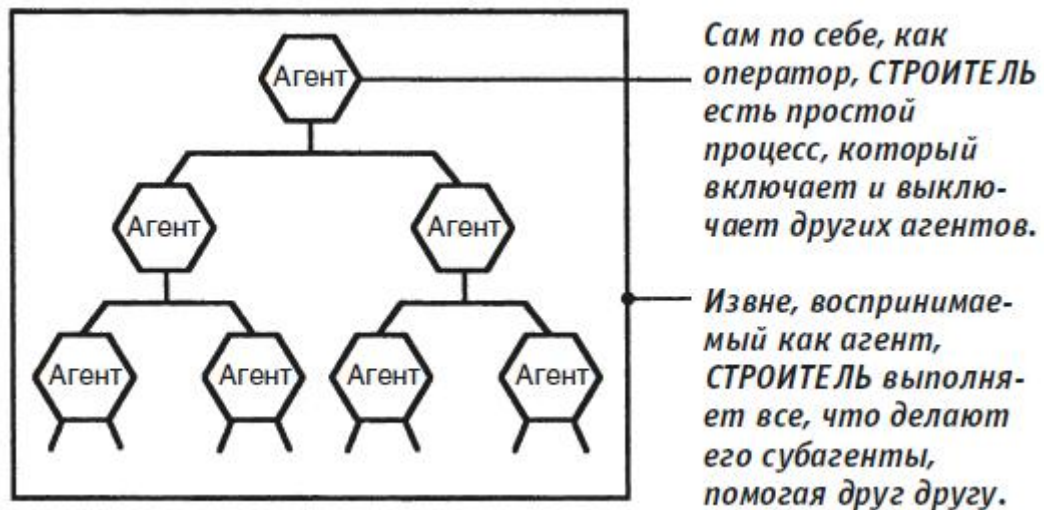


Рис. 4

Когда мы ведем машину, рулевое колесо является оператором, посредством которого возможно изменять направление движения автомобиля. Нас не заботит, как оно действует. Но когда возникают какие-либо неполадки с управлением и нам хочется понять, что происходит, правильное воспринимать руль как единого отдельного агента в составе совокупности операторов: он, если уж совсем упрощенно, вращает стержень, который заставляет трансмиссию менять угол поворота колеса. Разумеется, далеко не всегда требуется столь пристальный взгляд на происходящее; если держать все эти мысли в голове при вождении автомобиля, легко попасть в аварию, потому что мы постоянно будем думать о том, в какую именно сторону поворачивать руль. Знать, как, – совсем не то же самое, что знать, почему. В настоящей книге мы постоянно будем переключаться между агентами и операторами, поскольку, в зависимости от наших целей, нам придется использовать различные точки зрения и различные способы описания.

## Глава 2

### Целое и части

*Сама природа разума делает людей сородичами; все разнообразие форм, комбинаций и способов сочетания атомов, из которых складываются сложные взаимоотношения, составляющие разум, не имеет ни малейшего значения.*

**Айзек Азимов**

## 2.1. Составные части и связи

Мы уже видели, что навыки Строителя возможно свести к более простым навыкам «Взять» и «Поместить». Далее мы выяснили, что и эти навыки в свою очередь возможно разложить на еще более простые операции. «Взять» означает «Пошевелить рукой», чтобы «Поднять кубик», только что обнаруженный при помощи навыка «Найти». «Поместить» же означает «Пошевелить рукой», чтобы положить этот кубик на макушку башни. В результате может показаться, что все навыки Строителя разделяются на простейшие операции.

Однако в этой схеме упущено кое-что важное. Строитель представляет собой не просто набор элементов наподобие «Найти», «Взять», «Поместить» и пр. Строитель не начнет действовать до тех пор, пока эти «малые» агенты не окажутся связанными друг с другом через сеть взаимоотношений.

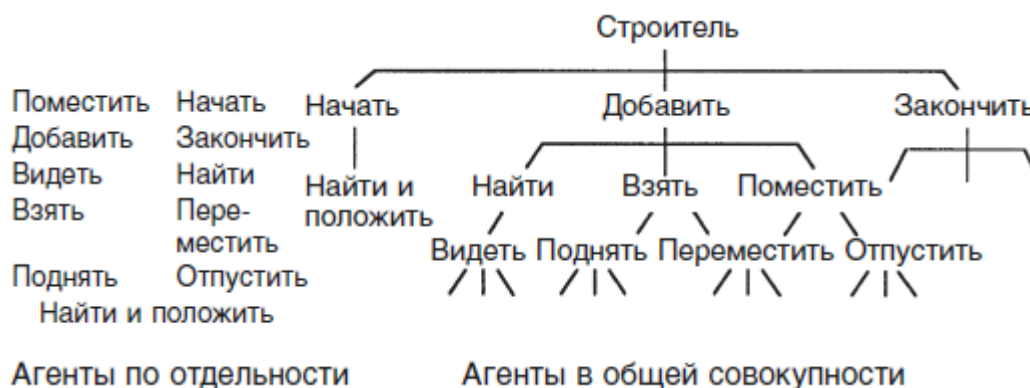


Рис. 5

Можно ли предсказать действия Строителя на основании изучения списка, приведенного в левой части рисунка? Конечно, нет, поскольку необходимо знать функции каждого агента в общей схеме. Точно так же невозможно предугадать развитие событий в человеческом коллективе только на основании действий отдельных индивидов; требуется знать внутреннюю организацию коллектива, то есть определить, кто с кем общается. Аналогичная процедура применима для любой большой и сложной структуры. Сначала нужно установить, как функционирует каждая отдельная составная часть. Затем следует выяснить, как именно каждая часть взаимодействует с теми другими частями, с которыми она связана. А затем нужно понять, как комбинация всех этих локальных взаимодействий преобразуется в функционирование системы в целом – при взгляде извне.

Применительно к человеческому мозгу понадобится немало времени на решение этих трех задач. Прежде всего, мы должны понять, как работают мозговые клетки, и наше понимание будет затруднять изобилие указанных клеток: ведь их сотни типов. Далее, нужно проследить взаимодействие клеток каждого типа с клетками других типов. Можно предположить, что будут обнаружены тысячи вариантов такого взаимодействия. После этого можно будет приступить к труднейшей из задач, то есть к выяснению того, каким образом миллиарды наших мозговых клеток организуются в сообщества. Чтобы справиться с данной задачей, следует разработать множество новых теорий и организационных схем. Чем больше

мы будем узнавать о том, как эволюционировал наш мозг, отдаваясь от более простых мозгов животных, тем легче окажется решение последней задачи.

## 2.2. Новаторы и редукционисты

Приятно, когда тайны и загадки возможно объяснить через явления и понятия, известные слушателям. Но в ситуациях, когда это вызывает затруднения, приходится решать, продолжать ли пытаться «реанимировать» старые теории или лучше отказаться от них и попробовать что-то новое. На мой взгляд, решение здесь отчасти диктуется личными предпочтениями. Будем называть «редукционистами» тех, кто предпочитает цепляться за старые, проверенные идеи, и назовем «новаторами» тех, кто привержен новым гипотезам. Редукционисты обычно оказываются правыми – по крайней мере с точки зрения науки, пестующей осторожность в выводах; а вот новаторы зачастую терпят поражение. Впрочем, за пределами сферы науки новаторы торжествуют, поскольку в распоряжении коллектива достаточно времени, чтобы выявить пороки старых идей.

Поистине поразительно, насколько отдельные области науки зависят от малого числа объяснений. Например, современная физика может объяснить практически все, что мы видим вокруг себя – во всяком случае, в теории, причем в терминах взаимодействия крайне ограниченного количества частиц и силовых полей. За последние несколько столетий редукционизм неоднократно доказывал свою полезность. Но что именно позволяет описывать многообразие мира при помощи немногочисленных основных правил? На этот вопрос нет ответа.

Многие ученые рассматривают химию и физику в качестве идеальных моделей для «правильной» психологии. В конце концов, атомы мозга подчиняются тем же самым всеохватным физическим законам, которые управляют всеми остальными формами материи. Значит, мы можем объяснить, как функционирует человеческий мозг, опираясь сугубо на эти базовые принципы? Увы, нет, просто потому, что – пускай мы поймем, как работает каждая из миллиардов наших мозговых клеток по отдельности, – это не позволит постичь работу мозга как фактора организма. «Законы мысли» опираются не только на свойства мозговых клеток, но и на взаимосвязи этих клеток. Причем указанные взаимосвязи формируются не базовыми, «общими» законами физики, а конкретными комбинациями миллионов бит информации в наших унаследованных от поколений предков генах. Конечно, «общие» законы применимы ко всему на свете. Но по той же причине они редко способны объяснить частности.

Следует ли отсюда, что психология должна отвергнуть законы физики и вывести собственные правила? Разумеется, нет. Дело вовсе не в различии законов, а в наличии дополнительных теорий и принципов, которые действуют на более высоких уровнях организации. Наше представление о деятельности Строителя как оператора не конфликтует и не должна конфликтовать со знанием об особенностях работы «малых» агентов в составе Строителя. Каждый добавочный уровень описания должен дополнять наше знание о более низких уровнях, а не заменять прежнее знание новым. Мы будем возвращаться к идее «уровней» во многих разделах настоящей книги.

Сумеет ли психология присоединиться к тем наукам, которые успешно «редуцировали» разнообразие своих предметов до считанных принципов? Ответ зависит от того, какое количество признается считанным. В физике мы привыкли к объяснениям с точки зрения десятка базовых принципов. В психологии же наши объяснения должны комбинировать сотни малых теорий. Для физиков это число может показаться слишком большим. Для представителей общественных наук оно, наоборот, может оказаться слишком малым.

## 2.3. Части и целое

Мы часто слышим, что то-то и то-то «больше суммы своих частей». Нередко к этому

высказыванию добавляются слова наподобие «целостность» и «гештальт», чья наукообразность заставляет предполагать, что они подразумевают четкие, ясно определенные идеи. Однако я подозреваю, что истинная роль подобных слов состоит в маскировке неведения человека, их употребляющего. Мы говорим «гештальт», когда что-либо происходит непостижимым для нас образом; мы говорим о «целостности», когда неожиданные события застают врасплох и мы понимаем, что толком не можем разобраться в происходящем. Например, рассмотрим два набора вопросов: первый будет «субъективным», а второй – «объективным».

*Из-за чего рисунок становится чем-то бóльшим, чем совокупностью отдельных линий? Почему личность больше совокупности черт характера? Каким образом культура превосходит простую комбинацию устоев и обычаев?*

*Из-за чего башня становится чем-то бóльшим, чем набор кубиков? Почему цепочка больше суммы ее звеньев? Почему стена – это не просто груда кирпичей?*

Вследствие чего «объективные» вопросы кажутся менее загадочными? Вследствие того, что у нас есть надежные ответы на них, если принимать в расчет взаимодействие составных частей. Чтобы объяснить, что такое стена или башня, достаточно поведать, что каждый кубик и каждый кирпич удерживаются на месте своими соседями под воздействием силы тяжести. Чтобы объяснить, почему цепочка не рассыпается на отдельные звенья, достаточно продемонстрировать, как эти звенья соединены между собой. Указанные объяснения фактически самоочевидны для взрослых. Однако они не казались нам настолько простыми, когда мы были детьми, и каждому из нас понадобилось несколько лет, чтобы осознать принципы взаимодействия объектов реального мира – к примеру, чтобы усвоить, что два предмета не могут одновременно занимать одно и то же место. Мы воспринимаем подобное знание как «очевидное» лишь потому, что уже не помним, насколько тяжело оно нам давалось.

Почему кажется гораздо труднее объяснять нашу реакцию на рисунки, личности и культурные традиции? Многие люди скажут, что на эти «субъективные» вопросы невозможно ответить, поскольку они затрагивают особенности человеческого сознания. Но это не значит, что ответов не существует. Это значит, что прежде нам следует узнать побольше о нашем разуме.

*«Субъективные» реакции также основываются на взаимодействиях объектов. Разница заключается в том, что здесь мы имеем дело не с объектами внешнего мира, а с процессами внутри нашего сознания.*

Другими словами, вопросы касательно искусства, характера и стиля жизни на самом деле являются, так сказать, сугубо техническими. Они побуждают нас объяснять, что именно происходит между агентами в нашем разуме. Однако об этом мы никогда не сможем узнать достаточно, и наука здесь, к сожалению, не помощница. Со временем ответы, конечно, будут найдены. Но мы всего-навсего продлеваем ожидание ответов, продолжая прибегать к псевдообъяснениям со словами вроде «целостность» или «гештальт». Да, порой именование объектов помогает, позволяя сосредоточиться на конкретной загадке. Но опасно думать, будто имена сами по себе способны прояснить значение и назначение объектов.

## 2.4. Части и прорехи

*Огромное большинство людей пребывает в убеждении, что способность чувствовать и мыслить [кои нематериальны] по самой своей природе менее подвержена разложению и умалению, а также что, когда человеческое тело распадается на составляющие его элементы, начало, одушевлявшее это тело, пребывает вечно сущим и*

*не ведает изменений. Тем не менее, вполне возможно, что нечто, именуемое нами мыслью, не есть живое бытие; это не более чем отношение между определенными частями той бесконечно изменяющейся массы, из которой составлена вся остальная вселенная, и оно перестает существовать, едва эти части вселенной изменяют свое положение относительно друг друга.*

**Перси Биши Шелли**

Что такое жизнь? Анатом вскрывает тело, но не находит жизни внутри. Что такое разум? Анатом вскрывает мозг, но не находит в нем разума. Неужели жизнь и разум настолько больше «суммы частей», что их бесполезно искать? Чтобы ответить на этот вопрос, вообразим вот такой (пародийный, конечно) разговор между холистом, сторонником идеи о целостности мира, и обычным человеком.

**Холист:** *Я докажу, что никакая коробка не удержит внутри мышшь. Коробка состоит из шести деревяшек, прибитых друг к другу гвоздями. Очевидно, что она не удержит мышшь, не обладая некоей «мышестойкостью» или повышенной прочностью. Никакая доска по отдельности не обладает способностью к удержанию, и мышшь благополучно минует эту преграду. Раз одна деревяшка лишена такой способности, ее не может быть у всех шести досок. Поэтому коробка не обладает «мышестойкостью». Теоретически мышшь может сбежать когда угодно.*

**Обычный человек:** *Поразительно! Но почему мышшь остается в коробке?*

**Холист:** *Тут все просто. Пускай коробка не обладает фактической «мышестойкостью», но она способна «имитировать» данную характеристику настолько хорошо, что мышшь обманывается и оказывается не в состоянии сбежать.*

Итак, что же удерживает мышшь внутри? Конечно, то обстоятельство, что стены коробки преграждают ей путь во всех направлениях, так как каждая стенка блокирует движение в конкретном направлении. Левая стенка не дает мышши пойти влево, правая стенка не пускает вправо, крышка не позволяет мышши выпрыгнуть, и так далее. Следовательно, секрет коробки – в расположении стенок, предотвращающих свободное перемещение мышши во всех направлениях! Вот пресловутая «способность к удержанию». Глупо искать эту способность в каждой отдельной доске, но все вместе доски обеспечивают коробке способность к удержанию. Все равно что флеш-рояль в покере: выигрывает только комбинация пяти старших карт одной масти.

То же самое относится к понятиям «жизнь» и «разум». Глупо использовать эти слова для описания мельчайших составных частей живых существ, поскольку данные слова употребляются для обозначения взаимодействия совокупности частей. Подобно слову «удерживание», слова «жизнь» и «мышление» пригодны для описания явлений, возникающих в результате определенных комбинаций взаимосвязей. Причина, по которой коробка выглядит простой и понятной, заключается в том, что все понимают, каким образом стенки надежно изготовленной коробки предотвращают побег животного, находящегося внутри. По правде говоря, слово «жизнь» уже утратило значительную часть своей загадочности – по крайней мере для современных биологов, ибо они выявили множество важных взаимодействий между химическими веществами в клетках. Но разум по-прежнему сохраняет свою тайну, ибо мы до сих пор мало знаем о взаимодействии ментальных агентов.

## 2.5. Легко и трудно

В конце 1960-х годов Строителя удалось «воплотить» в виде компьютерной программы, разработанной Лабораторией искусственного интеллекта при Массачусетском технологическом институте. Мы с моим соратником Сеймуром Пейпертом долго пытались объединить механическую руку, глаз-телевизор и компьютер в робота, который мог бы

выстраивать фигуры из детских кубиков. Нам и нашим сотрудникам потребовалось несколько лет для того, чтобы составить программы «Переместить», «Взять», «Поднять» и сотни других, которые были необходимы для создания Строителя. Мне нравится думать, что этот проект позволил нам заглянуть в детское сознание и хотя бы немного узнать о том, что происходит, когда дети учатся «играть» с простыми игрушками. При этом проект не дал ответа на вопрос, достаточно ли условной тысячи микронавыков для того, чтобы ребенок мог заполнить ведро песком. Именно данный опыт, а не все сведения, почерпнутые из психологии, привел нас ко многим идеям относительно обществ разума.

В первых экспериментах мы сконструировали механическую руку, оснащенную датчиками давления и касания на кончиках пальцев. Затем нам пришлось подключить телевизионную камеру к нашему компьютеру и написать ряд программ, благодаря которым «Глаз» мог различать очертания кубиков. Кроме того, теперь он опознавал и саму «Руку». Когда выяснилось, что имеющегося набора программ недостаточно, мы добавили несколько программ, которые использовали чувствительность пальцев «Руки» для подтверждения визуальных впечатлений. Понадобились также программы, позволявшие компьютеру перемещать «Руку» с места на место и при помощи «Глаза» убеждаться, что на пути перемещения нет никаких препятствий. Еще пришлось составить несколько программ более высокого уровня, чтобы робот мог планировать свои действия, и тех программ, которые отслеживали выполнение намеченных планов. Чтобы все это работало как надо, требовались программы, проверявшие на каждом этапе (опять-таки, при помощи «Глаза» и «Руки») соответствие «замыслов» внутри робота фактическому объему действий – и исправлявшие ошибки, если таковые случались.

В попытках заставить нашего робота трудиться мы обнаружили, что многие повседневные задачи являются гораздо более трудными, в сравнении с теми математическими задачами, головоломками и играми, которые нередко вызывают затруднения у взрослых людей. На каждом шагу в этом мире кубиков, когда обстоятельства вынуждали нас искать подходящие решения, мы обнаруживали целую вселенную неожиданных осложнений. Возьмем, к примеру, простую, казалось бы, задачу – не использовать кубики, уже задействованные при строительстве башни. Взрослый здесь будет руководствоваться здравым смыслом: «Не следует использовать объект для достижения новой цели, если этот объект уже используется для достижения предыдущей цели». Никто не знает точно, как именно человеческий разум приходит к такому выводу. Очевидно, мы учимся на опыте распознавать ситуации, в которых возможно возникновение затруднений, и, когда вырастаем, учимся планировать заранее, дабы избегать подобных конфликтов. Но поскольку нам неизвестно, какой конкретно способ сработает, приходится вдобавок учиться справляться с неопределенностью. Какие стратегии лучше опробовать, какие из них позволят избежать наихудших ошибок? Тысячи, если не миллионы малых процессов вовлечены в реализацию наших способностей предвидеть, воображать, планировать, прогнозировать и предотвращать ошибки; однако все происходит автоматически, из-за чего мы снова и снова рассуждаем о «здравом смысле». Но если мышление настолько сложное, почему оно выглядит настолько простым? Поначалу кажется поистине невероятным, что наш разум в состоянии управлять столь сложной «машинерией» – и оставаться в неведении о ее существовании.

*В целом мы почти ничего не знаем о возможностях нашего разума.*

Преимущественно лишь когда другие наши системы перестают справляться, мы прибегаем к помощи особых агентов, участвующих в работе того, что принято называть «сознанием». Соответственно мы более осведомлены о простых процессах, которые сбоят, чем о сложных процессах, которые протекают безупречно. Это означает, что мы не можем доверять нашим спонтанным суждениям о том, какие операции тела и мозга являются простыми, а какие требуют сложной «машинерии». В большинстве случаев всякая часть



разума только ощущает, что другие части выполняют свою работу.

## 2.6. Считать ли людей машинами?

Многие люди чувствуют себя уязвленными, когда человеческий разум сравнивают с компьютерными программами или машинами. Мы видели, как простой навык строительства башни из кубиков можно разложить на малые процессы. Но разве что-либо наподобие истинного разума возможно свести к подобным «малостям»?

*«Смешно, – скажет большинство людей. – Уж я-то не ощущаю себя машиной!»*

Но если вы не машина, откуда вам знать и как судить о том, что значит чувствовать себя машиной? Мне могут ответить: «Я мыслю, следовательно, я знаю, как работает разум». Но это подозрительно похоже на фразу: «Я вожу автомобиль, поэтому я знаю, как работает его двигатель». Знать, как чем-то пользоваться, вовсе не то же самое, что знать, как это что-то работает.

*«Но всем известно, что машины могут вести себя только безжизненными, механическими способами».*

Это возражение выглядит более обоснованным. В самом деле, человек вправе обижаться на сравнение с любой тривиальной машиной. Однако мне кажется, что само слово «машина» постепенно устаревает. На протяжении многих столетий слово «механический» побуждало воображать различные простые устройства вроде шкивов, рычагов, лебедок и печатных машинок. (Слово «компьютероподобный» унаследовало этот уничижительный оттенок и подразумевает выполнение скучных арифметических действий шаг за шагом.) Но мы должны признать, что находимся сейчас на заре эпохи машин и практически не имеем понятия о том, какой она будет. Допустим, некий гость с Марса прилетел миллиарды лет назад и стал делать выводы об участии населения планеты, наблюдая за скоплениями клеток, которые еще даже не научились ползать. Точно так же мы не в состоянии оценить будущие возможности машин по тому, что происходит с ними в наши дни.

Наши первые «прозрения» относительно компьютеров восходят к опытам с машинами 1940-х годов, которые состояли всего-навсего из тысяч частей. Но человеческий мозг содержит миллиарды клеток, каждая из которых сложна сама по себе и связана со многими тысячами других. Современные компьютеры представляют собой промежуточную ступень сложности; они располагают миллионами частей, и уже создаются машины с миллиардами частей для исследований в области искусственного интеллекта. Но все же, несмотря на неоспоримое развитие отрасли, мы продолжаем употреблять старые слова, как если бы не случилось вообще никаких изменений. Необходимо поменять наше отношение, приспособиться к явлению, масштаб которого превосходит всякий предыдущий опыт. Термина «машина» явно недостаточно.

Впрочем, хватит рассуждений о словах. Давайте оставим эти доводы в сторонке и вместо того попытаемся понять, какие функции выполняют тайные, неведомые механизмы нашего разума. Тогда у нас появится больше поводов гордиться тем, какими великолепными машинами мы являемся.

## Глава 3 Конфликт и компромисс

### 3.1 Конфликт

Большинству детей нравится не только строить, но и ломать. Потому давайте вообразим себе другого агента, которого назовем Крушителем; его «специальность» сводится именно к разрушению. Наш ребенок любит слушать загадочные шумы и наблюдать, как составные предметы разлетаются на части.

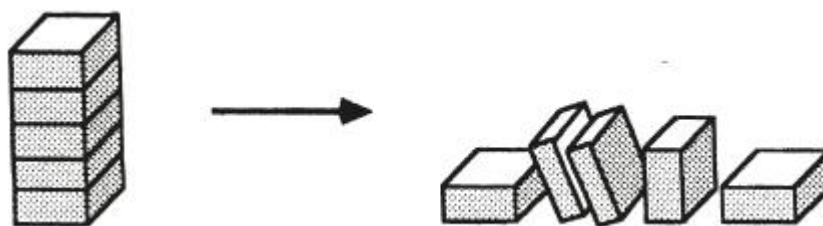


Рис. 6

Предположим, Крушитель готов приступить к действиям, но поблизости ломать нечего. Тогда Крушителю понадобится чья-то помощь – например, он заставит трудиться Строителя. Но что, если спустя некоторое время, Крушитель посчитает башню из кубиков достаточно высокой для разрушения, тогда как Строитель будет хотеть сделать ее еще выше? Кто разрешит этот спор?

Простейшим решением будет оставить выбор за Крушителем, который и привлек Строителя к возведению башни. Но более реалистичное представление о сознании ребенка подсказывает, что выбор будет зависеть от многих других факторов. К примеру, допустим, что Крушитель и Строитель оба приведены в действие агентом высшего уровня «Игрок в кубики». Если Строитель и Крушитель расходятся во мнениях относительно высоты башни, налицо конфликт интересов.

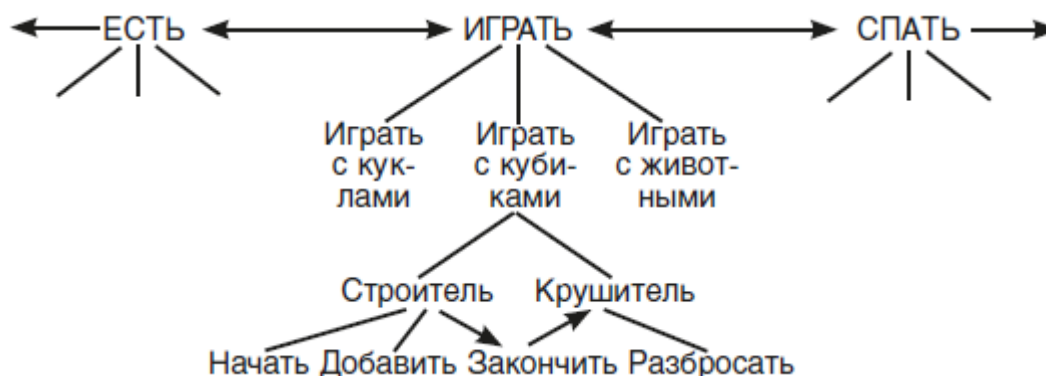


Рис. 7

Чем руководствуется Игрок в кубики? Возможно, он подчиняется агенту более высокого уровня, которого назовем «Игроком». Среди операций Игрока приоритет получает игра с кубиками, в ущерб игре с куклами и игре с животными. Но даже сам Игрок, которому доступны три перечисленные операции, вынужден конкурировать с двумя другими агентами высокого уровня, чья деятельность описывается соответственно характеристиками «Есть» и «Спать». Ведь детские игры не являются изолированным, самостоятельным процессом, они всегда протекают в контексте повседневных, житейских занятий. Что бы мы ни решили делать, всегда есть занятия, которые тоже нас привлекают.

В нескольких разделах настоящей книги я буду допускать, что конфликты между агентами имеют тенденцию подниматься на более высокие уровни. Например, любой длительный конфликт между Строителем и Крушителем будет означать ослабление их вышестоящего агента Игрок в кубики. В свою очередь это уменьшит шансы Игрока в кубики победить в соперничестве Игрока в куклы и Игрока с животными. Далее, если указанный конфликт не разрешится быстро, это приведет к ослаблению высокоуровневого агента

«Игрок». Тогда вместо игры ребенок выберет сон или еду.

### 3.2. Без компромиссов

Чтобы улаживать споры и противоречия, государства создают правовые системы, корпорации разрабатывают внутреннюю политику, а индивиды могут спорить, драться, достигать компромиссов – или обращаться за помощью к посредникам извне для разрешения конфликтных ситуаций. Но что происходит, когда конфликт возникает внутри разума?

Всякий раз, когда нескольким агентам приходится соперничать за одни и те же ресурсы, конфликт почти неизбежен. Если не уделять этим агентам внимания, конфликт может затянуться до бесконечности, что парализует агентов и не позволит никому из них добиться своей цели. Что будет дальше? Мы предполагаем, что «супервизоры» этих агентов тоже испытывают конкурентное давление и, по всей видимости, утрачивают позиции, когда их «подчиненные» не достигают поставленных целей – не важно, вследствие внутреннего конфликта или вследствие собственной слабости.

**Принцип бескомпромиссности:** *Чем дольше внутренний конфликт между «подчиненными» того или иного агента, тем слабее положение этого агента в сравнении с его непосредственными конкурентами. Если внутренние конфликты не удастся уладить быстро, другие агенты оттеснят тех, которые руководили нашими действиями ранее.*

Пока игра с кубиками идет гладко, Игрок владеет ситуацией и сохраняет контроль. Между тем ребенок может начать ощущать голод или позывы ко сну, поскольку агенты «Есть» и «Спать» преследуют свои интересы. Пока желания есть или спать уступают желанию играть, Игрок первенствует в соперничестве с другими агентами. Однако любой конфликт внутри Игрока ослабит его положение и позволит еде или сну перехватить инициативу у игры. Конечно, еда или сон в итоге победят, ибо чем дольше они ждут, тем сильнее становятся.

Это несложно прочувствовать на собственном опыте. Все мы знаем, как легко справляться с малыми отвлечениями, когда дела идут хорошо. Но едва в работе возникают какие-либо затруднения, мы становимся все более нетерпеливыми и раздражительными. В конце концов оказывается настолько тяжело сосредоточиться, что малейшая помеха способна полностью отвлечь нас от текущих дел. При этом, когда любой из наших агентов лишается возможности контролировать деятельность других систем, это не означает, что он прекращает свою внутреннюю деятельность. Агент, утративший контроль, может поддерживать работу внутри себя – и таким образом готовиться к новому шансу победить в соперничестве. С другой стороны, обычно мы остаемся в неведении относительно этой «подспудной» активности в нашем сознании.

Где обрывается эта цепочка передачи или перехвата управления другими агентами? Существует ли в разуме некий верховный контролирующий центр? Не обязательно. Порой мы улаживаем конфликты, обращаясь за содействием к вышестоящим, но другие конфликты никогда не заканчиваются и не перестают нас донимать.

На первый взгляд наш принцип бескомпромиссности может показаться чрезмерно радикальным. В конце концов, хорошие управленцы заранее прилагают усилия для избегания конфликтов, а когда эта политика себя не оправдывает, они стараются снять противоречия, так сказать, локально, прежде чем обращаться к вышестоящим. Но не нужно искать близкие аналогии между деятельностью агентов низкого уровня в человеческом разуме и деятельностью членов человеческого коллектива. Крошечные ментальные агенты «знают» слишком мало для того, чтобы вести переговоры друг с другом или эффективно приспосабливаться к стороннему вмешательству. Лишь крупные структуры достаточно сложны и изобретательны, чтобы делать нечто подобное. Внутри детского разума агенты, ответственные за строительство и разрушение, в самом деле могут «договориться» между

собой и оказывать друг другу поддержку в достижении целей. *«Пожалуйста, Крушитель, подожди, пока Строитель добавит еще один кубик – тогда башня развалится с более громким грохотом».*

### 3.3. Иерархии

*Бюрократия (сущ.). Структура правительства, разделенная на департаменты и подразделения, где трудятся чиновники, подчиняющиеся жестким правилам.*

**Словарь Уэбстера**

Будучи агентом, Строитель не выполняет никаких физических действий; он просто активирует операции «Начать», «Добавить» и «Закончить». Точно так же оператор «Добавить» велит операторам «Найти», «Поместить» и «Взять» выполнить свою работу. Последний обращается к операторам «Переместить» и «Поднять». Кажется, что этот цикл никогда не закончится, что разбиение на более мелкие операции будет продолжаться бесконечно. В итоге все должно свестись к агентам, выполняющим реальную работу, но предстоит преодолеть множество этапов, прежде чем дело дойдет до мышечных агентов, которые управляют руками и суставами пальцев. Таким образом Строитель оказывается своего рода большим начальником, далеко отстоящим от тех своих подчиненных, которые производят окончательный «продукт».

Означает ли это, что «административная» деятельность Строителя не имеет значения? Вовсе нет. Агенты низкого уровня нуждаются в постоянном контроле. Ситуация во многом схожа с человеческим коллективом. Если какое-либо дело становится слишком сложным и крупным для того, чтобы с ним справлялся один человек, мы создаем организацию, в которую привлекаем нескольких агентов, не для достижения конечного результата, а для контроля деятельности ряда других агентов. Проектирование любого общества, будь то человеческое или механическое, предусматривает принятие решений наподобие следующих:

*Каким агентам поручить контроль за теми, кто выполняет фактическую работу? Кто будет определять, какую работу необходимо выполнить? Кто станет устанавливать затраты времени и сил? Как будут разрешаться конфликты?*

Насколько ощущается присутствие Строителя в обычной человеческой мысли? Выше мы указали, что у Строителя немного общего с человеком-администратором. Он не решает, каких агентов назначить на конкретные работы, поскольку эти назначения распределяются заранее. Он не планирует будущую работу, а просто выполняет предписанные шаги до тех пор, пока оператор «Закончить» не сообщит, что работа завершена. Также у него нет никакого набора действий на случай возникновения нештатных ситуаций.

Поскольку способности наших крохотных ментальных агентов сильно ограничены, не нужно стараться и далее уподоблять их взаимоотношения отношениям человека-руководителя и подчиненных ему работников. Кроме того, как мы вскоре увидим, отношения между ментальными агентами отнюдь не всегда являются строго иерархическими. В любом случае, роли агентов неизбежно относительно. Для Строителя оператор «Добавить» будет «подчиненным», но для оператора «Найти» будет «боссом» уже оператор «Добавить». Что касается людей, тут все зависит от образа жизни. Какие мысли беспокоят вас сильнее – приказы, которые приходится принимать, или те, которые приходится отдавать?

### 3.4. Гетерархии

Иерархическое общество подобно дереву, в котором агент на каждой крупной «ветви» полностью ответственен за агентов на малых «ветках», отходящих от нее. Эта картина

наблюдается повсюду, поскольку делить работу на части – наиболее простой, как правило, способ приступить к решению какой-либо задачи. Создать подобную организацию и постичь ее суть нетрудно, ибо каждый агент выполняет конкретную работу: ему требуется лишь «посмотреть вверх» для получения инструкций от своего начальства, а затем «посмотреть вниз», чтобы получить помощь от подчиненных.

Однако иерархии не всегда полезны. Рассмотрим случай, когда двум агентам требуется использовать навыки друг друга, и ни один из них не является главным для другого. Обратите внимание на то, что происходит, например, когда вы просите свою систему зрения определить, отображает ли левый рисунок ниже три кубика или всего два.

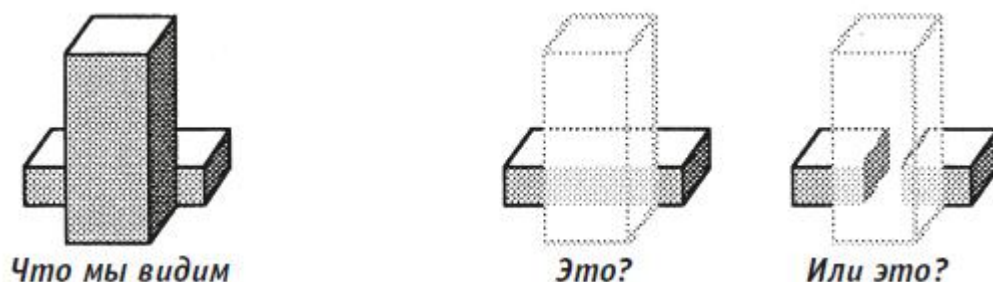


Рис. 8

Оператор «Видеть» может ответить на вопрос, если оператор «Переместить» уберет передний кубик с линии зрения. Но при выполнении этой операции оператору «Переместить» может понадобиться помощь оператора «Видеть», чтобы выяснить, имеются ли какие-либо препятствия, способные помешать движению руки. В этот миг оператор «Переместить» будет работать на оператора «Видеть», а «Видеть» будет одновременно работать на «Переместить». Подобное невозможно в простой иерархии.

Большинство схем в начальных главах настоящей книги иллюстрируют простые иерархии. Позже мы столкнемся со сложными петлями и кольцами, особенно это касается раздела, посвященного памяти, потребности в которой уделено немало внимания (что диктуется предметом исследования). Люди часто склонны воспринимать память как способ сохранения прошлого, как воспоминания о том, что произошло ранее. Но у агентов и операторов также присутствует потребность в иных видах памяти. Оператору «Видеть», к примеру, требуется некий объем кратковременной памяти, чтобы отслеживать последующие действия, если новая работа начинается до завершения предыдущего задания. Если каждый из субагентов оператора «Видеть» способен выполнять всего одну функцию в конкретный промежуток времени, очень скоро ресурсы оператора иссякнут и он не сможет справляться со сложными задачами. Но если у нас памяти достаточно, мы можем объединить наших субагентов в циклические петли и благодаря этому обращаться к одному и тому же субагенту снова и снова, чтобы выполнять этапы нескольких различных работ одновременно.

### 3.5. Разрушение

В разуме любого ребенка стремление играть соперничает с другими насущными желаниями, например с желаниями есть и спать. Что произойдет, если иной агент перехватит контроль у Игрока, и что будет с операторами, которые подчиняются Игроку?

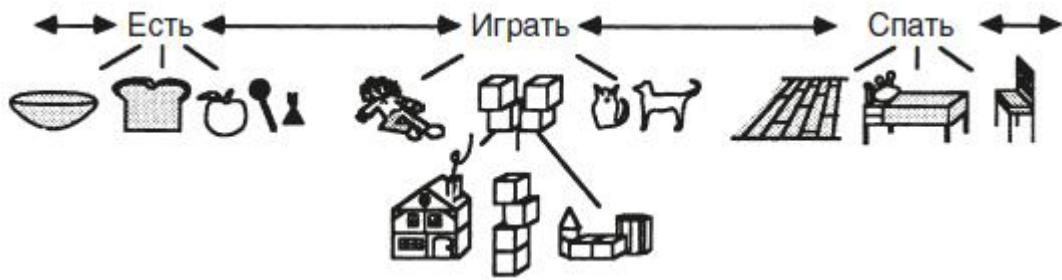


Рис. 9

Допустим, нашего ребенка отвлекли от игры; не важно, позвал ли его кто-то другой или отвлечение было вызвано внутренней потребностью, скажем, желанием спать. Что произойдет с активными процессами в его разуме? Отчасти ребенок все еще хочет играть, но отчасти его одолевает сон. Возможно, он развалит башню одним внезапным, мстительным тычком. Что будет означать такой поступок ребенка? Неужели налицо падение внутренней дисциплины, противодействующей подобным диким выходкам? Не обязательно. Эти «детские» действия могут обладать иным содержанием.

*Разрушение происходит так быстро, что **Крушитель**, избавленный от надзора **Игрока**, берет верх всего на мгновение, чтобы насладиться разлетом кубиков.*

*Пусть детское насилие может выглядеть бессмысленным само по себе, оно выражает разочарование и досаду от утраты цели. Даже если родитель отругает ребенка, это лишь подтвердит, что сообщение было отправлено и получено.*

*Акты разрушения могут содействовать достижению благих, конструктивных целей, поскольку устраняют проблемы, требующие решения. Тычок заставит рассыпаться кубики, но освободит разум ребенка от ненужных эмоций.*

Когда дети ломают свои любимые игрушки, не нужно спрашивать, зачем они так поступают; у любого подобного поступка нет какой-то единственной причины. Кроме того, ошибочно думать, что в человеческом сознании, когда верх берет желание спать, Игрок немедленно заканчивает игру и все его субагенты прекращают свою деятельность. Ребенок может пойти в постель, но в голове продолжит возводить башни.

### 3.6. Боль и удовольствие как упрощения

Когда нам больно, очень трудно проявлять интерес к чему-то еще. Нам кажется, что на свете нет ничего важнее способа справиться с болью. Вот почему боль настолько могущественна, что прогоняет мысли обо всем прочем. Она упрощает нашу точку зрения на мир.

Когда что-то доставляет нам удовольствие, тоже тяжело отвлекаться на другое. Кажется, что нет ничего важнее отыскания способа продлить это удовольствие. Вот почему удовольствие настолько могущественно и тоже упрощает точку зрения человека на мир.

Способность боли отвлекать нас от прочих наших целей вовсе не случайна; таким образом боль помогает нам выживать. Наши организмы наделены особыми нервами, которые выявляют развивающиеся заболевания, и болевые сигналы от этих нервов заставляют нас реагировать особым образом. Иногда эти сигналы побуждают нас забывать о долгосрочных целях, вынуждают сосредоточиться на насущных заботах, возможно, передавая управление сознанием агентам низшего уровня. Конечно, не исключено, что так мы причиняем себе больше вреда, чем пользы, особенно когда для ликвидации источника боли требуется составить комплексный план. К сожалению, боль вмешивается в составление планов, отбивая интерес ко всему, что не кажется соответствующим сиюминутной потребности. Чрезмерные страдания как бы умахают нас, сводя всю сложность человеческой



личности к простейшим желаниям. И с удовольствием картина та же самая.

Мы воспринимаем боль и удовольствие как противоположности, поскольку удовольствие побуждает тянуться к его объекту, а боль заставляет отторгать ее объект. Но мы также считаем их схожими, ибо оба ощущения уменьшают значимость конкурирующих целей и вынуждают отказываться от прочих интересов. Иными словами, они отвлекают. Откуда возникает это сходство между, казалось бы, непримиримыми антагонистами? Порой две мнимые противоположности оказываются всего-навсего крайними значениями единой шкалы – или же одна из них является не чем иным, как отсутствием другого (примерами могут служить звук и тишина, свет и тьма, интерес и безразличие). Но что можно сказать о противоположностях, которые по-настоящему различаются, будь то боль и удовольствие, страх и мужество, ненависть и любовь?

*Чтобы казаться противоположными, два качества должны служить связанным целям – или же как-то иначе задействовать соответствующие факторы.*

В приведенных примерах любовь и ненависть выражают наше отношение к другим людям, а боль и удовольствие опираются на ограничения, которые упрощают наши ментальные картины. То же самое касается смелости и трусости: человек справляется лучше всего, если ему ведомы оба чувства. При нападении следует безжалостно пользоваться любыми слабостями, обнаруженными в стратегии противника. При обороне все равно необходимо предугадывать планы другой стороны.

## Глава 4 Личность

*Мы те, кем норовим казаться, потому нужно проявлять осторожность в стремлении казаться кем-то.*

**Курт Воннегут**

### 4.1. «Я»

**Я** (мест.)

1. Личность, характер, совокупность важнейших качеств человека или предмета.

2. Индивидуальность, собственное лицо, отличаемое от прочих.

**Словарь Уэбстера**

Все мы верим, что человеческий разум содержит в себе нечто, которое принято называть «я». Но что такое это «я», никто наверняка не знает. Чтобы не запутывать читателя, я буду употреблять слово «я», когда речь пойдет о цельности личности в общем смысле, и слово «Я» с прописной, когда наши рассуждения будут касаться загадочного ощущения личной идентичности. Вот что люди говорят о «Я»:

*Это та часть разума, которая является мною, вернее, та моя часть меня, то есть часть моего разума, которая действительно мыслит, испытывает желания, принимает решения, наслаждается и страдает. Это та часть, которая наиболее важна для меня, поскольку она остается неизменной, какой бы опыт я ни получал; это **идентичность**, объединяющая все мои черты. Не важно, воспринимать ее с научной точки зрения или нет; я знаю, что она есть, ибо это часть меня. Может быть, она относится к числу тех явлений, которые наука не в состоянии объяснить.*

Конечно, вышеприведенные высказывания нельзя отнести к строгим определениям, но не думаю, что нам следует искать более вразумительные дефиниции. Стремление к точности зачастую приносит больше вреда, чем пользы, когда мы мыслим о том, чего не понимаем. Кроме того, лишь в математике и логике определения охватывают и выражают какие-либо понятия целиком. Явления повседневной жизни, как правило, слишком сложны, чтобы их возможно было описать в точных и компактных формулировках. А уж когда дело касается мышления, о котором мы по-прежнему знаем так мало, обоснованными будут даже сомнения в том, в правильном ли направлении развивается психология как наука. В любом случае не следует путать определения явлений с постижением их сути. Что представляет собой тигр, нам известно и без строгих дефиниций. Почти всякий способен описать тигра, пускай о сути этого животного мы мало что знаем.

Даже если наши прежние допущения относительно разума ошибочны, мы можем многому научиться, пытаясь понять, почему люди в это верили. Вместо того, чтобы спрашивать: «Что такое личность?», можно спросить: «Каковы наши представления о личности?» – а затем уточнить: «Какие психологические функции связаны с этими представлениями?» Поступая так, мы признаемся самим себе, что подобных представлений у нас множество.

Наши идеи о личности и «я» включают в себя убеждение о том, что мы существуем. Также мы убеждены в том, что способны на некие деяния и расположены (предрасположены) к этим деяниям. Мы обращаемся к этим убеждениям всякий раз, когда решаем какую-либо задачу или строим планы. Я буду характеризовать эти убеждения, за неимением лучшего термина, как самооценку. Помимо самооценки, наши представления о себе включают в себя желания – какими людьми мы хотели бы стать и какими людьми можем стать. Эти личные идеалы, назовем их так, определяют характер человека с раннего детства, но их обычно трудно выявить, поскольку они скрыты от сознательной части «я».

## 4.2. «Я» одно или их много?

Распространенное представление о «я» подразумевает, что в каждом разуме таится этакий вуайерист-кукловод; он ощущает, желает и выбирает для нас то, что мы ощущаем, желаем и выбираем. Но если у нас имеется подобная совокупность «я», для чего человеку дан разум? С другой стороны, если разум способен выполнять все перечисленное, для чего нужно «я»? Быть может, сама концепция «я», концепция личности бесполезна? Так и есть, если мы впредь будем воспринимать «я» не как некую центральную, всемогущую сущность, а как сообщество идей, которые включают в себя наши представления о разуме и наши идеалы разумности, к которым следует стремиться.

Кроме того, мы часто воспринимаем себя двойственно. Порой мы мним себя цельными, самосознающими сущностями. Иногда же мы, так сказать, децентрализовываемся, словно рассыпаемся на множество составных частей, каждая из которых обладает собственными желаниями. Сопоставим эти проявления личности.

**Одиночное «я»:** *«Я мыслю, я желаю, я ощущаю. Это я думаю свои мысли. Я, а не какая-то безымянная толпа безличных частиц».*

**Множественное «я»:** *«Одна часть меня хочет того-то, другая часть хочет этого. Я должен лучше справиться с собой».*

Ни одно из этих проявлений личности никогда не удовлетворяет нас полностью. Мы все ощущаем временами душевное смятение, разрываемся между противоречивыми желаниями и страстями, испытываем внутреннее напряжение. Мы вынуждены вести мысленные переговоры и улаживать ссоры в своих головах. Среди людей бродят страшные истории о случаях, когда разум того или иного человека поработается страстями и

велениями, будто навязанными извне. Причем в ситуациях, когда мы сами ощущаем себя вполне едиными с собой, другим, совершенно не исключено, мы видимся пребывающими в полнейшем смятении.

Но если в разуме на деле нет какого-то одного, центрального, правящего «я», что убеждает нас в существовании этого «я»? Что придает жизнеспособность этому мифу? Налицо парадокс: возможно, именно потому, что в наших головах нет никого, кто заставлял бы нас испытывать желания – даже хотеть испытывать желания, – мы творим миф о том, что находимся внутри себя.

### 4.3. Душа

*И мы славим Тебя, ибо тьма – напоминанье о свете*<sup>4</sup>.  
Т. С. Элиот

Распространенное мнение гласит, что душа есть суть личности, заключенная в искре незримого света, нечто, бытующее вне тела, вне разума и вне поля зрения. Но что может означать подобный символ? Он содержит в себе частичное отрицание «я» и дает понять, что личные достижения человека не имеют ни малейшего значения.

Спрашивают, обладают ли душами машины. А я спрашиваю в ответ, способны ли души учиться. Обмен перемен на постоянство кажется неравноценным, если души существуют бесконечное количество времени и не пользуются этой бесконечностью для самообучения. Между тем именно так обстоят дела с душами, которые мы обретаем при рождении и которым возбраняется развиваться. Человеческая участь – быть обреченным на смерть, это завершение пути не допускает каких-либо отклонений, следовательно, интеллекту здесь не место.

Зачем формулировать значение «я» в подобном, сведенном к экстремуму виде? Впечатление от картины порождается не какой-то одной идеей, не множеством отдельных приемов, позволивших художнику прихотливо расположить цвета на холсте, а громадной сетью взаимоотношений между частями полотна. Аналогичным образом агенты, наше «сырье», составляющее человеческий разум, сами по себе лишены цели и смысла, разбросаны по сознанию, точно мазки краски по картине. Важно то, что получается из их комбинации.

Все знают, что уродливая шелуха может скрывать под собой драгоценность, что клад может быть спрятан в грязи, а безобразные устрицы таят в своих раковинах жемчуг. Но с разумом все наоборот. Мы возникаем как крошечные эмбрионы, которые впоследствии развиваются в полноценные, удивительные личности; заслуга этого преобразования целиком принадлежит сознанию. Ценность человеческой личности коренится не в каком-то малом драгоценном ядре, но в обширной приобретаемой «шелухе».

Что насчет древних, широко разделявших верований в духов, души и духовные сущности? *Все это проявления нашей неспособности сделать себя лучше.* Искать добродетель в подобных верованиях – все равно что пытаться обнаружить высокое искусство в куске холста, с которого соскоблили краски, нанесенные живописцем.

### 4.4. Консервативное «я»

Как мы контролируем свой разум? В идеале сначала мы выбираем то, что хотим сделать, затем заставляем себя это сделать. Но процедура сложнее, чем кажется на первый взгляд: мы на протяжении всей жизни ищем способы самоконтроля. Мы празднуем, когда добиваемся успеха, а когда терпим неудачи, злимся на себя из-за того, что вышло не так, как

---

<sup>4</sup> «Камень». Перевод А. Сергеева.

мы хотели; а потом норовим отругать себя, пристыдить или подкупить, чтобы что-то изменить. Но я спрашиваю – разве «я» способно сердиться само на себя? Кто и на кого злиться? Рассмотрим пример из повседневной жизни.

*Я пытался сосредоточиться на решении некоей конкретной задачи, но заскучал, и меня потянуло в сон. Тогда я вообразил, что один из моих конкурентов, профессор Челленджер, намерен решить ту же задачу. Злость и желание досадить Челленджеру побудили меня продолжить размышления над задачей. Как ни странно, эта задача не относилась к числу тех, которые интересуют Челленджера.*

Что побуждает нас прибегать к подобной «окольной» тактике, чтобы повлиять на самих себя? К чему все эти «косвенные», хитроумные методы, фантазии и откровенная ложь? Почему мы не можем просто велеть себе делать то, что хотим сделать?

Чтобы понять, как что-то работает, нужно знать назначение этого чего-то. Раньше никто не понимал принципа деятельности человеческого сердца. Но едва было установлено, что сердце перемещает кровь, многое обрело смысл: стало ясно, что органы, похожие на трубки и клапаны, действительно являются трубками и клапанами; в итоге наши тревожно стучащие, пульсирующие сердца были признаны простыми насосами. Появилась возможность для выдвижения новых гипотез – например, относительно того, питает ли сердце ткани нашего организма или поит их? Согревает ли оно человеческое тело или, наоборот, охлаждает? Доставляет ли оно некие сообщения внутри организма? Выяснилось, что все эти гипотезы верны, а отмеченный всплеск функциональных идей привел к догадке, что кровь способна переносить воздух; так на место встали новые фрагменты былой головоломки.

Дабы постичь, что такое «я», сперва следует выяснить, для чего оно предназначено. Одна из функций «я» состоит в том, чтобы удерживать нас от скоропалительных изменений. Любому человеку приходится строить некоторые долгосрочные планы, чтобы уравновесить концентрацию на одной цели и попытки сделать все и сразу. Однако недостаточно просто поручить какому-то агенту приступить к выполнению наших планов. Нужно еще изыскать ряд способов ограничить масштабы перемен, которые могут случиться позднее, то есть помешать самим себе отключить этих агентов-«планировщиков»! Если мы примемся менять решения безоглядно, нам никогда не узнать, что можно и нужно делать дальше. Нам никогда не сделать что-то на совесть, потому что мы не в состоянии положиться на себя.

Ошибочна привычная точка зрения, уверяющая, будто «я» представляет собой некую магическую сознательную сущность, которая позволяет разуму разрывать узы законов природы, естественных причин и следствий. На самом деле «я» является насущной, практической необходимостью. Мифы, утверждающие, что «я» воплощает в себе особый вид свободы, суть маскировка. Отчасти они призваны скрывать от нас суть наших личных идеалов, то есть те узы, которые мы налагаем на себя, чтобы не допустить разрушения собственных планов.

## 4.5. Эксплуатация

Давайте более пристально разберем эпизод с профессором Челленджером. По всей видимости, мой агент-Работник эксплуатирует гнев, чтобы прогнать сонливость. Но к чему Работнику прибегать к столь низменной уловке?

Чтобы понять, почему мы вынуждены использовать не прямые подходы, рассмотрим некоторые другие варианты. Если Работник попросту запретит мне спать, мое тело быстро ощутит утомление. Если же Работник станет постоянно провоцировать гнев, мне придется непрерывно сражаться. Прямота слишком опасна. Моя жизнь может оборваться.

Исчезновение в самом деле видится неизбежной участью тех видов, которые пожелали

бы «отключиться» от ощущения голода или боли. Вместо того нужна система сдержек и противовесов. Мы не прожили бы и дня, если бы какой-то наш агент получил и сохранил власть над всеми остальными. Именно поэтому, вероятно, наши агенты, вынуждены использовать обходные пути, чтобы эксплуатировать навыки друг друга. Все прямые связи и влияния подлежат устранению в процессе эволюции.

Вот одна причина, по которой мы фантазируем: мы ищем недостающие способы влияния. Пожалуй, вряд ли получится разозлиться, просто пожелав это сделать, но возможно вообразить объекты или ситуации, которые заставят нас разозлиться. В эпизоде с профессором Челленджером мой агент-Работник стал эксплуатировать некое воспоминание, чтобы вызвать мой гнев и тем самым побороть сонливость. Подобная хитрость типична для самоконтроля.

Большинство практик самоконтроля реализуется бессознательно, но иногда мы используем сознательные тактики и сулим себе то или иное вознаграждение: «Если я закончу этот проект, у меня появится больше времени для других дел». Впрочем, подкупать себя не так-то просто. Чтобы добиться успеха, следует определить, какие умственные стимулы окажутся реально полезными. Это означает, что мы – точнее, наши агенты – должны сначала выяснить склонности и намерения друг друга. В этом отношении тактика, к которой мы прибегаем, чтобы повлиять на себя, не сильно отличается от тех, которые мы используем, чтобы эксплуатировать других людей; подобно тактикам, направленным на других, она нередко проваливается. Когда мы пытаемся побудить себя работать, суля себе вознаграждение, мы не всегда выполняем наши обещания, а затем повышаем цену или даже обманываем себя, насколько это возможно, как если бы один человек пытался замаскировать малопривлекательные стороны сделки от другого.

Человеческий самоконтроль – не просто элементарный навык, это непрерывно расширяющаяся область знаний, которая охватывает все наши интересы. Почему же, в таком случае, столь малое число наших обращенных на себя уловок оказывается действенным? Потому что, как мы уже видели, прямота слишком опасна. Если самоконтроль срабатывал бы всегда, мы в конечном счете не достигли бы ничего.

## 4.6. Самоконтроль

*Те, кто воистину ищет пути к просветлению, диктуют условия своему разуму. А затем действуют, преисполненные решительности.*

**Будда**

Эпизод с профессором Челленджером продемонстрировал лишь один способ, которым мы можем контролировать себя, эксплуатируя эмоции ради достижения интеллектуальных целей. Рассмотрим другие разновидности ментальных трюков, которые мы используем, чтобы заставить себя работать, когда мы устали или отвлеклись.

*СИЛА ВОЛИ: Скажите себе: «Не поддавайся соблазну» или «Работай дальше».*

Подобные указания поначалу могут подействовать, но в конце концов они окажутся тщетными, словно в бензобаке автомобиля закончится топливо. Другой способ самоконтроля подразумевает усиление физической активности.

*АКТИВНОСТЬ: Шевелись. Делай гимнастику. Дыши. Кричи.*

Отдельные физические действия и вправду могут оказаться эффективными, особенно это касается мимики в процессе социальной коммуникации; такие действия оказывают влияние на обоих участников коммуникации.

*МИМИКА: Стиснуть зубы. Закусить губу. Наморщить лоб.*

Еще один способ стимулирования состоит в перемещении в стимулирующую обстановку. Вдобавок мы часто прибегаем к действиям, которые непосредственно изменяют химический «фон» мозга.

*ХИМИЯ: Выпить кофе. Принять амфетамины или иное сильное снадобье.*

Кроме того, есть мысленные действия, которые сопровождаются мыслями и фантазиями, которые наделены эмоциями, возбуждают надежду, порождают опасения вследствие наших посулов, взяток и даже угроз.

*ЭМОЦИИ: «Если я сделаю это, то получу многое, а вот если не справлюсь, то потерю куда больше».*

Возможно, наиболее убедительными являются те посулы, которые обещают прибыль или убыток в восприятии нас некоторыми конкретными личностями.

*ПРИВЯЗАННОСТЬ: Вообрази себе восхищение или неодобрение тех, к кому ты привязан, если ты преуспеешь – или если провалишься.*

Налицо обилие способов самоконтроля. Как же мы выбираем, какие из них использовать? Выбор всегда труден. На то, чтобы научиться самодисциплине, требуются годы; мы привыкаем к ней шаг за шагом.

## 4.7 Долгосрочные планы

*В поисках истины возникают некоторые вопросы, которые не имеют значения. Из чего состоит мироздание? Вечно ли оно? Существуют ли пределы мироздания? Каково наилучшее устройство человеческого общества? Если кто-либо отложит свой поиск истины и движение к просветлению до тех пор, пока не будут получены ответы на эти вопросы, он умрет прежде, чем отыщет верный путь.*

**Будда**

Мы часто вовлекаемся в проекты, которые по разным причинам не можем закончить. Легко справляться с малыми проблемами, поскольку мы трактуем их изолированно, как если бы они существовали отдельно от других наших целей. Но иначе дело обстоит с теми проектами, которые занимают большую часть нашей жизни, будь то обучение профессии, воспитание ребенка или написание книги. Нельзя просто «решить» или «выбрать» что-либо, чтобы выполнить намеченное, ибо оно требует немалых затрат времени и неизбежно будет вступать в противоречие с другими нашими интересами и устремлениями. Значит, нам придется задавать себе следующие вопросы:

*От чего мне будет нужно отказаться ради этого?*

*Чему я научусь?*

*Принесет ли это мне власть и влияние?*

*Сохранится ли мой интерес?*

*Будут ли помогать мне другие люди?*

*Сохранится ли их расположение ко мне?*

Пожалуй, самый трудный вопрос формулируется так: «Как я изменюсь, если выберу этот путь?» Желание владеть большим и дорогим домом, к примеру, может привести к



следующей цепочке размышлений:

*Это значит, что мне придется экономить много лет подряд и отказываться от приобретения других вещей, которые мне нравятся. Сомневаюсь, что я это вытерплю. Да, я могу поработать над собой, постараться стать более экономными и целеустремленным. Но для этого нужно сделаться другим человеком.*

Пока подобные сомнения продолжают нас терзать, всем планам, которые мы строим, угрожает опасность — ведь мы «можем передумать». Так благодаря чему могут осуществиться долгосрочные планы? Простейший способ самоконтроля состоит в том, чтобы заниматься тем, к чему тяготеешь.

Множество способов самоконтроля, к которым мы прибегаем, аналогичны тем, которые мы усваиваем, обучаясь оказывать влияние на других людей. Мы заставляем себя поступать так-то и так-то, эксплуатируя собственные страхи и желания, суля себе вознаграждение или угрожая лишением чего-то, важного для нас. Но когда «краткосрочные» уловки перестают действовать, нам, возможно, потребуются иные меры, чтобы обеспечить изменения, которые не позволят вернуться к прежнему состоянию. Подозреваю, что люди, желая «привязать» себя к реализации своих самых крупных и амбициозных планов, учатся эксплуатировать агентов, поле деятельности которых охватывает большие промежутки времени.

Какие из агентов меняются медленнее всего? Ниже мы увидим, что в их число надлежит включать тех безмолвных и тайных агентов, которые формируют так называемый характер. Это системы, непосредственно связанные не только с нашими желаниями, но и с нашими устремлениями применительно к самим себе; это идеалы, на которые мы ориентируемся.

## 4.8. Идеалы

Обычно слово «идеал» употребляют для обозначения того, как в нашем представлении должны реализовываться этические принципы. Но я употребляю это слово в более широком смысле, присоединяя к его значению те мерки, которых мы придерживаемся, осознанно или нет, относительно того, как следует воспринимать обычные дела.

Мы всегда ставим перед собой цели различных масштабов и сроков. Что происходит, когда мимолетное побуждение сталкивается с каким-либо долгосрочным идеалом? Что происходит, к слову, когда наши идеалы расходятся между собой, когда возникает несоответствие между нашими желаниями и теми делами, к выполнению которых понуждают обстоятельства? Эти противоречия вызывают дискомфорт, провоцируют чувства вины и стыда. Чтобы справиться с этим, нужно либо изменить наше поведение, либо изменить собственные ощущения. Так что же следует менять в первую очередь — сиюминутные желания или наши идеалы? Подобные конфликты должны улаживать «многослойные» агенты, которые формируются в первые годы развития наших личностей.

В детстве наши агенты приобретают знания о различных типах целей. Затем мы взрослеем, проходя этапы становления, перекрывающие друг друга, и наши «старшие» агенты оказывают влияние на появление новых. Иными словами, «старшие» агенты определяют поведение тех, которые сформировались позже. Если смотреть шире, аналогичные процессы развиваются в каждом человеческом коллективе; мы видим, как дети «превращаются» в других людей, усваивая жизненные ценности от своих родителей, семьи, просто взрослых, даже от мифологических героев и злодеев.

Без непреходящих идеалов наша жизнь лишилась бы цельности. Будучи изолированными друг от друга личностями, мы никогда не смогли бы доверять себе и осуществлять личные планы. В социальной группе никто не мог бы доверять другим. Жизнеспособное общество должно формировать и поддерживать механизмы стабилизации

идеалов – а множество социальных принципов, которые каждый из нас рассматривает как личные, в действительности являются «стародавними воспоминаниями», хранимыми нашими культурами на протяжении столетий.

## Глава 5 Индивидуальность

### Панч и Джуди к зрителям

Веревки, на которых мы висим, трудно заметить,  
Потому кажется, что мы свободны,  
Мы верим, что ничьи глаза, кроме наших,  
Не отличат хорошее от дурного.

Вам же мы, марионетки, кажемся  
Не такими уж живыми, потому что разума в нас  
Не больше, чем в манекенах, сотворенных,  
Дабы сидеть на лоне богов и вторить их речам.

Скажите, о трансцендентные боги,  
Вы тоже болтаетесь на ниточках  
И вам приходится немедленно откликаться,  
Когда за нитку дергает рука какого-то высшего  
божества?

Похоже, так заведено, что все мы образуем множество,  
В котором каждый есть марионетка другого,  
А этот другой, если его спросить, будет настаивать  
на том,  
Что именно он – главный кукловод.

Теодор Мельнечук

### 5.1. Цикличная каузальность

Всякий раз, когда возникает такая возможность, мы пытаемся объяснить нечто с простой точки зрения причин и следствий. Так, мы объяснили эпизод с профессором Челленджером, допустив, что мое желание трудиться было первым, а затем Работник стал эксплуатировать гнев для борьбы со сном. Но в реальной жизни причинная связь между чувствами и мыслями редко бывает настолько простой. Мое желание работать и моя досада на Челленджера были, вероятно, тесно взаимосвязаны, а потому неуместно спрашивать, что оформилось раньше – досада или желание трудиться. Скорее всего, оба агента эксплуатировали друг друга одновременно, объединившись в итоге в некоем причудливом синтезе, который служил достижению обеих целей сразу; тем самым Работник выполнял свою задачу и заодно наносил урон Челленджеру! (В академическом соперничестве техническое достижение способно уязвить большее кулака.) Две цели могут поддерживать друг друга.

**А служит причиной Б:** *«Джон хотел пойти домой, потому что чувствовал себя уставшим от работы».*

**Б служит причиной А:** *«Джон чувствовал усталость от работы, потому что ему хотелось домой».*

Здесь не нужно искать «первопричину», поскольку у Джона могли одновременно возникнуть отвращение к работе и желание отправиться домой. В результате складывается петля цикличной каузальности, в которой каждая цель получает поддержку от другой, и постепенно взаимное стремление оказывается непреодолимым. Мы постоянно пребываем в таких петлях. Предположим, вы одолжили некую сумму, которую не смогли вернуть, а потом пришлось занимать еще, чтобы выплатить проценты по кредиту. Если вас спросят, в чем было затруднение, будет недостаточно просто ответить: «Мне надо было погасить проценты» или сказать: «Следовало гасить кредит». Ни одна из причин не является основной, то есть вы угодили в петлю.

Мы часто рассуждаем об «упрощении», если попадаем в ситуации, которые кажутся чрезмерно сложными. Мне представляется, что эта метафора показывает, сколь тяжело отыскать верный путь в лабиринте, изобилующем каузальными петлями. В подобных случаях мы неизменно стараемся найти «путь», подбирая «причинные» объяснения, ориентированные лишь в одном направлении. На это имеется веская причина.

*Существует бесконечное множество сетей различных типов, содержащих петли. Но все сети, в которых петель нет, принципиально схожи и имеют форму простейшей цепочки.*

Вследствие этого мы можем прилагать тот же тип рассуждений буквально ко всему, что возможно репрезентировать в виде цепи причин и следствий. Всякий раз, когда нам это удастся, мы движемся от начала к концу, не испытывая потребности в новых мыслях: перед нами то самое «упрощение», о котором упоминалось выше. Но зачастую приходится, чтобы проложить такой путь, игнорировать важные взаимодействия и взаимозависимости, ориентированные в иных направлениях.

## 5.2. Вопросы без ответов

*Покуда доволен Ты и щедро длишь мое пребывание в мире сем, где многое возможно совершить и где мало что возможно постичь, молю, вразуми меня, милостью Духа Святого, как отвлечь скудный умишко от невыгодных и опасных материй, от вызывающих спесивое любопытство задач и от сомнений, кои немислимо развеять.*

**Сэмюел Джонсон**

Когда мы размышляем о чем-либо достаточно долго, вполне возможно, что в конце концов мы придем к так называемым коренным вопросам, то есть к тем, на которые мы при всем желании не сможем найти ответ. Не существует никакого идеального способа ответить на подобные вопросы. Откуда человеку знать правильный ответ на вопросы вроде:

*Как возникла Вселенная и почему? Какова цель жизни?  
Как определить, какая вера истинна? Как определить добро?*

Эти вопросы кажутся различными на беглый взгляд, но их объединяет одна черта, а именно – невозможность ответа: они цикличны. Нельзя найти исходную причину, всегда будет присутствовать следующий вопрос: «Что послужило причиной причины?» А поскольку нельзя определить и конечную цель, всегда будет желание уточнить: «Тогда какой цели это служит?» Всякий раз, когда мы выясняем, почему что-то хорошо (или истинно), придется спрашивать, что делает добро добром, а истину истиной. Что бы мы ни выявили на конкретном этапе исследований, подобные вопросы никуда не денутся, ибо нам следует на

каждый ответ спрашивать: «Почему я должен принять этот ответ?» Такие циклы лишь заставляют тратить время впустую, вынуждая повторять снова и снова: «Что хорошего в этом добре?» и «Какой бог создал Бога?»

Дети продолжают спрашивать: «Почему?», и взрослые научились отвечать на это коротко и емко: «Потому что!» Да, такой ответ может показаться грубостью, однако он представляет собой форму самоконтроля. Что не позволяет взрослым задаваться подобными вопросами бесконечно? Каждая культура формирует особые способы ответа на эти вопросы. Один из способов заключается в том, чтобы признавать их нелепыми и запрещать; другой способ сводится к тому, чтобы маскировать их завесой священных таинств. Оба способа выводят эти вопросы из пространства обсуждения. Но проще всего смириться с их наличием, как заведено в тех обществах, где люди принимают за истину любые социальные действия вне зависимости от поступков других. Помнится, У. Х. Оден (по-моему, это был он) однажды обронил: «Мы все пришли на Землю помогать другим. Но не могу понять, зачем сюда явились эти другие».

Все человеческие культуры развивают институты права, религии и философии; эти институты предлагают специфические ответы на вышеупомянутые циклические вопросы и пестуют «авторитарные» схемы, внушая людям соответствующие убеждения. Можно было бы посетовать, что эти институты подменяют разум и истину догмами. Но взамен они избавляют целые народы от необходимости тратить время на бесплодные размышления над циклическими вопросами. Разум ведет куда более продуктивную жизнь, решая задачи, которые поддаются решению.

Впрочем, если мысль постоянно возвращается к своему источнику, это не всегда означает, что что-то идет не так. Ведь циклическое мышление способно содействовать развитию – если при каждом «обороте» возникают более глубокие и продуманные гипотезы. Поскольку мы способны коммуницировать, такие системы идей могут даже отыскать способы проникновения сквозь границы эгоистических «я» и укорениться во многих умах. Таким вот образом языки, науки и философия могут преодолевать ограниченность любого смертного разума. Нам не дано знать, уготован ли человеку после смерти какой-либо рай. Тем не менее отдельные религии, как ни странно, кое в чем правы; они достигают своей цели, суля загробную жизнь, пускай даже только мятущимся душам верующих.

### 5.3. Дистанционно управляемое «я»

Когда у людей нет ответа на важные вопросы, они все равно отвечают.

*Чему подчиняется мозг? Разуму.*

*Чему подчиняется разум? «Я».*

*Чему подчиняется «я»? Самому себе.*

Вообразить, как именно наши разумы связаны с внешним миром, поможет схема из числа тех, которые приняты в нашей культуре.

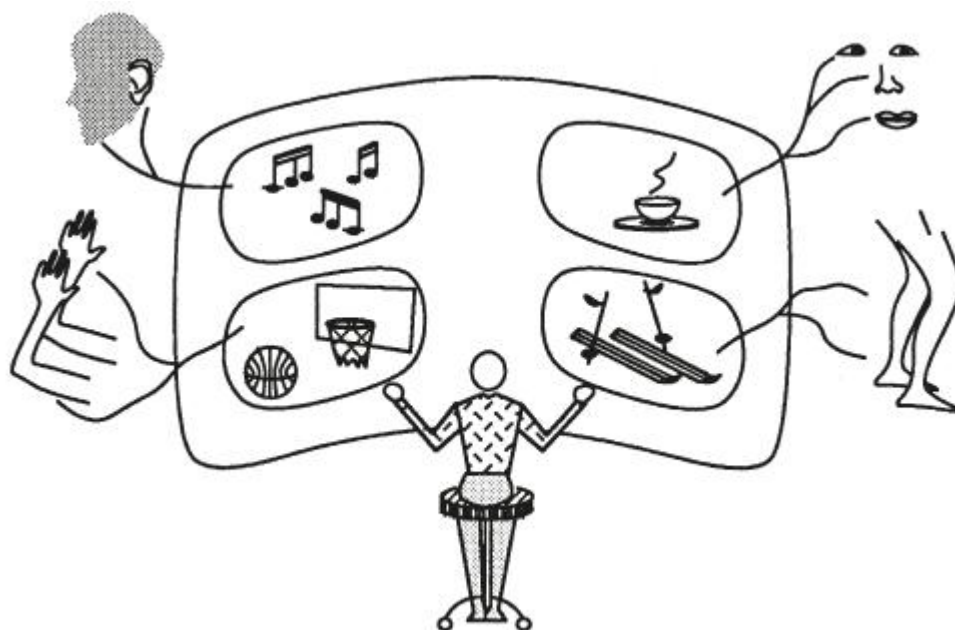


Рис. 10

Этот рисунок изображает, как наши органы чувств передают информацию мозгу, в котором она, так сказать, проецируется на своего рода внутренний ментальный киноэкран. Далее, оказываясь в этом призрачном кинотеатре, потайное «я» просматривает «фильм» и принимает решение о том, как реагировать на него. Наконец оно приступает к действиям – воспроизводя все шаги в обратной последовательности – и оказывает влияние на вещественный мир, посылая различные сигналы посредством набора «машинерии» дистанционного управления.

Такая концепция попросту нежизнеспособна. Не следует думать, будто внутри нас сидит кто-то, кто делает соответствующую работу. Представление о «гомункуле», крохотном человечке внутри каждого человека, ведет лишь к возникновению парадокса, поскольку этой внутренней сущности требуется еще один киноэкран внутри себя, куда будет проецироваться увиденное и воспринятое ею! А чтобы иметь возможность увидеть эту «игру в игре», понадобится еще одно «я», уже внутри «я», которое будет думать за первое. Последовательность растянется до бесконечности, ведь каждому новому «я» будет нужно еще одно, выполняющее за него всю работу.

*Идея единого, центрального «я» ничего не объясняет. Нечто без составных частей не имеет ничего такого, что возможно было бы использовать как фрагмент объяснения!*

Тогда почему мы столь часто озвучиваем ту странную мысль, что наши поступки и дела совершает Другой, то есть наше «я»? Да потому что значительная часть нашего разума надежно скрыта от тех элементов личности, которые вовлекаются в осознанное вербальное общение.

#### 5.4. Личное восприятие

*Каким бы благом ближний ни владел,  
Чужому предпочтешь ты свой удел<sup>5</sup>.  
Александр Поуп*

Почему люди разделяют это парадоксальное представление о некоем центральном «я»

<sup>5</sup> Перевод В. Микусевича.

внутри себя? Потому что оно оказывается удобным во многих повседневных ситуациях. Вот некоторые основания рассматривать человека как единую сущность.

**Физический мир:** Наши тела действуют подобно другим объектам, занимающим положение в пространстве. Поэтому мы должны строить планы и принимать решения, исходя из концепции единого тела. Два человека не могут поместиться там, где в наличии место для одного; человек не способен проходить сквозь стены или парить в воздухе без опоры.

**Конфиденциальность:** Когда Мэри чем-то делится с Джеком, она должна помнить, кому и что рассказывала, и не должна допускать, что это станет известно всем вокруг. Кроме того, без понятия индивидуальности невозможно рассуждать об ответственности.

**Ментальная активность:** Часто бывает трудно думать две разные мысли одновременно, особенно когда они схожи, поскольку мы начинаем «путаться», когда тем же агентам поручают разную работу в одно и то же время.

Почему наши психические процессы столь часто мнятся нам протекающими в форме «потока сознания»? Может, потому, что в желании обеспечить контроль мы вынуждены упрощать свое представление о происходящем. Когда же сложная ментальная сцена «упрощается», возникает впечатление, будто мысли текут по одной трубе.

Налицо вполне веские причины, объясняющие, почему мы склонны воспринимать себя как единые сущности. Тем не менее каждый из нас должен усвоить, что разные люди наделены различными индивидуальностями и что один человек способен одновременно лелеять различные убеждения, планы и отношения. В итоге образ единого агента оказывается серьезным препятствием для прорывов в психологии. Понять человеческий разум – безусловно одна из сложнейших задач для любого исследователя. Легенда о единой личности лишь отвлекает нас от цели наших поисков.

## 5.5. Мода и стиль

*В нотах я разбираюсь ничуть не лучше многих пианистов. Но паузы между нотами – о, здесь-то и кроется искусство!*

**Артур Шнабель**

Почему мы так ценим то многое, что не имеет, как кажется, практической ценности? Мы часто говорим об этом с гордостью и словно защищаем от нападок.

*«Искусство ради искусства».*

*«Я получаю эстетическое наслаждение».*

*«Мне просто нравится».*

*«Несравненно!»*

Почему мы ищем спасения в подобных маловразумительных и дерзких заявлениях? Высказывание «Несравненно!» звучит так, словно провинившемуся ребенку велели сделать работу на сравнение чисел. А фраза «Мне просто нравится» звучит так, будто говорящий скрывает причины своей приязни, слишком недостойные, чтобы признаваться в них открыто. Тем не менее мы часто располагаем вескими, практическими причинами для принятия решений, которые бессмысленны сами по себе, но «встроены» в широкий контекст.

**Узнаваемость:** Ножки стула служат исправно, будь они квадратными или круглыми. Тогда почему мы выбираем мебель в соответствии с какими-то стилями и модами? Потому что знакомый стиль облегчает распознавание и классификацию предметов, которые мы видим.



**Единообразие:** *Если каждый объект в комнате будет любопытен сам по себе, наша мебель станет занимать все наши мысли. Приняв общий стиль, мы защищаем себя от отвлечений.*

**Предсказуемость:** *Не имеет значения, едет ли одиночный автомобиль по левой или правой стороне дороги. Но все меняется, когда автомобилей много! Обществам нужны правила, которые лишены смысла для индивидов.*

Мы можем сэкономить много умственного труда, если делать всякий произвольный выбор по предыдущему образцу. Чем труднее решение, тем более спасительной видится такая тактика. Следующее наблюдение моего коллеги Эдварда Фредкина кажется достаточно важным, чтобы заслужить собственное имя.

**Парадокс Фредкина:** *Чем привлекательнее два варианта действий, тем труднее выбирать между ними, и не важно, что сделанный выбор мало что значит.*

Неудивительно, что мы часто не в состоянии объяснить «выбор по вкусу»; ведь получается, что выбор зависит от неких тайных правил, к которым мы обращаемся, когда очевидные доводы иссякают! Я вовсе не хочу сказать, что мода, стиль и искусство одинаковы; я имею в виду, что они нередко используют общую стратегию применения форм, лежащих под поверхностью наших мыслей. Когда настает пора искать разумные объяснения и начать рассуждать о правилах стиля? Только когда мы достаточно уверены, что дальнейшие размышления будут пустой тратой времени. Возможно, именно поэтому мы часто ощущаем свободу от практичности, когда совершаем «эстетический» выбор. Подобные решения могут показаться более жесткими, будь мы осведомлены о том, как они принимаются. А что насчет тех мимолетных угрызений совести, которые мы порой испытываем, когда говорим, что нам «просто нравится» искусство? Может быть, так наш разум напоминает себе о необходимости не слишком отвлекаться от здравомыслия.

## 5.6. Свойства личности

Разве не восхитительно, что слова способны передавать человеческие характеры? Можно предположить, что такое вряд ли возможно, учитывая все богатство и разнообразие черт. Что же позволяет писателям изображать в текстах персонажей, которые воспринимаются как реальные личности? Дело в том, что все мы согласны относительно многого, остающегося несказанным или недосказанным. Например, мы допускаем, что все персонажи обладают тем, что принято называть «здоровым смыслом», а также мы согласны принимать множество обобщений касательно так называемой «человеческой природы».

*Враждебность провоцирует ответные нападки. Раздражение вызывает агрессию.*

Еще мы признаем, что люди наделены особыми качествами и чертами характера.

*Джейн опрятна. Мэри робкая. Грейс умная. Чарльз обычно так не поступает. Это не в его стиле.*

Откуда берутся все эти черты? Представители общественных наук похваляются тем, сколь непросто постичь глубину человеческого ума. Но давайте спросим вместо этого: «Почему личности так просто описывать?» Почему, например, какой-либо человек склонен проявлять опрятность и аккуратность в целом, а не просто быть аккуратным в одном и сущим неряхой в другом? Почему наши личности выказывают подобную «общность»? Почему систему, составленную из миллиона агентов, можно описать короткими и простыми строками? Вот некоторые возможные объяснения.

**Избирательность:** Во-первых, мы должны признать тот факт, что наши представления о других зачастую оказываются мнимо очевидными. Мы склонны думать о других «личностях» с точки зрения того, что можем описать, а все прочее отвергаем, как если бы этого попросту не было.

**Стиль:** Чтобы избавиться от необходимости принимать решения, которые полагаем не имеющими значения, мы стремимся вырабатывать некие тактики, и они становятся настолько систематическим, что поддаются обнаружению извне и характеризуются как личные качества.

**Предсказуемость:** Поскольку тяжело поддерживать дружбу без доверия, мы стараемся соответствовать ожиданиям наших друзей. В той степени, в какой мы формулируем для себя «портреты» наших друзей, мы приучаемся вести себя в соответствии с теми же описаниями.

**Самооценка:** Со временем воображаемые черты могут сделаться фактическими! Даже для осуществления своих планов нам нужно уметь предсказывать, как бы мы поступили; это тем легче, чем сильнее мы упрощаем себя.

Весьма приятно доверять своим друзьям, но нам также требуется доверять самим себе. Разве это возможно, если мы не можем быть уверены в содержимом нашего разума? Один из способов поверить заключается в том, чтобы мыслить себя как воплощение каких-либо черт, а затем приучать себя к поведению, соответствующему такой самооценке. Впрочем, не стоит забывать, что черты – лишь поверхность личности. То, что мы называем чертами, суть закономерности, которые мы постигли. Мы никогда не познаем себя до конца, поскольку имеется множество других процессов, не проявляющихся открыто в нашем поведении; они работают, скажем так, «за ширмой».

## 5.7. Постоянство личности

*Имеются причины для всех человеческих страданий, и есть способы, которыми возможно положить конец страданиям, ибо все в мире является итогом всеохватного стечения причин и условий и все исчезает, когда эти причины и условия изменяются и пропадают.*

**Будда**

Что скрывается за такими словами, как «мне», «меня» и «я»? О чем повествует история, которая начинается со слов «В моем детстве»? Что это за странное словечко «ты» (или «вы»), который остается неизменным на протяжении всей нашей жизни? Тот же ты человек, каким был до того, как научился читать? Вряд ли теперь удастся вообразить, как для тебя слова выглядели тогда. Просто попробуйте посмотреть на надпись, не читая слов.



Рис. 11

Если рассуждать о сознании, практически невозможно отделить «видимость»

предметов и явлений от их значения в нашем восприятии. Но если мы не можем вспомнить, как все выглядело раньше, прежде чем мы научились связывать воедино значения и новые предметы, что заставляет нас думать, будто мы в состоянии вспомнить, какими казались сами себе в прежние времена? Что бы мы сказали, начини кто-то задавать нам вот такие вопросы?

**«Вы тот же самый человек, каким были когда-то, прежде чем научились говорить?»** – *«Конечно, да. Кем еще я могу быть?»*

**«Хотите сказать, что вы совсем не изменились?»** – *«Конечно, нет. Я лишь хочу сказать, что остаюсь тем же человеком, в каком-то смысле тем же, другим в ином, но это по-прежнему я».*

**«Но как вы можете быть тем, кем были раньше, до того, как даже научились запоминать? Вы способны представить себе это время?»** – *«Возможно, нет, но все-таки некая преемственность существует. Даже если я не могу вспомнить, безусловно я один и тот же человек».*

Все мы испытываем это ощущение неизменности, несмотря на изменения, причем не только относительно прошлого, но и относительно будущего. Подумайте: вы щедры с собою будущим за счет себя нынешнего. Сегодня вы положили деньги в банк, чтобы спустя некоторое время их вернуть с процентами. А вот вы будущий делает ли что-либо хорошее для вас нынешнего? Является ли «вами» тело, чьи воспоминания меняются крайне медленно? Есть ли оно результат нескончаемых побочных эффектов вашего предыдущего опыта? Или же оно лишь проявление деятельности тех ваших агентов, которые изменились меньше всего на протяжении жизни?

## Глава 6

### Прозрение и интроспекция

*Разум. Загадочная форма материи, питаемая мозгом. Его основная деятельность заключается в стремлении познать собственную природу, а тщетность этих попыток объясняется тем, что у разума нет ничего, в сравнении с чем он мог бы себя познавать.*

Амброз Бирс

#### 6.1. Сознание

***Сознавать*** (гл.).

*1. Знать или думать, что знаешь, свои ощущения и представления об объектах внешнего мира, а также понимать, что что-то происходит или существует...*

*3. Полагать себя мыслящим существом, которое знает, что делает и почему.*

Словарь Уэбстера

В реальной жизни часто приходится иметь дело с тем, что известно и понятно далеко не полностью. Мы садимся за руль, не ведая принципов работы автомобильного двигателя. Мы едем пассажиром в чужой машине, не зная водительских навыков того, кто нас подвозит. А самое странное заключается в том, что мы управляем собственными телами и разумами, пребывая в неведении относительно их функционирования и относительно наших «я». Разве

не удивительно, что мы способны мыслить, не зная, что это означает? Разве не замечательно, что мы порожаем идеи, хотя не в состоянии объяснить, что они такое?

В разуме всякого нормального человека протекают, кажется, некие процессы, совокупность которых мы называем сознанием. Обычно мы рассматриваем их как то, что позволяет нам узнать о происходящем в нашем разуме. Впрочем, закрепившаяся за сознанием репутация является незаслуженной, поскольку наши осознаваемые мысли мало что открывают относительно своего возникновения.

Вспомним, как водитель управляет мчащимся по дороге автомобилем, не имея представления о том, как работает двигатель и каким образом рулевое колесо направляет машину влево или вправо. Если задуматься, собственными телами мы управляем во многом аналогично. Отталкиваясь от осознанных мыслей, можно сказать, что мы побуждаем себя идти в определенном направлении во многом так же, как управляем автомобилем; мы осознаем лишь некое общее намерение, а остальное, если можно так выразиться, происходит само по себе. При этом изменить направление движения достаточно непросто. Если сделать широкий или малый шаг в сторону, как если бы мы вздумали повернуть гребную лодку, мы повалимся наземь, в направлении внешнего радиуса поворота. Вместо того мы начинаем поворачивать, заставляя себя наклоняться к внутреннему радиусу, а затем используем центробежную силу, чтобы выпрямиться на следующем шаге. Этот невероятный процесс подразумевает взаимодействие множества мышц, костей и суставов, подчиняющихся командам сотен взаимодействующих «программ», принципов работы которых не понимают до конца даже специалисты. А сами мы думаем только, что надо повернуть туда или сюда, и наше желание автоматически исполняется.

Будем называть «сигналами» те действия, последствия которых не вытекают из их сути, но являются, так сказать, им приписанными. Когда автомобиль ускоряется при нажатии на педаль газа, это происходит не потому, что нам так захотелось. Мы лишь даем сигнал двигателю увеличить скорость машины. Точно так же поворот рулевого колеса является сигналом трансмиссии о необходимости повернуть автомобиль. Инженерам не составило бы труда сделать так, чтобы педаль газа отвечала за выбор направления движения, а рулевое колесо позволяло контролировать скорость. Но на практике опытные инженеры стараются использовать сигналы, уже успевшие приобрести некоторое признание.

Наши сознательные мысли используют знаки-сигналы для того, чтобы управлять «двигателями» наших разумов, контролируя бесчисленные процессы, о которых мы почти не подозреваем. Не понимая, что, собственно, происходит, мы учимся добиваться своего посредством отправки сигналов этим большим машинам – так в прошлом колдуны прибегали к ритуалам, чтобы навести чары.

## 6.2. Сигналы и знаки

Откуда вообще берется понимание? Думаю, почти всегда оно проистекает из того или иного вида аналогии, то есть мы сопоставляем всякий новый объект с теми, которые нам уже известны. Когда принципы устройства и работы нового объекта представляются слишком чуждыми, странными или слишком сложными, мы описываем те части устройства, которые нам доступны, в терминах более привычных знаков. Тем самым мы как бы вынуждаем каждую новинку походить на что-то обыденное, что-то знакомое. На самом деле использование сигналов, символов, слов и имен следует признать величайшим изобретением, ведь оно позволило нашему разуму превращать чуждость в обыденность.

Допустим, некий инопланетный архитектор придумал принципиально новый способ перемещения из комнаты в комнату. Это изобретение выполняет привычные функции двери, но имеет форму и механизм, далеко выходящие за пределы нашего опыта, а потому мы сами ни за что не угадали бы в этом устройстве дверь и не сообразили бы, как ею пользоваться. Все физические характеристики устройства кажутся нам неправильными. Оно ничуть не похоже на дверь, которую мы ожидаем увидеть, то есть на висящую на петлях деревянную

конструкцию, перекрывающую проем в стене. Впрочем, не важно. Вообразим, на обращенной к нам стороне «двери» некие украшения – символы, знаки, указатели или слова, поясняющие, как пользоваться устройством. Придадим конструкции прямоугольную форму или прикрепим к ней табличку с надписью «Выход», красными буквами на белом фоне. Любой гость с планеты Земля поймет, даже не задумываясь об этом, что назначение данного «псевдопортала» совпадает с назначением обычной двери.

На первый взгляд это может показаться обманом. Зачем присваивать символ двери изобретению, которое дверью не является? Но подобное «переосмысление» происходит постоянно. В наших разумах нет никаких дверей, имеются только связи между знаками. Немного утрируя, прибавлю следующее: то, что мы называем «сознанием», состоит, по сути, из списка меню, которое возникает время от времени на мысленном экране, предназначенном для других систем. Схожим образом любители компьютерных игр применяют специальные символы для запуска сложных игровых процессов, не имея ни малейшего понятия о том, как все работает.

Если задуматься, поневоле признаешь, что вряд ли могло быть иначе! Вообразите, что могло бы случиться, обрети мы возможность фактически управлять сетью нашего разума, охватывающей триллионы «проводов». Ученые исследовали крошечные фрагменты этих структур на протяжении многих лет, но до сих пор не выяснили, что именно они делают. К счастью, в повседневной жизни вполне достаточно слов и сигналов для стимулирования полезной деятельности рассудка. Кому есть дело до того, как все устроено, пока сознание работает? Скажем, тот же молоток мы воспринимаем как приспособление для забивания гвоздей, а мяч как предмет, который бросают и ловят, не более того. Почему мы склонны воспринимать объекты не столько такими, каковы они есть на деле, сколько с точки зрения их использования? Все дело в том, что наш разум развивался не в качестве инструмента для науки или для философии, а решал практические задачи пропитания, защиты, продолжения рода, и так далее. Мы признаем всякое знание благом, но знание полезно, лишь когда мы можем применить его для достижения своих целей.

### 6.3. Мысленные эксперименты

Как мы познаем мир? Мы всего-навсего смотрим и видим! Звучит просто, но на самом деле это не так. Каждый случайный взгляд побуждает миллиард мозговых клеток «сфотографировать» увиденную сцену и выявить ее отличия от «записей» других впечатлений. Наши агенты выдвигают мини-гипотезы о происходящем в мире, а затем заставляют нас ставить небольшие эксперименты, чтобы подтвердить или подправить эти гипотезы. Словом, все кажется простым потому, что мы не осведомлены о работе разума.

Каким образом возможно познать разум? Не возбраняется действовать точно так же: выдвигаем мини-гипотезы относительно процессов мышления, а затем проверяем эти гипотезы посредством экспериментов. Проблема в том, что мысленные эксперименты редко приносят те четкие и однозначные результаты, к которым стремятся ученые. Спросите себя, что происходит, когда мы пытаемся вообразить круглый квадрат – или когда норовим быть одновременно счастливыми и грустными. Почему столь трудно описать результаты подобных экспериментов или сделать из них полезные выводы? Да потому, что мы начинаем путаться. Наши размышления о мысленных экспериментах сами являются мысленными экспериментами, а потому накладываются друг на друга.

*Мышление оказывает влияние на наши мысли.*

Люди, которые программируют компьютеры, сталкиваются с аналогичными затруднениями в случаях, когда новые программы начинают сбоить вследствие непредвиденных взаимодействий между их фрагментами. Чтобы выяснить, что происходит, программисты составляют особые программы для «отладки» других программ. Но, в отличие от мысленных экспериментов, здесь существует опасность того, что программа, которую

отслеживают, может внести какие-то изменения в следующую программу. Дабы не допустить этого, все современные компьютеры оснащены специальными «прерывателями», которые обнаруживают попытки любых программ изменить программу-отладчик; когда это происходит, виновника «замораживают», чтобы отладчик мог его проверить. С этой целью «прерыватели» могут получать в свое распоряжение дополнительный банк памяти, где хранится объем информации, достаточный для проверки и последующего перезапуска «замороженной» программы, как если бы ничего не случилось.

«Оборудован» ли человеческий разум такими программами? Довольно просто встроить систему самоанализа в компьютеры, выполняющие по одной операции за такт, но гораздо труднее сделать то же самое в системе, подобной разуму, где множество процессов протекает одновременно. Проблема в том, что, когда требуется «заморозить» всего один процесс, не прерывая выполнение прочих, это изменяет ситуацию, которую мы собирались изучить. А если остановить все мыслительные процессы разом, мы лишимся возможности выяснить, как они взаимодействуют между собой.

Позднее будет показано, что сознание опирается на наши ярчайшие, непосредственные воспоминания. Это означает, что имеются пределы того, о чем сознание способно поведать нам применительно к самому себе; оно не в состоянии проводить полноценное самотестирование. Ведь ему понадобилась бы полная запись происходящего внутри памяти. Но любой подобный механизм погрязнет в самотестировании, призванном выяснить, как работает «устройство», ибо такие эксперименты неизбежно вносят изменения в «записи», подлежащие проверке! Мы не можем адекватно справляться с прерываниями. Это вовсе не означает, что сознание принципиально невозможно постичь. Это значит лишь, что для его изучения следует применять менее очевидные научные методы, поскольку просто «посмотреть и увидеть», к сожалению, нельзя.

#### 6.4. Мозг Б

У разума есть способ наблюдать за собой и одновременно отслеживать происходящее. Разделим наш мозг на два малых мозга – А и Б. Соединим «входы» и «выходы» мозга А с внешним миром, чтобы он мог воспринимать события вовне. Но не будем подключать к внешнему миру мозг Б; вместо того соединим его с мозгом А, который заменит мозгу Б мир снаружи.

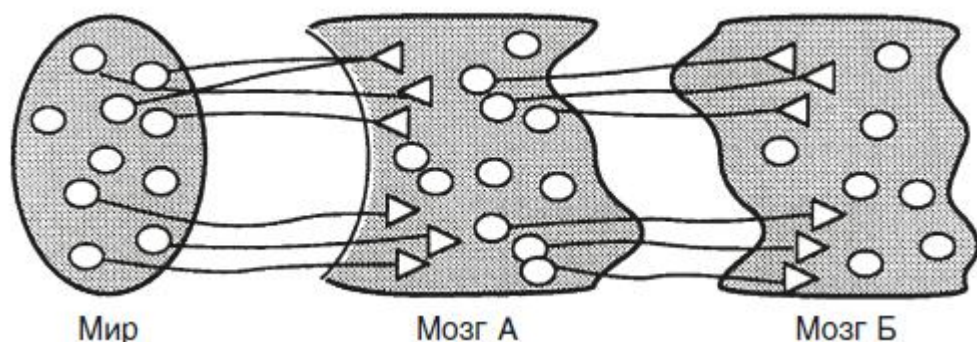


Рис. 12

Теперь мозг А может воспринимать события внешнего мира и реагировать на них, тогда как мозг Б может «видеть» происходящее в мозге А и оказывать влияние на него. В чем польза от мозга Б? Вот некоторые действия мозга А, которые мозг Б может научиться распознавать и использовать.

*А пребывает в беспорядке и смятении. – Подавить эту активность.*

*А повторяет операции. – Принудить А прекратить. Сделать что-то еще.*

*А делает что-то, что кажется Б правильным. – Побудить А запомнить это.  
 А уделяет чрезмерное внимание деталям. – Заставить А перейти на уровень выше.  
 А недостаточно конкретен. – Побудить А сосредоточиться на подробностях.*

Такая двухчастная схема может оказаться шагом на пути к формированию более «рефлексивного» общества разума. Мозг Б может экспериментировать с мозгом А, подобно тому как мозг А может экспериментировать с телом или с окружающими его предметами и людьми. Мозг А предпринимает попытки предсказывать и контролировать происходящее во внешнем мире, а мозг Б может попытаться предсказать и контролировать действия мозга А. Например, мозг Б может отслеживать обучение мозга А, либо меняя поведение А напрямую, либо воздействуя на процесс обучения мозга А.

При этом мозг Б может не иметь ни малейшего представления о том, каковы действия мозга А по отношению к внешнему миру, но для Б будет возможно приносить пользу А. Так происходит потому, что Б способен освоить роль, скажем так, консультанта, психолога или советника по вопросам управления, который может оценить стратегию клиента, не вызывая все подробности его профессиональной деятельности. Не располагая сведениями о том, каковы цели А, Б может научиться определять ситуации, когда А не приближается к реализации этих целей, но «бродит кругами» или пребывает в растерянности, поскольку ряд агентов А повторяют одни и те же операции снова и снова. В этом случае Б может попробовать применить корректирующее воздействие, например временно отключить некоторых агентов А. Конечно, это вполне может обернуться ситуацией, когда деятельность Б станет помехой для А. К примеру, если перед А имеется цель вычислить сумму длинной колонки цифр, Б может вмешаться в процесс, со своей точки зрения, что А угодили в ловушку повторяющегося цикла. В итоге тот, кто привык к большему разнообразию действий, будет испытывать трудности с тем, чтобы сосредоточиться на выполнении задачи, и начнет жаловаться на скуку.

В той степени, в которой мозг Б осведомлен о происходящем в мозгу А, вся система может рассматриваться как частично «осознающая себя». Однако, если мы поручим А и Б пристально «следить» друг за другом, может случиться что угодно, и вся система рискует утратить стабильность. Так или иначе, нет необходимости останавливаться на двухуровневой схеме: можно подключить мозг В для контроля мозга Б, и т. д.

## 6.5. «Замороженная» рефлексия

*Настоящее и прошедшее,  
 Вероятно, наступят в будущем,  
 Как будущее наступало в прошедшем<sup>6</sup>.  
 Т. С. Элиот*

Никакой «супервизор» не может знать всего о деятельности своих агентов. Ему просто не хватит времени это выяснить. Каждый чиновник в бюрократической системе владеет лишь толикой информации о происходящем соответственно месту, которое он занимает в пирамиде информационного потока. Лучшими подчиненными оказываются те, кто трудится незаметнее прочих. В самом деле, именно поэтому мы возводим административные «пирамиды» для деятельности, о которой ничего не знаем, и для той, которой у нас нет времени заниматься. Это также объясняет, почему столь изрядное количество наших мыслей пребывает вне нашего сознательного контроля.

Добросовестные ученые никогда не пытаются узнавать сразу слишком много. Вместо того они выбирают конкретные проявления феномена, тщательно за ними наблюдают и

---

<sup>6</sup> «Четыре квартета: Бернт-Нортон». Перевод А. Сергеева.

ведут записи. Экспериментальные записи служат такими «фотоснимками» явлений. Они предоставляют нам сроки любой продолжительности для формулирования и выдвижения гипотез. Но возможно ли осуществить то же самое внутри разума? Нам требуется некая память для надежного хранения подобных записей.

Мы узнаем, как это работает, когда затронем деятельность человеческой памяти. Допустим, что наш разум располагает множеством агентов («строк З»), которые позволяют вести записи поведения других ментальных агентов в конкретный промежуток времени. Затем, когда производится активации этих строк З, происходит восстановление упомянутых ментальных агентов до их предыдущего состояния. Это побуждает нас частично «вспоминать» свое предыдущее психическое состояние, заставляя фрагменты разума делать именно то, что они делали раньше. Далее другие части разума станут реагировать точно так же, как если бы давние события повторились снова. Конечно, такие воспоминания всегда будут неполными, поскольку невозможно обрести емкость памяти, достаточную для записи каждой стадии собственного состояния в мельчайших подробностях. (В противном случае банк памяти должен был бы быть больше самого разума.) Поскольку мы не в состоянии помнить всего, каждый разум сталкивается с той же проблемой, которая хорошо известна ученым: не существует надежного способа выяснить до вычленения факта, каковы важнейшие признаки явления, подлежащие фиксации.

Использование разума для самопознания подобно науке и в ином отношении. Физики не видят атомы, которые изучают, а психологи не могут наблюдать за процессами, которые они пытаются исследовать. Мы только «узнаем» обо всем этом по проявлениям и последствиям. С разумом положение усугубляется тем, что ученые могут изучать данные коллег, а вот части разума не способны «читать» воспоминания других частей.

Мы перечислили несколько причин, по которым невозможно просто наблюдать за человеческим разумом, ожидая, так сказать, прояснения картины. Единственно возможный образ действий для нас – изучать разум так, как поступают ученые в отношении грандиозных или слишком малых для наблюдения объектов: мы будем строить гипотезы на основании фактов. Будем выдвигать догадки, проверять их посредством суровых экспериментов, делать выводы – и выдвигать новые догадки. Когда кажется, что сработала интроспекция, это ощущение возникает не потому, что мы нашли волшебный способ заглянуть в себя. Нет, это означает, что мы провели некий хорошо продуманный эксперимент.

## 6.6. Моментальное мысленное время

Как, по-вашему, о чем вы сейчас думаете? Вы могли бы ответить: «Ну как же, я думаю о том, о чем думаю!» И это будет иметь смысл в повседневной жизни, где «сейчас» означает «данный момент времени». Но смысл «сейчас» гораздо менее ясен для агента внутри общества разума.

*Требуется некоторое время, чтобы изменения в одной части разума затронули другие части. Всегда присутствует какая-то задержка.*

Допустим, например, что вы встретили своего друга Джека. Ваши агенты узнавания голосов и лиц могут распознать голос Джека и его облик; тогда они оба отправят сообщения агенту фиксации имен, который «припоминает», как зовут Джека. Но агент голоса также может отослать «слово-сообщение» агенту Цитаты, то есть «языковому» агенту, который обладает возможностью вспоминать фразы, произнесенные Джеком ранее; агент лиц в свою очередь может оповестить агента пространства (Место), который способен вспомнить, где именно лицо Джека мелькало раньше.



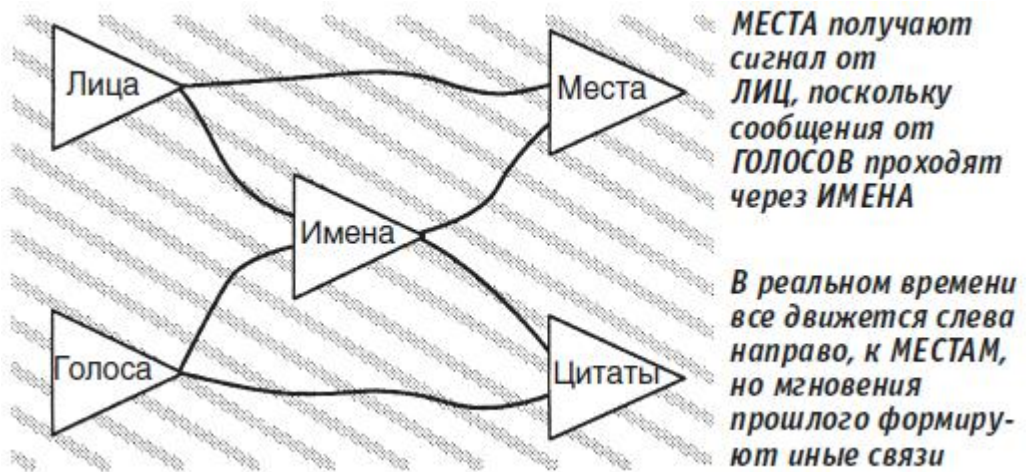


Рис. 13

Теперь предположим, что мы уточняем у агентов Место и Цитаты, что произошло первым: мы увидели Джека или услышали его голос? На наш вопрос будут даны два разных ответа! Агент Места сначала опознает лицо, тогда как агент Цитаты опознает голос. Тот или иной порядок событий зависит от того, чье сообщение первым достигло каждого из агентов, поэтому последовательность событий для разных агентов будет различаться. Каждый агент будет реагировать по-своему, чуть не так, как прочие, ибо у него собственная «причинная история», утекающая в прошлое подобно волне.

В общих случаях попросту невозможно, чтобы агент М знал наверняка, чем в данное время занят агент Ц. Лучшее, что может сделать М, – это отправить прямой запрос Ц и надеяться, что Ц пришлет правдивое сообщение, прежде чем другие агенты изменят состояние Ц или «подправят» само сообщение. Никакая часть разума не может знать обо всем, что происходит в конкретный момент времени со всеми остальными агентами. Вследствие этого каждый агент должен иметь хотя бы немного отличное от других представление о событиях прошлого, равно как и о том, что происходит «сейчас». Каждый агент разума живет в немного ином времени.

## 6.7. Каузальное «сейчас»

*Чтобы познать что-либо [сказал поэт], мы должны знать последствия; чтобы узнавать людей, мы должны ведать их свершения, дабы знать, что ими двигало, какая страсть их вела, и определить, каково было главное их побуждение к действию. Чтобы праведно судить о настоящем, надлежит противопоставить его прошлому; ибо все суждения подразумевают сравнение, а будущее нам неведомо. Истина заключается в том, что ничей разум не озабочен настоящим: воспоминания и предвкушения заполняют почти все мгновения наших жизней. Наши страсти – это радость и горе, любовь и ненависть, надежда и страх; даже любовь и ненависть чтят прошлое, ибо причина должна предшествовать следствию.*

**Сэмюел Джонсон**

Наши обыденные представления о движении «умственного» времени ошибочны: они совершенно игнорируют то обстоятельство, что всякий агент имеет собственную причинную историю. Разумеется, эти различные версии прошлого перемешиваются по прошествии длительного времени, и каждый агент в конечном счете оказывается подверженным влиянию событий, имевших место в общей отдаленной истории своего сообщества. Но это ни в коем случае не «сейчас». Проблема состоит в связях между моментальными действиями

принципиально различных агентов.

Когда падает булавка, можно сказать: «Я только что слышал, как упала булавка». Но никто не скажет: «Я слышу, как булавка падает». Наши агенты, ответственные за речь, подсказывают, что физический эпизод падения булавки завершится еще прежде, чем мы даже начнем говорить. Но можно сказать: «Я влюблен», а не «Я только что влюбился», потому что те же самые агенты знают, что агенты, отвечающие за личные привязанности, работают медленнее, их рабочие состояния способны растягиваться на месяцы и годы. Наконец есть промежуточный вариант; пусть кто-то спрашивает: «Какие чувства вы испытываете сейчас?», и мы часто понимаем, что наши наполовину сформированные и еще не озвученные ответы грешат против истины, поскольку произошло вмешательство других чувств. То, что кажется единым мигом одному агенту, для другого может превратиться в целую эпоху.

Наши воспоминания лишь косвенно связаны с физическим временем. У нас нет абсолютного знания о точном времени того или иного незабываемого события. В лучшем случае мы всего-навсего способны установить некие временные соотношения между этим событием и некоторыми другими. Можно припомнить, что события X и Y произошли в разные дни, но будет трудно сказать, какое из них случилось раньше. Вдобавок многие воспоминания, похоже, вообще не привязаны к промежуткам времени – например, знание о том, что четыре идет за тройкой, или о том, что «я это я».

Чем медленнее действует агент, то есть чем длиннее интервалы между каждым изменением состояния, тем больше внешних сигналов поступает на протяжении этих интервалов. Означает ли это, что внешний мир с точки зрения медленного агента будет двигаться быстрее, нежели с точки зрения быстрого агента? Кажется ли жизнь быстрой черепахам – и медленной до отвращения колибри?

## 6.8. Мыслить без мыслей

Мы умеем ходить не думая – и умеем мыслить без мыслей! Мы не знаем, каким образом наши мышцы побуждают нас ходить, и знаем едва ли больше об агентах, которые выполняют в нашем разуме умственную работу. Когда возникает какая-либо трудная задача, мы размышляем над нею какое-то количество времени. Потом, возможно, ответ приходит будто сам собой, и мы говорим: «Ага, вот оно, я сделаю то-то и то-то». Но если кто-то спросит, как мы нашли решение, почти наверняка мы ответим что-нибудь вроде

*«Я вдруг сообразил...»*

*«Меня как осенило...»*

*«Внезапно пришло в голову, что...»*

Будь мы и вправду в состоянии отслеживать работу нашего разума, не приходилось бы так часто поступать под влиянием мотивов, о существовании которых мы даже не подозреваем. У нас не было бы такого множества конфликтующих теорий в психологии. А когда нас спрашивают, откуда берутся замечательные идеи, мы бы не сводили свои ответы к метафорам насчет «неустанных метаний», «переваривания», «зарождения» и «появления на свет» (как если бы наши мысли прячутся где угодно, только не в головах). Будь у нас возможность заглянуть в свой разум, мы бы, пожалуй, смогли дать более вразумительный ответ.

Многие люди совершенно уверены в том, что ни один компьютер не сможет стать разумным, сознательным, обрести свободу воли или еще как-то «осознать» себя. Но откуда во всех нас эта уверенность, будто мы сами обладаем замечательными перечисленными качествами? Если мы и можем быть в чем-либо уверены, так это в том, что «я сознаю, поэтому я сознаю». Но что на самом деле означает подобная уверенность? Если сознавать себя значит точно знать, что происходит внутри разума, ни один реалист не сможет долго утверждать, будто люди в избытке наделены «внутренним зрением» (в буквальном смысле,

то есть способностью видеть в уме). Доказательства того, что мы осознаем себя, то есть обладаем неким особым умением выяснять, что происходит внутри нас самих, весьма немногочисленны и спорны. Да, некоторые люди наделены специфическим талантом воспринимать и угадывать воззрения и мотивы других (и себя самих, но гораздо реже). Однако данный факт нисколько не подкрепляет веру в то, что наш способ узнавать о людях, включая нас самих, принципиально отличается от того, каким мы познаем мир вокруг. Бóльшая часть того, что мы именуем «прозрениями», представляет собой лишь варианты иных способов «выяснить», что происходит.

## 6.9. Головы в облаках

*То, что мы называем умом, есть не что иное, как пучок или связка различных восприятий, объединенных некоторыми отношениями, которой приписывается, хотя и ошибочно, совершенная простота и тождество<sup>7</sup>.*

Давид Юм

Мы будем считать, что ничто не может иметь значение само по себе, любое значение возникает только в отношении других значений, которые уже известны. Можно было бы посетовать, что перед нами новая версия старого вопроса: «Что было раньше, курица или яйцо?» Если всякое, известное кому-либо, зависит от всего остального, что ему известно, разве это не замок, построенный на песке? Что не позволяет замку рухнуть, если под ним нет твердого основания?

Во-первых, нет ничего принципиально порочного в идее общества, в котором каждая часть придает смысл другим частям. Некоторые наборы мыслей во многом подобны скрученным веревкам или плотной ткани, в которых каждая прядь держит другие и одновременно изолирована от них. Рассмотрим все музыкальные мелодии, которые мы знаем. Среди них наверняка найдутся две мелодии, из которых одна нам нравится больше именно потому, что сильно отличается от второй (или, наоборот, сильно похожа на нее). Кроме того, человеческий разум никогда не остается в одиночестве. Позже мы увидим, что наши понятия пространства и времени могут опираться исключительно на сети взаимоотношений и репрезентировать при этом структуру действительности.

Если каждый разум выстраивает собственную «сеть» внутри себя, возможна ли вообще коммуникация между разумами? Ведь, в конце концов, коммуникация зависит от степени близости, однако далеко не всегда печально, если разумы не в состоянии понять друг друга полностью. В этом случае, при условии хоть какой-то коммуникации, мы все равно можем разделить богатство мыслей друг друга. Насколько иными были бы другие люди, будь мы все одинаковы? Так или иначе, внутри сознания наблюдается та же картина – поскольку нам самим неведомо наверняка, какой смысл мы вкладываем в то или иное понятие! Всякая мысль была бы бесполезной, если бы впоследствии разум возвращался к прежнему «чистому» состоянию. Но так не бывает, потому что каждый раз, когда мы думаем о чем-то, наши мысли оказывают различное воздействие.

*Секрет того, что все вокруг для нас имеет смысл, раскрывается через помещение очередного значения в сеть всего остального, нам известного. Вот почему почти всегда ошибочно доискиваться «реального значения» чего-либо. Понятие с единичным значением практически лишено смысла.*

Идея с единственным значением способна вести человека по единственному пути. Тогда, если что-то пойдет не так, мы попросту застрянем, ведь мысли, гнездящейся в нашем

---

<sup>7</sup> «Трактат о человеческой природе». Перевод С. Церетели.

сознании, некуда податься. Вот почему, когда кто-то запоминает что-либо «механически», то есть не порождая ментальных связей, мы говорим, что этот человек «в действительности ничего не понял». А вот сети с обилием смыслов открывают перед нами множество путей и способов: если не получается решить задачу одним способом, всегда можно попробовать другой. Впрочем, чрезмерное обилие неупорядоченных связей превращает разум, так сказать, в месиво. Зато упорядоченные ментальные структуры позволяют усваивать и преобразовывать идеи, оценивать альтернативы и рассматривать гипотезы с различных точек зрения, пока не найдется та, которая окажется рабочей. Именно такой процесс мы называем мышлением!

## 6.10. Миры из разума

*Все эти прекрасные эволюционирующие черты и свойства спонтанно расцветают в личной и коллективной жизни... где сознание обнаруживается в единении со всеми законами природы.*

**Бюллетень Международного университета Махариши, 1984 г.**

Не существует никакого отдельного и общего для всех мира мыслей; каждый разум порождает собственную внутреннюю вселенную. Миры мыслей, которые представляются нам наилучшими, суть те, в которых цели и действия как будто объединяются в областях, достаточно обширных для того, чтобы провести там жизнь, и вот так один человек становится буддистом, другой республиканцем, третий поэтом или топографом. Некоторые ментальные исходные точки разрастаются до размеров великих, целостных континентов. В некоторых разделах математики, других наук и философии сравнительно немногочисленные четкие идеи способны порождать бесконечное множество сложных, но последовательных новых структур. Но даже в математике горстка, казалось бы, «невинных» правил может привести к затруднениям, намного превосходящим возможности понимания. Так, мы чувствуем, что отлично разбираемся в правилах сложения и умножения, но когда мы пытаемся использовать их совместно, сразу возникают проблемы, связанные с простыми числами и остающиеся неразрешенными уже которое столетие<sup>8</sup>.

Разумы также порождают чудесные миры практических дел – которые развиваются потому, что мы заставляем их развиваться, наводя внутренний порядок. В физическом мире мы храним наши книги на полках, а одежду в шкафах, тем самым устанавливая искусственные границы, чтобы не допустить чрезмерного смешивания наших вещей. Точно так же в сфере психического мы составляем бесчисленные искусственные схемы, чтобы придать мыслям подобие порядка, внедряем законодательства, грамматические правила и ментальные законы дорожного движения. Если растешь в таком мире, все кажется правильным и естественным – лишь исследователи и историки вспоминают множество прецедентов и неудачных экспериментов, которые пришлось провести, чтобы заставить мир функционировать надлежащим образом. Подобные «естественные» миры на самом деле значительно сложнее «технических» миров философии. Они слишком обширны, чтобы их удалось постичь, потому мы навязываем им правила, которые сами составляем.

Имеется и другой, более зловещий способ упорядочить мир; он состоит в том, что разум попросту находит возможность упростить себя. Именно такое подозрение должно появляться всякий раз, когда какая-то идея начинает объяснять едва ли не всё на свете. Возможно, решения задачи в этом случае не происходит вообще; просто разум обнаружил некий обходной путь, благодаря которому возможно чисто механически устранить все сомнения и отличия! Быть может, то же проявляется в тех переживаниях и том опыте,

---

<sup>8</sup> Имеется в виду определяющий признак простого числа – невозможность поделить это число без остатка на другие делители, кроме самого себя и 1 (в данном случае деление, если воспользоваться авторской терминологией, есть «обратная сторона» умножения).

которые наделяют человека ощущением полученного откровения, когда оказываешься в состоянии, где нет места для сомнений, или когда тебе предстает видение поразительной ясности, но при этом не удастся припомнить ни единой подробности. Порой чрезмерное психическое напряжение временно подавляет способность задавать вопросы, сомневаться и исследовать. Человек помнит, что получил ответы на все вопросы, но забыл, что сам вопросов вообще не задавал! Уверенность обретаешь только посредством ампутации любознательности.

Когда жертвы этих психических инцидентов вынуждены мысленно к ним возвращаться, их жизни и личности иногда радикально меняются. Затем другие, видя одухотворенное сияние в глазах этих людей и внемля громким посулам, тянутся за ними. Но радушно принимать парадоксы – все равно что вставать на краю пропасти. Да, мы узнаем, что она такое, если упадем, но выбраться-то уже не получится. Едва противоречие укореняется в умах, лишь немногие способны отвергнуть соблазнительную и саморазрушительную простоту лозунгов наподобие «все едино».

### 6.11. Заглянем внутрь

Предположим, что во время прогулки и беседы мы имели возможность наблюдать сигналы, проникающие в наш мозг. Будут ли эти сигналы иметь для нас какой-то смысл? Многие проводили эксперименты, рассчитывая сделать такие сигналы слышимыми и видимыми посредством устройств биологической обратной связи. Такие устройства нередко помогают научиться контролировать различные мышцы и железы, которые обычно находятся вне контроля сознания. Однако понимания того, как работают «потайные» ментальные цепочки, достичь не удалось.

Ученые сталкиваются с аналогичными проблемами, применяя электронные инструменты для прослушивания сигналов мозга. Тем самым получилось расширить наши представления о деятельности нервной системы, но эти идеи и прозрения возникли из наблюдений отнюдь не сами по себе. Нельзя использовать данные, не имея по крайней мере некой основы в форме теории или гипотезы. Даже располагай мы возможностью непосредственно ощущать все внутренние процессы умственной жизни, это не помогло бы нам их понять. Наоборот, такая возможность способна дополнительно затруднить понимание, поскольку она будет подавлять нашу способность истолковывать сигналы. Причины и функции того, что мы наблюдаем, не являются тем, что мы можем наблюдать.

Откуда берутся идеи, которые нам нужны? Большинство наших концепций порождаются коллективами, в составе которых мы обитаем. Даже идеи, которые мы «получаем» для себя, исходят от сообществ – на сей раз тех, что скрываются в наших головах. Мозг не производит мысли, в отличие от мышц, источающих силу, или яичников, вырабатывающих эстроген; чтобы придумать хорошую идею, необходимы усилия огромного множества «субмашин», которые выполняют чрезвычайно разнообразные задачи. Каждый человеческий череп содержит сотни этаких компьютеров, развивавшихся на протяжении сотен миллионов лет эволюции, и каждый из них имеет свою, чуть отличную от прочих архитектуру. Каждый «специализированный» агент должен научиться обращаться к другим агентам-специалистам, которые могут ему помочь. Некоторые разделы мозга отличают звуки голосов от других звуков; другие специализированные агенты отличают лица от объектов других типов. Никто не знает, сколько таких агентов прячется в нашем сознании. Но почти наверняка все они используют немного различные виды программ и форм репрезентации; у них нет общего кодового языка.

Если разум, чьи составные части используют разные языки и способы мышления, пытается заглянуть внутрь себя, лишь немногие из упомянутых агентов смогут понять друг друга. Людям, которые говорят на разных языках, достаточно сложно общаться, а сигналы, используемые разными частями разума, несомненно, различаются и того сильнее. Если агент М задал любой вопрос «чуждому» агенту Ц, как этот последний поймет, о чем его

спрашивают и как М поймет его ответ, если таковой все же будет? Большинство пар агентов вообще не в состоянии общаться.

## 6.12. Внутренняя связь

Если агенты не способны общаться, почему на это способны люди, несмотря на все различия в происхождении, образе мыслей и стремлениях? Ответ заключается в том, что мы переоцениваем собственную способность к коммуникации. Вопреки различиям, которые выглядят значимыми, мы по большей части опираемся в своих действиях на общие знания и опыт. Посему, пускай мы почти ничего не знаем о наших низкоуровневых ментальных процессах, мы можем воспользоваться их общим «наследием». Мы не в состоянии выразить, что конкретно имеем в виду, зато часто можем сослаться на различные примеры комбинирования структур, которые – мы в этом убеждены – уже существуют в разуме нашего собеседника. Если коротко, мы указываем, о чем надо думать, пусть даже не можем описать сами мысли.

Слова и символы, которые мы используем для обобщения наших высокоуровневых целей и планов, не совпадают с сигналами для контроля низкоуровневых структур. Поэтому, когда наши агенты более высокого уровня пытаются исследовать деятельность низкоуровневых «субмашин», которые им подчиняются, они не могут разобраться в происходящем. Вот почему, вероятно, наши языковые агенты не могут внятно изложить, как удерживать равновесие на велосипеде, как отличать картины от реальных пейзажей и как извлекать факты из памяти. Особенно тяжело использовать наши языковые навыки для рассуждений о составных частях разума, которые осваивают такие умения, как балансирование, наблюдение и запоминание, прежде чем мы начали учиться говорить.

«Значение» само по себе относительно с точки зрения размера и масштаба; оправданно рассуждать о значении только в системе, достаточно крупной для того, чтобы иметь много значений. Для малых систем понятие значения выглядит бессмысленным и излишним. Например, агентам Строителя не нужны значение и смысл для выполнения своей работы; оператор «Добавить» просто обращается к операторам «Взять» и «Поместить». Следовательно, этим последним не требуется понимание того, что «означают» управляющие сигналы, поскольку их привлекают для выполнения конкретной работы, не для чего больше. В общем случае чем мельче агент, тем труднее будет другим агентам понять его «язык».

*Чем меньше два языка, тем сложнее перевод с одного на другой. Дело не в чрезмерном обилии значений, а в их скудости. Чем меньше действий выполняет агент, тем слабее вероятность того, что действия другого агента будут отвечать этой деятельности. Если же два агента не имеют между собой ничего общего, перевод невозможен.*

В более привычной ситуации трудностей перевода в человеческих языках каждое слово имеет много значений, и главная проблема заключается в том, чтобы сузить разнообразие значений до единого общего. Но в случае коммуникации между несвязанными агентами такое сужение значений бесполезно, если агенты изначально не имеют ничего общего.

## 6.13. Самопознание опасно

Призыв «познать себя» вполне может показаться заслуживающим внимания, ибо он сулит некое благо. Но этот якобы благой призыв маскирует заблуждения. Несомненно, разум, который хочет изменить себя, может извлечь выгоду из знания о том, как он устроен и как работает. Однако подобное знание легко может подтолкнуть к саморазрушению, ведь мы лезем неуклюжими ментальными пальцами в хитроумные мыслительные схемы разума. Может, поэтому наш разум упорно заставляет нас играть в эти психические прятки?

Просто оцените, насколько мы склонны ставить рискованные эксперименты,

посредством которых изменяем себя; насколько роковым оказывается влечение к наркотикам, к медитации, к музыке, даже к беседам. Все это сильные одержимости, способные преобразовать нашу личность. Просто вспомните, насколько все люди восхищаются перспективой выйти за пределы обыденных удовольствий и вознаграждений.

В обычной жизни наша система удовольствий помогает нам учиться – и, следовательно, формирует наше поведение, – внедряя в нас структуру сдержек и противовесов. Почему, например, нам становится скучно, когда приходится выполнять одну и ту же работу снова и снова, пускай даже вначале она была приятной? По-видимому, таково отличительное свойство нашей системы удовольствий; без достаточного разнообразия она быстро пресыщается. Каждая обучаемая машина должна иметь некую защитную схему, в противном случае она может угодить в ловушку бесконечного повторения одной и той же операции. Нам повезло иметь в своем распоряжении механизмы, которые мешают тратить слишком много времени впустую, а еще повезло в том, что преодолеть сопротивление таких механизмов весьма непросто.

*Если бы удалось сознательно подчинить себе нашу систему удовольствия, мы могли бы воспроизводить удовольствие от успеха без необходимости добиваться реальных достижений. И это было бы концом всего.*

Что препятствует такому вмешательству? Наш разум наделен множеством самоограничений. Например, нам трудно установить, что происходит внутри разума. Позже, когда мы будем обсуждать развитие младенцев, станет ясно, что, даже будь у нас возможность видеть внутренним взором, было бы исключительно тяжело изменять тех агентов, которых мы хотели бы изменить сильнее всего (речь о тех агентах, которые в пору младенчества помогают формировать наши «долговечные» идеалы себя).

Этих агентов сложно изменить из-за их особого происхождения и влияния эволюции. Долгосрочная стабильность многих других ментальных агентов зависит от того, насколько медленно меняется наше представление о том, какими людьми мы должны быть. Немногие из нас смогли бы выжить, будучи брошенными на произвол судьбы, если бы наши самые авантюрные позывы могли свободно вмешиваться в суть наших личностей. Почему это было бы скверно? Да потому, что в обычных условиях «передумать» не страшно и можно все вернуть обратно, если налицо дурной исход. Но когда меняются идеалы, возвращаться становится некуда.

Зигмунд Фрейд предполагал, что развитие человека определяется бессознательными потребностями в удовольствии, примирении или отвержении, вплоть до радикального разрыва, родительской власти. Если мы признаем влияние этих древних образов, то можем посчитать их слишком инфантильными или слишком недостойными для сосуществования, а потому пожелаем заменить их чем-то лучшим. Но чем мы намерены их заменить – при условии, что избавились от всяких связей с инстинктом и коллективом? В итоге мы становимся инструментами достижения еще более прихотливых самоназначенных целей.

## 6.14. Смятение

Сознание проявляет себя в основном в ситуациях, когда другие наши системы начинают испытывать проблемы. Например, мы гуляем и разговариваем, не слишком задумываясь над тем, как это у нас получается. Но человек с травмой ноги может в первый раз в жизни предаться размышлениям о том, как работает ходьба («Чтобы повернуть налево, мне придется развернуть себя в ту сторону»), а затем, возможно, станет прикидывать, какие мышцы будут задействованы в процессе. Когда мы признаем, что оказались в замешательстве, мы начинаем думать о том, как наш разум справляется с проблемами, и вспоминать все то малое, что нам известно о стратегиях мышления. Далее мы вдруг обнаруживаем, что произносим что-то вроде:

*«Теперь мне нужно собраться. Почему я не могу сосредоточиться на важных вопросах и не отвлекаться на несущественные мелочи?»*

Как ни парадоксально, полезно осознать, что ты запутался – это всяко лучше, чем запутаться, не подозревая о том. Смятение побуждает нас задействовать интеллект ради изменения или исправления засбоившего мыслительного процесса. Тем не менее ощущение замешательства нам не нравится, и мы не ценим возможности, которые оно предоставляет.

Впрочем, едва мозг Б побуждает нас начать задаваться вопросом: «Что я действительно пытаюсь сделать?», возможно воспользоваться этим шансом для изменения поставленной цели – или для описания ситуации по-новому. Так мы сможем избежать разочарования от попадания в ловушку и отсутствия очевидных и адекватных альтернатив. Сознательный опыт замешательства порой напоминает боль; быть может, потому, что оба ощущения стимулируют нас искать пути выхода из затруднительного положения. Разница состоит в том, что смятение обращено на неудовлетворенность собственным состоянием, тогда как боль отражает внешние нарушения. В обоих случаях внутренние процессы должны быть пересмотрены и изменены.

Смятение и боль имеют вредные последствия, ибо они иногда заставляют нас отвергать поставленные цели в более крупных масштабах, чем это кажется уместным: «Я прямо заблеваю от этой работы. Возможно, я должен бросить весь проект (сменить профессию, порвать отношения)». С другой стороны, даже столь удручающие мысли способны послужить «зондами» для поиска других агентов, которые окажутся способными помочь.

## Глава 7 Проблемы и цели

### 7.1 Интеллект

Множество людей уверены, что знают, что такое «интеллект».

**Критик:** *Откуда нам известно, что растения и камни, бури и ручьи не обладают интеллектом? Возможно, они разумны, просто мы этого еще не постигли?*

Вообще обозначать одним и тем же словом различные явления, кажется неправильным – если только мы не считаем, что эти явления схожи между собой в каких-то важных отношениях. Растения и ручьи, насколько можно судить, не наделены способностями решать те задачи, которые мы полагаем интеллектуальными.

**Критик:** *Что такого особенного в решении задач? И почему бы нам не дать однозначное определение «интеллекта», чтобы не возникало разногласий относительно предмета обсуждения?*

Это было бы неправильно. Дело автора состоит в том, чтобы употреблять слова по образу и подобию словоупотребления других людей, а не в том, чтобы растолковывать другим, как надлежит употреблять эти слова. В тех редких случаях, когда слово «интеллект» используется в настоящей книге, оно означает именно то, что люди обычно имеют в виду под интеллектом – способность решать трудные задачи.

**Критик:** *Тогда следует объяснить, что подразумевается под «трудной» задачей. Нам известно, что для возведения пирамид потребовались изрядные усилия человеческого интеллекта, однако крошечные коралловые рыбки строят грандиозные конструкции еще*



*больших размеров. Разве мы не должны посчитать их разумными? Ведь постройка гигантского кораллового рифа – трудная задача, не так ли?*

Да, так, но способность животных «решать» задачи является лишь иллюзией! Никакая птица не придумывает способ летать. Вместо того каждая птица использует решение, которое развивалось у рептилий на протяжении бесчисленных лет эволюции. Точно так же, пускай человеку может быть не просто сконструировать орлиное гнездо или бобровую плотину, никакой орел и никакой бобр не «изобретают» способов такого строительства. Они не «решают» задачи, а всего-навсего используют способы, которые «заложены» благодаря эволюции в их генах.

**Критик:** *Но тогда нам придется допустить, что сама эволюция обладает неким интеллектом, раз она решает задачи полета и строительства рифов и гнезд?*

Вовсе нет, ведь люди также употребляют слово «интеллект», когда желают отметить быстроту и эффективность действий. Темпы эволюции настолько медленные, что мы не считаем возможным рассуждать о ее разумности, пусть она в итоге порождает замечательные свершения, на которые мы до сих пор не способны. Во всяком случае, нецелесообразно использовать старые и многозначные слова наподобие слова «интеллект» так, будто они должны означать что-то строго определенное. Вместо попыток заявить, что такое слово «означает» то-то и то-то, корректнее объяснить, как мы намерены его употреблять.

*В нашем разуме происходят процессы, позволяющие нам решать задачи, которые мы полагаем трудными. Интеллектом мы называем те процессы, сути которых еще не понимаем.*

Некоторым это «определение» не понравится, поскольку его содержание обречено меняться вслед за развитием психологии как науки. На мой взгляд, иного определения искать не нужно, ибо сама концепция интеллекта выглядит трюком фокусника. Подобно концепции о существовании «неизведанных областей Африки», она исчезает, едва мы над нею задумываемся.

## 7.2. Здравый смысл

Всем нам доводилось слышать шутки о том, насколько тупы современные компьютеры. Они присылают нам счета и чеки с нулевыми суммами. Они готовы исполнять бесконечные циклы, повторяя одну операцию миллиард раз подряд. Полное отсутствие у машин здравого смысла – вот еще одна причина, по которой люди считают, что машина не способна обрести разум.

Интересно отметить, что уже некоторые из наиболее ранних компьютерных программ превосходно показали себя во владении тем, что принято считать «экспертными» навыками. Программа 1956 года решала трудные задачи математической логики, а программа 1961 года решала университетские алгебраические задачи. Но до 1970-х годов не удавалось разрабатывать программы для роботов, которые позволяли бы справляться с детскими кубиками, строить из них башни и игрушечные домики. Почему мы в состоянии писать программы для выполнения «взрослых» действий, а вот с «детскими» действиями получается куда хуже? Ответ может показаться парадоксальным: в значительной степени «экспертное» взрослое мышление на самом деле проще, чем мышление детей, занятых игрой! Почему же поведение экспертов моделировать и программировать легче, нежели поведение детей?

Слабо понимаемое словосочетание «здравый смысл» на самом деле обозначает явление, куда более сложное, чем значительная часть «технического» опыта, которым мы

восхищаемся. Ни «экспертная» программа по логике, ни аналогичная программа по алгебре не содержат больше сотни «фактов», причем эти факты во многом подобны друг другу. Но этого оказалось достаточно, чтобы решать университетские математические задачи. А теперь вообразите, сколько всего должен знать ребенок, чтобы построить дом из кубиков! Этот процесс включает в себя знание цветов и форм, представление о пространстве и времени, систему сдержек и противовесов, а также способность отслеживать собственные действия.

*Чтобы считаться «экспертом», нужно обладать изрядными познаниями относительно сравнительно немногочисленных фактов. По контрасту, «здравый смысл» обычного человека подразумевает гораздо большее разнообразие познаний, которые требуют более сложной системы управления.*

Существует простая причина, почему приобретать специализированные знания легче, нежели пополнять запасы здравого смысла. Каждый тип знаний нуждается в определенной форме репрезентации и в совокупности навыков, адаптированных к использованию этой формы. После первоначальных усилий по накоплению знаний и навыков специалисту довольно просто пополнять свои знания – при условии, что дополнительный опыт достаточно единообразен и соответствует конкретной форме представления. Адвокат, доктор, архитектор или композитор, которые приобрели некоторый опыт в определенной сфере деятельности, без труда будут накапливать больше знаний подобного же характера. Но подумайте, насколько дольше один человек будет учиться эффективно лечить ряд заболеваний, вести судебные процессы нескольких разновидностей, чертить архитектурные чертежи и сочинять оркестровые сюиты! Более разнообразие представлений затрудняет обретение «одинакового» объема знаний во всех перечисленных областях. Для каждой новой области нашему образцу придется изучать иную форму репрезентации и новые навыки ее использования. Это отчасти похоже на изучение множества иностранных языков, у каждого из которых своя грамматика, своя лексика и свои идиомы. С этой точки зрения действия детей выглядят еще восхитительнее, так как многие их поступки вызваны собственными изобретениями и открытиями.

### 7.3. Принцип головоломки

Многие люди считают, что машины способны выполнять только действия, на которые их запрограммировали, то есть напроочь лишены способности к творчеству и оригинальности. Проблема в том, что данный аргумент содержит в себе посылку, которую призван доказать: мол, нельзя запрограммировать машину на творчество! На самом же деле поразительно просто запрограммировать компьютер так, чтобы он начал выполнять операции, вообразить которые заранее не в состоянии ни один программист. Возможно, это следствие того, что мы будем называть «принципом головоломки».

**Принцип головоломки:** *Возможно запрограммировать компьютер для решения любых задач методом проб и ошибок без готовых вариантов решений, при условии, что мы располагаем способом установить факт решения задачи.*

Под методом «проб и ошибок» подразумевается систематическое программирование для генерации всех возможных структур в пределах некоторой вселенной возможностей. Например, предположим, что нам требуется робот, способный построить мост через реку. Наиболее эффективная программа для такого робота означает выполнение определенной процедуры, описанной заранее, для надлежащего размещения досок и забивания гвоздей. Конечно, написать такую программу невозможно, не обладая сведениями о строительствах мостов. Но рассмотрим альтернативу ниже – иногда ее называют методом генерации и тестирования. Нужно составить двухчастную программу.

**Генерация:** *Первый этап просто формирует, одну за другой, все возможные комбинации досок и гвоздей. На первый взгляд может показаться, что написание такой программы вызовет затруднения. Однако выясняется, что это удивительно легко, стоит лишь сообразить, что комбинации досок и гвоздей не обязаны быть «здоровыми» с человеческой точки зрения!*

**Тестирование:** *Второй этап процесса сводится к проверке каждого варианта комбинаций для выяснения того, была ли решена задача. Если цель заключалась в постройке плотины, успешным результатом тестирования будет перекрытие водного потока. Если же цель состояла в том, чтобы построить мост, тестирование покажет, можно ли перейти реку.*

Этот метод побуждает нас пересмотреть привычные представления об интеллекте и творчестве, поскольку он означает, что – по крайней мере, в теории – возможно заставить машину решать любые задачи, для которых мы способны признать наличие решения. Однако на практике такой метод редко оказывается оправданным. Только вообразите: тысячи способов соединить две доски вместе, миллион способов соединить три доски, миллиард способов собрать вместе четыре доски! Понадобилось бы невероятно много времени, прежде чем машина, опираясь на принцип головоломки, смогла бы построить надежный мост. Но с позиций философии этот принцип позволяет заменить привычный взгляд на тайны творчества более конкретными вопросами относительно эффективности ментальных процессов. Основной проблемой нашей мостостроительной машины является отсутствие связи между генерацией идей и их тестированием. Без какого-либо представления о движении к цели тяжело добиться чего-то большего, чем простой перебор всех доступных возможностей.

## 7.4. Решение задач

В принципе мы можем использовать метод генерации и тестирования, то есть метод проб и ошибок, для решения любых потенциально решаемых задач. Но на практике даже самому мощному компьютеру потребуется немало времени для перебора достаточного количества возможных решений. Элементарная сборка простого игрушечного дома из дюжины деревянных кубиков обернется анализом количества возможностей, превышающего то, какие ребенок мог бы перебрать за всю свою жизнь. Вот один из способов улучшить этой «слепой» поиск методом проб и ошибок.

**Принцип прогресса:** *Всякий процесс исчерпывающего поиска может быть значительно упрощен, если мы каким-то образом сможем выявлять достижение «прогресса». Далее мы сможем проследить путь к решению, как человек может подняться на незнакомый холм в темноте, ощупывая землю перед собой, чтобы придерживаться верного направления.*

Многие простые задачи возможно разрешить этим способом, но для трудных задач распознать «прогресс» может оказаться ничуть не легче, чем решить саму задачу. Не имея перед собой общей картины, наш «скалолаз» может навсегда застрять на каком-то промежуточном холме и никогда не добраться до искомой вершины. Надежного способа избежать этой опасности не существует.

**Цели и подцели:** *Наилучший способ выявления методов решения трудных задач заключается в поиске метода, который позволит разделить задачу на несколько более простых, чтобы решать каждую из них по отдельности.*

Многие исследования в области так называемого искусственного интеллекта связаны с поиском методов, которыми машины смогут разделять задачи на малые фрагменты, а затем, при необходимости, делить их на еще более мелкие фрагменты. В следующих нескольких разделах настоящей книги мы обсудим, как это можно сделать посредством постановки задач в качестве «целей».

**Использование «знания»:** *Самый эффективный способ решить задачу – это знать заранее, как она решается. В таком случае поиск решения не потребуется.*

Соответственно другое направление в изучении искусственного интеллекта нацелено на поиск способов передачи знаний машинам. Сама эта проблема состоит из нескольких частей: мы должны узнать, как получить необходимые знания, должны научиться корректно репрезентировать эти знания, должны наконец разработать процессы, которые позволят эффективно использовать полученные знания. Чтобы добиться этого, наши воспоминания должны предоставлять не обилие мелких подробностей, а, прежде всего, те взаимосвязи между ними, которые помогут нам добиться цели. Подобные исследования привели к созданию множества практически ориентированных «основанных на знаниях» систем решения задач. Некоторые из них нередко называют «экспертными системами», поскольку они основаны на подражании методам людей-экспертов.

Кроме того, эти исследования дали еще один любопытный результат. Зачастую, как выяснилось, куда проще запрограммировать машины на решение специализированных задач, которые кажутся трудными образованным людям (например, игре в шахматы или доказательству теоремы в логике и геометрии), чем заставить их делать то, что большинству людей видится простым – например, строить игрушечные домики из детских кубиков. Вот почему я уделяю так много внимания «простым» задачам на страницах этой книги.

## 7.5. Обучение и память

Распространенное убеждение гласит, будто мы учимся лишь тому, за что нас вознаграждают. Некоторые психологи утверждают, что человеческое обучение как таковое основано исключительно на «подкреплении» наградой: даже когда учимся без каких-либо внешних побуждений, мы действуем как бы в предвкушении вознаграждения, только в форме сигналов от внутреннего «я». Но нельзя опираться на довод, который изначально допускает то, что он призван доказывать; вдобавок при попытках использовать эту идею для объяснения того, как люди учатся решать трудные задачи, мы сталкиваемся с фатальной цикличностью. Вы должны уметь что-то делать, прежде чем получите награду за свои действия!

Эта цикличность не казалась серьезным препятствием в те времена, когда Иван Павлов столетие назад изучал условные рефлексы, поскольку в его экспериментах животным не приходилось демонстрировать новые виды поведения; от них требовалось лишь увязывать новые стимулы с прежним поведением. Спустя несколько десятилетий исследования Павлова были дополнены гарвардским психологом Б. Ф. Скиннером, который установил, что высшие животные действительно порой демонстрируют новые формы поведения – «операнты» в его терминологии. Эксперименты Скиннера подтвердили, что, когда за каким-либо оперантом следует вознаграждение, эта форма поведения, скорее всего, будет повторяться впоследствии. Скиннер также обнаружил, что подобное обучение куда действеннее, если животное не может догадаться, получит оно награду или нет. Под определениями «оперантное обусловливание» и «модификация поведения» открытия Скиннера оказали заметное влияние на психологию и образование, однако так и не объяснили, как возникают новые операнты. Кроме того, лишь отдельные эксперименты на животных способны пролить свет на принципы, по которым люди учатся составлять и выполнять свои сложные планы; проблема в том, что другие животные едва ли в состоянии

научиться хоть чему-то. Сходство концепций награды / успеха и наказания / неудачи не дает внятного представления о том, как люди учатся порождать новые идеи, позволяющие решать трудные задачи, которые в противном случае могли бы быть решены только посредством продолжительного и малоэффективного процесса проб и ошибок.

Ответ должен лежать в изучении наилучших способов обучения. Чтобы обсудить данный вопрос, следует начать с употребления многих обычных слов, таких как «цель», «награда», «обучение», «мышление», «признание», «симпатия», «желание», «воображение» и «запоминание» (все они восходят к древним, смутно осознаваемым понятиям). Мы обнаруживаем, что большинство этих слов нужно заменить новыми описаниями и идеями. Тем не менее у них есть нечто общее: для решения любой трудной задачи надлежит использовать различные виды воспоминаний. В каждый момент времени мы должны следить за тем, что только что сделали, или нам придется повторять те же шаги снова и снова. Еще мы вынуждены придерживаться поставленных целей, иначе мы придем к тому, что начнем совершать бессмысленные поступки. Наконец, едва задача будет решена, нам понадобится запомнить, как это было сделано, чтобы использовать это знание впоследствии, когда снова возникнет подобная задача.

Большая часть настоящей книги посвящена памяти, то есть ментальной фиксации прошлого. Почему, когда и как осуществляется такая фиксация? Когда человеческий разум решает трудную задачу, он задействует миллионы агентов и процессов. Какие агенты оказываются достаточно мудрыми для того, чтобы догадаться о необходимых изменениях? Высокоуровневые агенты не могут знать об этом; они едва ли ведают о существовании процессов нижнего уровня. А низкоуровневые агенты тоже не знают, какие из их действий помогают нам добиваться наших целей на высоких уровнях; они едва ли подозревают о наличии целей более высокого уровня. Агентам, которые управляют ногами, все равно, идем ли мы домой или на работу; агенты же, делающие выбор между домом и работой, ничего не знают об управлении конкретными группами мышц. Где в разуме хранятся сведения о том, какие агенты заслуживают награды или наказания?

## 7.6. Фиксация и награда

*Чтобы обучение состоялось, каждый шаг в игре должен приносить намного больше информации. Это достигается за счет разделения задачи на фрагменты. Измерителем успеха служит достижение цели. Если цель достигнута, подцели фиксируются; если нет, они стираются.*

**Аллен Ньюэлл**

Одно известно наверняка: нам всегда легче делать то, что мы делали раньше. Что происходит в нашем сознании, вследствие чего это становится возможным? Вот что мне видится: при решении какой-либо задачи некоторые агенты, вероятно, активируют каких-то других агентов. Давайте примем, что под «вознаграждением» имеется в виду ситуация, когда агент А участвует в активации агента Б, и следствием вознаграждения будет, что впредь для А станет легче активировать Б, зато, возможно, станет тяжелее активировать других агентов. В свое время я был настолько захвачен этой идеей, что разработал машину под названием «Snarc», которая обучалась по данному принципу; она объединяла сорок агентов, каждый из которых был связан с несколькими другими, более или менее наугад, посредством системы «вознаграждений», а последняя включалась после всякого успешного действия и побуждала агента к стимулированию тех же реципиентов сигнала в дальнейшем.

Мы вводили в эту машину задачи наподобие поиска выхода из лабиринта при необходимости избегать встречи с опасным хищником. Машина быстро научилась решать простые задачи, но никак не могла справиться с трудными, например с постройкой башен из кубиков или с игрой в шахматы. Стало ясно, что для решения трудных задач любая машина с памятью ограниченной емкости должна иметь возможность повторно использовать своих

агентов по-разному в разных контекстах (вспомним агента «Видеть» и две параллельные задачи, в которых он задействован). Но когда машина пыталась научиться прохождению через хитроумный лабиринт, типичный агент предлагал то правильное направление в один момент времени, то неправильное в другой момент. Позже, когда мы ввели награду за правильные действия, оба решения сделались более вероятными, причем правильный и неправильный выборы тяготели к тому, чтобы отменять друг друга!

Налицо дилемма проектирования машин, которые учатся, «фиксируя» взаимосвязи между агентами. В процессе решения трудной задачи мы обычно совершаем несколько неудачных действий, прежде чем находим правильное; по сути, как раз это имеется в виду, когда мы говорим о «трудных» задачах. Чтобы избежать обучения неправильным действиям, можно было бы запрограммировать машину на фиксацию только тех действий, которые непосредственно предшествовали успеху. Но такая машина способна обучиться лишь решению задач, которые требуют нескольких шагов. В качестве альтернативы можно было бы увеличить срок действия вознаграждения, однако в таком случае награда станет выдаваться и за неправильные действия наряду с правильными, а вдобавок будут стираться ранее усвоенные знания. Мы не можем научиться решению трудных задач посредством «массовой» фиксации состояний агентов или их связей. Почему среди всех животных только обладающие большим мозгом сородичи человека способны научиться решать задачи, которые требуют многих последовательных шагов или связаны с использованием тех же агентов для разных целей? Ответ следует искать в тактиках, которые наши агенты применяют для достижения целей.

Мне могут возразить, что бобр выполняет множество действий при постройке плотины, а колонии термитов возводят затейливые гнезда. Однако эти замечательные животные не изучают индивидуально такие практики, они используют навыки, закодированные в их генах благодаря миллионам лет эволюции. Бобра не научить строить гнезда термитов, а термитов не научить строить бобровые плотины.

## 7.7. Локальная ответственность

Предположим, что Алиса, владеющая оптовым магазином, просит менеджера Билла увеличить продажи. Билл поручает продавцу Чарльзу продавать больше радиоприемников. Чарльз оформляет крупный заказ на выгодных условиях. Но выясняется, что производитель не может поставить эти радиоприемники в нужном количестве, потому что возник дефицит производства. Кто виноват? Алисе следовало бы наказать Билла, чья работа состоит в проверке ассортимента. Вопрос в том, нужно ли вознаграждать Чарльза? С точки зрения Алисы, он своими действиями подвел фирму. Но с точки зрения Билла, Чарльз выполнил обязанности продавца и не его вина, что не удалось достичь цели, поставленной руководителем. Рассмотрим этот пример с двух точек зрения — назовем их «локальной наградой» и «глобальной наградой».

***Локальная** схема вознаграждает каждого агента, который помогает достичь цели руководителя. Потому Билл вознаграждает Чарльза, хотя действия Чарльза не помогли достижению целей более высокого уровня.*

***Глобальная** схема вознаграждает только тех агентов, которые помогают добиваться целей высшего уровня. Следовательно, Чарльз остается без награды.*

Придумывать механизмы для реализации локальных тактик обучения просто, ибо награда в каждом случае зависит только от отношений между агентом и его руководителем. Реализовать глобальную схему обучения труднее, поскольку требуется, чтобы механизмы выясняли, какие агенты действуют во имя первоначальной цели посредством цепочек достижения промежуточных целей. Локальная схема сравнительно великодушна к Чарльзу и вознаграждает его всякий раз, когда он выполняет то, о чем его просят. Глобальная схема

оказывается «скареднее», она не поощряет Чарльза, даже пускай тот делает то, о чем просит руководитель, если его действия не вносят вклад в достижение цели высшего уровня. В такой схеме агенты зачастую не получают опыта. Соответственно глобальная тактика подразумевает более медленное обучение.

Обе схемы имеют свои преимущества. Осторожность глобальной тактики уместна, когда цена ошибки чрезвычайно высока или когда система располагает запасом времени. Она способна обеспечить более «ответственное» поведение, поскольку побуждает Чарльза научиться своевременно и самостоятельно проверять ассортимент, а не просто подчиняться указаниям Билла. При этом глобальная тактика не позволяет оправдывать личные упущения фразами вроде: «Я только выполнял распоряжение своего начальника». С другой стороны, локальная тактика ведет к мгновенному усвоению многих знаний, ибо каждый агент имеет возможность постоянно улучшать свою способность добиваться локальных целей, независимо от того, как те соотносятся с целями других агентов. Конечно, наши агенты обладают сразу несколькими вариантами действий. Какие именно они выбирают, зависит от состояния в конкретный момент времени других агентов, чья работа заключается в том, чтобы узнавать, какими стратегиями обучения пользоваться в зависимости от обстоятельств.

Глобальная схема требует способа не только выявлять тех агентов, чьи действия помогли справиться с задачей, но и определять, какие агенты помогли при реализации промежуточных целей. Например, в ходе строительства башни может оказаться полезным отодвинуть какой-то кубик, чтобы освободить место для другого. Возникает желание запомнить, что это движение помогает в строительстве башни; но если умозаключить из этого, что такое движение полезно всегда, нам никогда не построить другую башню. Когда мы решаем трудную задачу, обычно мало выяснить, правильными или неправильными были действия конкретного агента для достижения общей цели; необходимо, чтобы такие суждения хотя бы в малой степени зависели от локальных условий, то есть от того, насколько деятельность каждого агента помогала или мешала работе других. Эффект вознаграждения должен заключаться в том, чтобы заставить агента реагировать тем образом, который помогает достижению определенной цели – но без чрезмерного вмешательства в достижение иных, более важных целей. Все это диктуется обычным здравым смыслом, но для движения дальше нам понадобится уточнить нашу терминологию. Мы все испытываем стремление к достижению целей, но опыт вовсе не то же самое, что понимание. Что такое цель и может ли машина стремиться к целям?

## 7.8. Разностная машина

Рассуждая о «целях», мы неизбежно смешиваем в одном слове тысячу значений. Цели присущи всем неведомым агентам, которые включаются в работу всякий раз, когда мы пытаемся изменить себя или внешний мир. Если «цель» объединяет в себе столь много значений, зачем мы увязываем их все в одно слово? Вот некоторые примеры того, что мы обычно вкладываем в свои рассуждения о цели:

*«Целеориентированная» система как будто не реагирует напрямую на раздражители или ситуации, с которыми она сталкивается. Вместо того она рассматривает выявленные факты как объекты, которые система использует или игнорирует, как если бы она была связана с чем-то еще пока не существующим. Когда любое нарушение процесса или какое-то препятствие отвлекает такую систему от намеченного курса, она, судя по всему, пытается устранить помеху, обойти ее или превратить в некое преимущество.*

Какие процессы внутри машины создают впечатление того, будто машина имеет цель, действует настойчиво и целенаправленно? Имеется конкретный тип машин, наделенных, как представляется, этими качествами; прототип разработали на изложенных ниже принципах, сформулированных в конце 1950-х годов, Аллен Ньюэлл, К. Дж. Шоу и Герберт Саймон.

Первоначально эту машину именовали «универсальным решателем задач», но я буду называть ее разностной машиной.

*Разностная машина должна обладать описанием «желаемой» ситуации.*

*Она должна иметь субагентов, которые активируются различиями между желаемой и фактической ситуациями.*

*Каждый субагент должен действовать таким образом, чтобы сгладить различие, вызвавшее его активацию.*

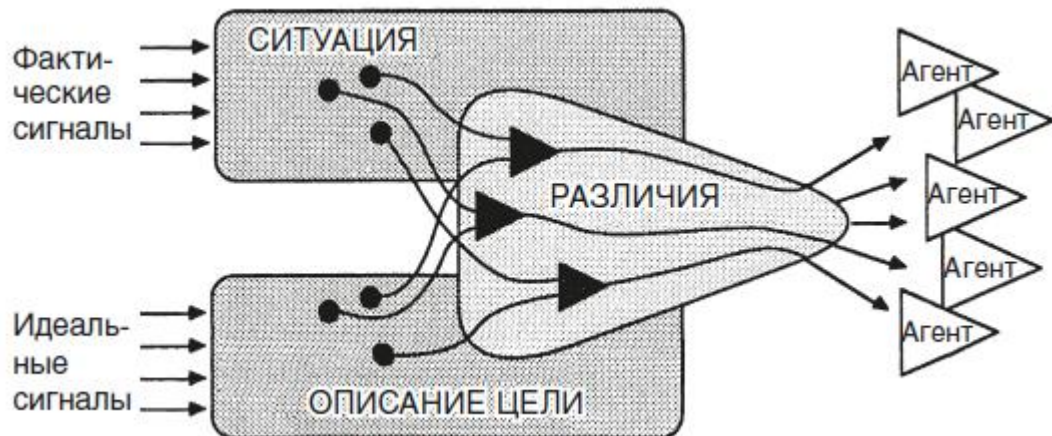


Рис. 14

С первого взгляда схема может показаться одновременно слишком простой и слишком сложной. С точки зрения психологии разностная машина выглядит чересчур примитивной для воплощения совокупности амбиций, разочарований, удовлетворений и огорчений, проистекающих из достижения или недостижения цели. Но это ведь не качества самих наших целей, они возникают из взаимодействия между многими агентами, которые участвуют в достижении целей. С другой стороны, можно задаться вопросом, действительно ли понятие цели должно опираться на столь сложную четырехстороннюю схему отношений между агентами, ситуациями, описаниями и различиями. Мы увидим, что на самом деле все проще, чем кажется, поскольку большинство агентов учитывают существование различий.

## 7.9. Намерения

Когда мы наблюдаем, как мяч скатывается по склону, то замечаем, что он будто пытается обогнуть препятствия на своем пути. Не ведай мы о гравитации, у нас могло бы возникнуть искушение подумать, что мяч имеет цель двигаться вниз. Но мы знаем, что он не «пытается» что-либо сделать; впечатление намерения формируется только в сознании наблюдателя.

Когда мы экспериментируем со Строителем, нам тоже кажется, что у него есть цель. Всякий раз, когда вы оставляете кубики подальше, он протягивает руку и возвращает их обратно. Всякий раз, когда вы разваливаете башню, он ее восстанавливает. Он словно хочет построить башню и упорно трудится, пока башня не будет построена. Разумеется, Строитель выглядит умнее катящегося мяча, поскольку ему приходится преодолевать более серьезные препятствия. Но стоит нам понять, как работает Строитель, как мы видим, что он не сильно отличается от мяча: все, что он делает, это продолжает искать кубики и ставить их сверху других кубиков. Действительно ли у Строителя есть цель?

Одним из элементов стремления к цели является настойчивость. Мы не скажем, что Строитель хочет возвести башню, если он бросит попытки ее построить. Но самой по себе настойчивости недостаточно – ни Строитель, ни катящийся мяч не имеют ни малейшего представления о том, каков будет конечный результат их труда. Другим важным элементом



стремления к цели является наличие некоторого образа или описания желаемого состояния. Прежде чем мы согласимся, что Строитель хочет возвести башню, мы должны убедиться, что он обладает неким образом или описанием этой башни. Концепция разностной машины воплощает в себе оба элемента: представление о некоем результате и механизм действия до достижения этого результата.

В самом ли деле разностные машины «испытывают желание»? Задавать подобные вопросы бессмысленно, поскольку они подразумевают различия там, где их нет и в помине (разве что в сознании наблюдателя). Можно воображать наш мяч совершенно пассивным объектом, который просто реагирует на внешнее воздействие. Однако физик<sup>9</sup> XVIII века Жан Лерон д'Аламбер показал, что возможно точно предсказывать поведение катящегося мяча, если описывать тот как разностную машину, чья цель состоит в расходовании собственной энергии. Нам нет необходимости принуждать себя к выяснению того, есть ли у машин цели или нет. Слова должны быть нашими слугами, а не хозяевами. Понятие цели облегчает описание некоторых действий людей и машин; оно предлагает нам возможность использовать простые описания с точки зрения активных целей вместо громоздких и неудобоваримых описаний деятельности машин.

Разумеется, многое из того, что люди подразумевают под «целями», осталось неохваченным. У нас, людей, столько способов желать чего-то, что ни одна схема не способна вместить их все. Тем не менее данная концепция уже привела ко многим важным открытиям в изучении искусственного интеллекта и в психологии. Схема разностных машин остается наиболее полезной для выявления целей или намерений, которые еще не проявили себя.

## 7.10. Гениальность

Естественно, мы восхищаемся нашими Эйнштейнами, Шекспирами и Бетховенами – и задаемся вопросом, смогут ли машины когда-либо выдвигать столь дерзновенные теории, создавать столь великие пьесы и симфонии. Большинство людей считают, что для этого требуется «талант» или «дар», который не поддается объяснению. Если так, тогда отсюда следует, что компьютеры не способны творить, поскольку все действия машин объяснимы. Но почему мы предполагаем, что творения и свершения величайших людских умов сильно отличаются от творений и свершений обычных людей? Мы ведь так мало знаем о том, что делают обычные люди! Конечно, преждевременно спрашивать, как великие композиторы сочиняют великие симфонии, до того, как мы выясним, как обычные люди мыслят себе обычные мелодии. На мой взгляд, нет принципиальной разницы между обыденной и «творческой» мыслью. Прямо сейчас, если меня спросят, что кажется мне более загадочным, я отвечу: обыденное.

Нельзя позволять нашей зависти к признанным мастерам науки и искусства отвлекать нас от вопроса о том, каким образом каждый из нас обретает новые идеи. Возможно, мы так привержены предрассудкам применительно к творчеству, поскольку они оправдывают в наших глазах собственные недостатки. Когда мы твердим себе, что выдающиеся способности к чему-либо попросту необъяснимы, то утешаемся тем, что эти супергерои, мол, наделены всеми качествами, которыми мы не обладаем. Поэтому в наших неудачах следует винить не себя, а достоинства этих супергероев – вовсе не их заслуга. Если они не обучились своим умениям, значит, этим можно пренебречь.

Когда мы действительно встречаем людей, которых наша культура считает замечательными, то не обнаруживаем в них уникальных свойств – отмечаем лишь комбинации довольно распространенных «ингредиентов». Да, в большинстве своем эти

---

<sup>9</sup> Так у автора. Корректнее все-таки называть этого французского ученого механиком и естествоиспытателем.

люди сильно мотивированы, но то же самое можно сказать и о многих других. Они, как правило, очень хорошо разбираются в какой-то области, но подобные познания мы называем мастерством или опытом. Они часто обладают достаточной уверенностью в себе, чтобы противостоять недовольству и презрению вышестоящих, однако применительно к себе мы могли бы назвать эту черту упрямством. Разумеется, они смотрят на мир иначе, но и все мы поступаем так время от времени. Что же касается феномена, который принято именовать «интеллектом», лично я полагаю, что всякий человек, способный говорить внятно, располагает большей частью тех качеств, которые приписывают гениям. Так что же тогда выделяет гения среди прочих, если у каждого из нас имеется «запас гениальности»?

Подозреваю, что гению требуется еще одно свойство: чтобы в личности объединились выдающиеся качества, нужны чрезвычайно эффективные навыки обучаемости. Недостаточно просто многому учиться; нужно также управлять тем, чему учишься. Гении скрывают под верхним слоем мастерства некие особые навыки «высшего порядка», которые помогают им организовывать обучение и применять усвоенное на практике. Именно эти «скрытые трюки» управления разумом порождают системы, способные создавать гениальные произведения. Почему некоторые люди учатся гораздо больше и лучше других? Эти важные различия могут начать формироваться в раннем детстве. Один ребенок придумывает затейливые способы расположить кубики столбиками и рядами, другой же придумывает, как бы он расположил эти кубики – *мысленно*. Все будут хвалить замки и башни первого ребенка, но никто не сможет понять, что сотворил второй, и может даже сложиться обманчивое впечатление умственной отсталости. Но если второй ребенок продолжит искать наилучшие способы обучения, это может обернуться, так сказать, незаметным развитием, при котором отдельные лучшие способы обучения могут преобразиться в лучшие способы обучения обучению. А далее мы узрим поразительное качественное изменение без видимой причины – и придумаем какое-нибудь бессмысленное объяснение, сошлемся на талант, склонность или дар.

В завершение предложу жуткую гипотезу: возможно, то, что мы называем гениальностью, наблюдается редко потому, что эволюция не поощряет индивидуальность. В состоянии ли какое-либо племя или какая-либо культура существовать долго, если каждый станет изобретать новые способы мыслить? Если нет, это грустно, ведь гены гениальности в таком случае могут не пестоваться, а старательно изничтожаться.

## Глава 8 Теория памяти

*...мне нужно было... постараться осознать природу счастливых ощущений... и затем извлечь из этого необходимые уроки. Мне недостаточно было просто определить ту огромную разницу между истинным ощущением, что получаем мы от предмета, и ощущением искусственным, которое сами внушаем себе, когда по собственной воле пытаемся воссоздать его... я слишком хорошо понимал: то, что пробудило во мне ощущение неравных плит, жесткость салфетки, вкус мадленки, не имело никакого отношения к тому, что я часто пытался вспомнить... если можно так выразиться, обычным способом, обычной памятью... Следует признать, однако, что все эти изменения в нас происходят незаметно, понемногу; но между нахлынувшим внезапно воспоминанием и нашим нынешним состоянием, а также между двумя воспоминаниями, относящимися к событиям разных лет и мест, дистанция огромна настолько, что одного этого было бы достаточно – а ведь существует еще и особое*

*своеобразие, – чтобы их вообще нельзя было сравнивать...<sup>10</sup>*  
**Марсель Пруст**

### 8.1. Строки 3: теория памяти

Мы часто упоминаем о памяти так, будто наши знания хранятся в неких ящиках разума, как вещи, которые мы храним в шкафах домах. Но эта трактовка вызывает много вопросов.

***В какой форме представлено знание?***

***Как оно хранится?***

***Как оно извлекается?***

***Как оно далее используется?***

Всякий раз при попытке ответить на любой из этих вопросов остальные, похоже, усложняются, поскольку мы не можем четко отличить наше знание от способов его использования. В следующих нескольких разделах настоящей книги будет дано изложение теории памяти и я постараюсь ответить на все перечисленные вопросы, допустив, что мы храним единицы знаний рядом с агентами, их использующими. Таким образом наши знания оказываются легкодоступными и простыми в использовании. Эта теория основана на представлении об агентах, которых я называю «строками знания», или, для краткости, строками 3.

*Когда вам «приходит отличная идея», когда вы справляетесь с задачей или приобретаете существенный опыт, происходит активация строки 3, призванной «выразить» это воспоминание. Строка 3 есть подобная проволоке структура, которая «прикрепляется» к активным ментальным агентам, когда мы решаем задачу или обдумываем отличную идею.*

*Если активировать эту строку 3, впоследствии связанные с нею агенты возбуждаются, вводя нас в «психическое состояние», схожее с тем, которое сложилось, когда мы решили задачу или породили идею. Тем самым облегчается возможность решения новых, аналогичных задач!*

Другими словами, мы «запоминаем» то, о чем думаем, составляя список агентов, участвующих в этой деятельности. Создание строки 3 подобно составлению списка людей, пришедших на вечеринку. Вот еще один пример того, как работает строка 3; это пример предложил Кеннет Хаасе, студент лаборатории искусственного интеллекта при МТИ, чьи мысли оказались весьма важны для формулировки данной теории.

*Вы хотите отремонтировать велосипед. Прежде чем начать, окуните руки в красную краску. Каждый инструмент, который вам понадобится, получит в итоге красные отпечатки. Когда вы закончите, просто запомните, что красный означает «годится для ремонта велосипедов». В следующий раз, когда будете чинить велосипед, вы сэкономите себе время, заранее достав все инструменты с красными метками.*

*Если вы станете использовать разные цвета для разных видов работ, некоторые инструменты будут иметь в итоге разноцветные ручки. Следовательно, каждый агент может соединяться со многими строками 3. Потом, берясь за новую работу, просто*

---

<sup>10</sup> «Обретенное время». Перевод А. Смирновой.

*активируйте нужную строку 3, и все инструменты, которыми вы пользовались для такой работы ранее, как бы автоматически станут доступными.*

Такова базовая идея теории строк 3. Но предположим, что вы взяли конкретный гаечный ключ, а он не подошел к гайке. Значит, вы зря окрасили этот инструмент красным. Чтобы строки 3 работали эффективно, нам понадобится более изощренная тактика. Тем не менее исходная посылка проста: для каждого знакомого вида умственной деятельности наши строки 3 могут поставлять разуму фрагменты идей, которые мы использовали ранее для схожей работы. В такой миг мы становимся в немалой степени похожими на прежних себя.

## 8.2. Воспоминания

Допустим, когда-то, давным-давно, вы решили конкретную задачу Р. Некоторые из ваших агентов были тогда активны, другие пребывали в состоянии покоя. Теперь давайте предположим, что некий «процесс обучения» заставил агентов, активных тогда, установить связь с агентом **kP**, который мы будем называть строкой 3. Если вы когда-нибудь снова активизируете агента **kP**, он возбудит только тех агентов, которые были активны, когда вы впервые решали задачу Р!

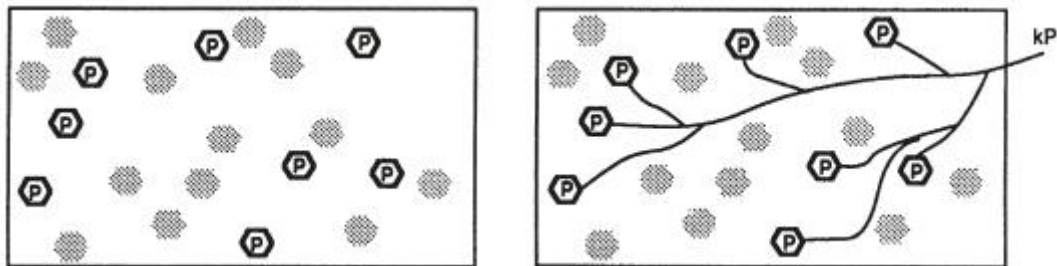


Рис. 15

Сегодня вы решаете другую задачу. Ваш ум находится в новом состоянии, возбуждены агенты Q. Ваш разум подозревает, что задача Q похожа на задачу Р – и активизирует агента **kP**.

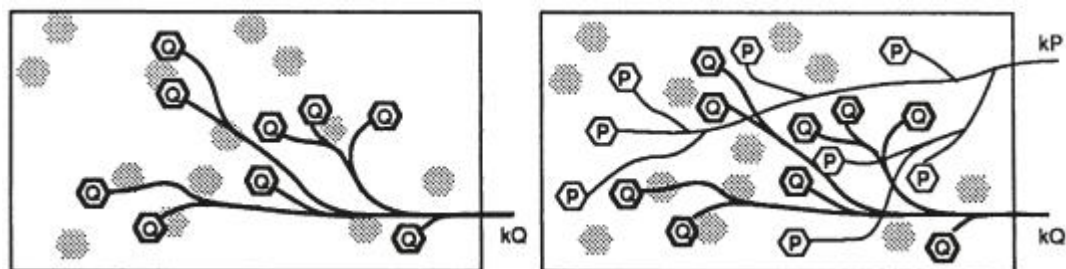


Рис. 16

Теперь в нашем сознании одновременно действуют два набора агентов: агенты Q (недавние мысли) и агенты Р, то есть воспоминания. Если все пройдет гладко, оба набора агентов, возможно, смогут сотрудничать в решении новой задачи. Таково простейшее представление о том, что такое воспоминания и как они формируются.

Что происходит, если ныне активные агенты конфликтуют с теми, которых пытается активировать строка 3? Одна тактика может заключаться в том, чтобы уступить приоритет агентам строки 3. Но мы не хотели бы, чтобы наши воспоминания навязчиво воспроизводили прежние состояния разума, подавляя наши сегодняшние мысли, поскольку в таком случае мы можем утратить контроль над текущими размышлениями и уничтожить всю работу, которую мы проделали. Нам нужны лишь намеки, отсылки и идеи. Другая тактика обеспечивает приоритет «современных» агентов в ущерб воспоминаниям, а третья –

подавляет оба набора в соответствии с принципом бескомпромиссности. На схеме ниже показано, что происходит при реализации каждой из этих политик, если допустить, что соседствующие агенты склонны вступать в конфликты.

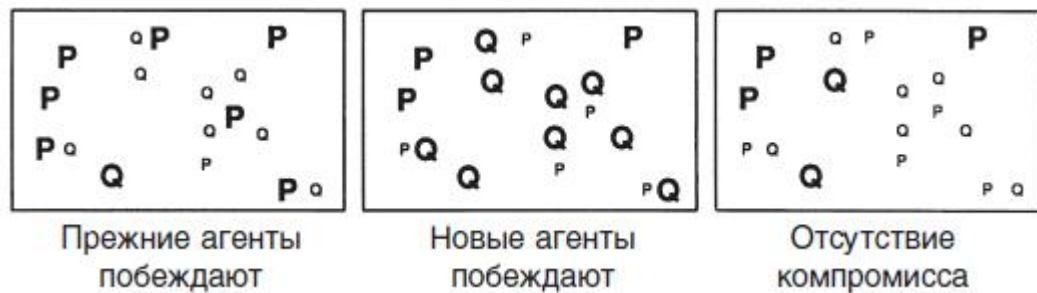


Рис. 17

Идеальная схема активировала бы именно тех агентов  $P$ , которые были бы наиболее полезны в решении новой задачи. Но нелепо ожидать подобного от простой стратегии.

### 8.3. Ментальные состояния и склонности

Многие современные ученые считают, что странно говорить о «ментальных», или «психических», состояниях. Мол, это представление слишком «субъективно» для науки, логичнее и корректнее основывать свои психологические гипотезы на идеях обработки информации. Так появилось немало удачных теорий о решении задач, распознавании образов и других важных аспектах психологии, но в целом такой подход не привел к появлению непротиворечивого описания наших склонностей, установок и чувств.

Неужели все дело в том, как полагают многие, что наши чувства по своей сути куда более сложны, чем ситуации, которые мы непринужденно описываем словами? Не обязательно: наши воспоминания об установках и чувствах могут «вырастать» из относительно простых механизмов строк 3, оставаясь при этом невыразимыми. Это объясняется тем, что строки 3 легко фиксируют сравнительно распространенные и раздельные действия, а впоследствии активируют их через воспоминания одновременно. Так, кстати, возможно объяснить известный психологический феномен:

*Легче всего вспоминать то, что зачастую труднее всего описать словами.*

Например, новичок-меломан может вспомнить, как он чувствовал себя на концерте. Более опытный слушатель запомнит больше о самой музыке – о ритмах, гармониях и мелодиях. Но лишь опытные музыканты способны вспомнить мельчайшие подробности тембров, текстур и композиций. Почему нам легче вспоминать наши отношения и чувства, чем описывать события, имевшие место на самом деле? Причина состоит в сущности воспоминаний, воспроизводимых строками 3. Предположим, что некое настроение или устремление связано с деятельностью множества разных агентов. Достаточно просто составить огромную строку 3, благодаря которой мы могли бы впоследствии вернуть себя в подобие этого сложного состояния – посредством повторения тех же самых действий. Но это не позволило бы нам автоматически описать пережитые чувства, ибо они порождают совсем другую картину, и такое описание потребовало бы от нас суммирования всех многочисленных и разобщенных действий в рамках куда более компактного словесного изложения.

Далеко не всегда можно оценить сложность того или иного ментального состояния по тому, насколько легко нам описать его в словах. Конкретное состояние ума может объединять громадное количество информации, и этот объем окажется чересчур велик и разнообразен для того, чтобы выразить его через небольшое число слов – а при этом он

будет не очень-то сложным в научном смысле. Более того, ощущения, которые мы можем выразить словами, во многом ограничены социальным процессом, посредством которого мы учимся использовать слова. Чтобы слово оказало предсказуемое воздействие на других людей, мы должны соблюдать строгую общественную дисциплину в отношении того, как это слово употребляется; персональные же внутренние сигналы человека не сталкиваются с подобными ограничениями. Сигналы, поступающие от наших невербальных агентов, могут быть связаны со строками 3, и эти связи широко разветвляются, чтобы активировать других агентов. Если каждому члену такого сообщества надлежит активировать сотню других, то всего за три-четыре шага активности агент «дотянется» до миллиона других агентов.

Если рассуждать с точки зрения воспоминаний «по строкам 3», становится несложно (по крайней мере, в теории) вообразить, как человек способен вспомнить общее впечатление от сложного опыта; при этом трудно понять, как человек может с легкостью воспринимать конкретные высказывания вроде: «У Джона больше конфет, чем у Мэри». Если наша гипотеза верна, традиционный взгляд на работу разума применительно к «фактам» и «суждениям» следует, так сказать, поставить с ног на голову. Но по-прежнему тяжело разобраться, почему людские умы тяготеют к неопределенным, трудновыражаемым склонностям.

#### 8.4. Парциальные ментальные состояния

Мы порождаем новые идеи, комбинируя фрагменты старых идей, и это означает, что в разуме одновременно присутствует несколько идей. Давайте максимально упростим ситуацию и представим себе, что разум состоит из множества «разделов», каждый из которых связан с конкретной деятельностью, будь то зрение, движение, язык и т. д. Та же схема повторяется далее, посему даже мысль о простейшем предмете является комбинацией малых мыслей и малых агентов. Мысль о крохотном белом резиновом мячике может активировать следующие «разделы»:

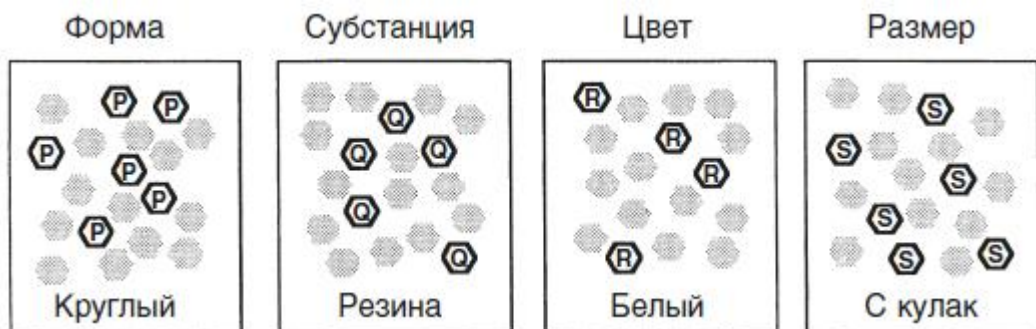


Рис. 18

Нам понадобится некий способ описания состояний множества агентов одновременно. Потому в настоящей книге я буду использовать выражение «ментальное состояние» или «полное ментальное состояние», когда речь пойдет о состоянии всех агентов. Словосочетание «парциальное ментальное состояние» будет обозначать конкретное состояние группы малых агентов. Теперь, чтобы все прояснить, нам следует упростить видение ситуации, как поступают ученые. Мы предположим, что каждый агент нашего сообщества в каждый момент времени находится либо в «спокойном», либо в «активном» состоянии. Почему агент не может быть частично активирован? Почему он только либо «включен», либо «выключен»? Частичная активация действительно возможна, однако имеются причины технического свойства, по которым это не имеет принципиального значения для обсуждаемых вопросов. В любом случае такое предположение позволяет выдвинуть строгие формулировки:

*Полное состояние разума представляет собой список, который показывает, какие агенты активны, а какие спокойны в конкретный момент времени.*

*Парциальное состояние разума указывает, что некоторые агенты активны, но не сообщает, какие именно другие агенты пребывают в покое.*

Обратите внимание, что согласно этому определению разум в данный момент времени может иметь всего одно полное состояние – и находиться во множестве парциальных состояний одновременно, поскольку такие состояния являются неполными описаниями. На приведенном выше рисунке показано, что общество разума состоит из нескольких отдельных «разделов», поэтому состояние каждого раздела можно считать парциальным, и это позволяет вообразить, как система в целом способна «думать несколько мыслей разом», подобно компании людей. Когда ваш речевой раздел воспринимает слова вашего друга, а зрительный раздел ищет дверь для выхода, получается, что разум находится в двух парциальных состояниях одновременно.

Ситуация становится интереснее, когда строки 3 активируют агентов одного и того же раздела в одно и то же время; наложение двух различных ментальных состояний на одного агента может привести к конфликту. Думать о маленьком белом мячике просто, потому что активируются строки 3, «подключенные» к несвязанным наборам агентов. Но когда мы пытаемся вообразить круглый квадрат, наши агенты «круглости» и «квадратности» вынуждены соперничать за влияние на один и тот же набор агентов, описывающих форму предмета. Если конфликт не устранить в ближайшее время, принцип бескомпромиссности может ликвидировать оба воздействия – и оставить нас с ощущением неопределенности формы.

## 8.5. Полосы пропускания

*Змей (воздушный) (суц.). Игрушка из легкой рамки, обычно деревянной, на которую натянута бумага или иной легкий материал; в основном в форме равнобедренного треугольника с дугой в основании или в форме четырехугольной конструкции, симметричной относительно более длинной диагонали (ромб); обычно имеет хвост для поддержания равновесия, движется под порывами ветра на длинном шнуре.*

**Оксфордский словарь английского языка**

«Джек пускает воздушного змея». Какие знания нам необходимы, чтобы понять эту фразу? Полезно знать, что нельзя запускать воздушных змеев в отсутствие ветра. Еще полезно знать, как вообще змеев запускают. Мы поймем фразу лучше, имея представление о том, как изготавливают воздушных змеев, где их берут и сколько они стоят. Понимание никогда не заканчивается. Поразительно, сколь много мы способны вообразить о действиях Джека. Ни вы, ни я никогда не видели змея Джека воочию, нам неизвестны его цвет, форма или размер, но все же наши сознания воспроизводят подробности из воспоминаний о других воздушных змеях, которых мы видели раньше. Данная фраза, кроме того, может побудить подумать о шнуре, пускай шнур в ней не упоминается. Каким образом разум вызывает столько воспоминаний так быстро? Откуда разум знает, что не нужно перегружать человека воспоминаниями, иначе возможны серьезные психические проблемы? Чтобы объяснить все это, я хочу выдвинуть гипотезу полос пропускания.

Основная идея проста: мы учимся, соединяя агентов со строками 3, но одних «прикрепляем» надежнее, чем других. Мы устанавливаем прочные связи на конкретном уровне детализации, но допускаем ослабление связей на более высоких и на более низких уровнях. Строка 3 для воздушного змея может включать в себя следующие свойства:



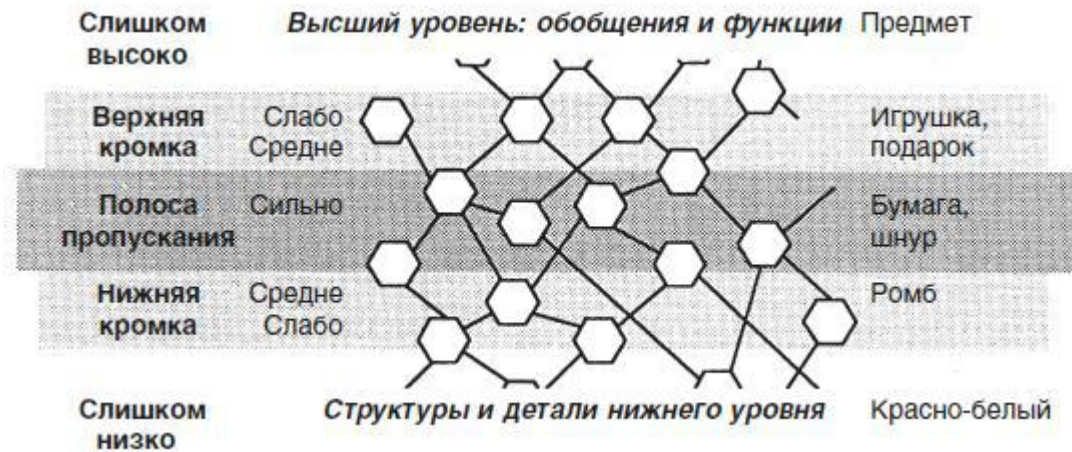


Рис. 19

Когда мы задействуем эту строку 3, она пытается активировать всех перечисленных агентов, но те, что расположены у кромок, прикреплены непрочны и, как правило, уступают, когда вмешиваются другие агенты. Если большинство воздушных змеев, которых мы видели раньше, были красными и ромбовидными, тогда, услышав о змее Джека, мы, под влиянием ослабленных связей, вообразим, что этот змей тоже красный и ромбовидный. Но если мы услышим, что змей Джека зеленый, наши «слабые» агенты красного цвета будут подавлены «сильными» агентами зеленого цвета. Давайте будем называть такие типы слабо активированных агентов допущениями по умолчанию. Подобные предположения, когда они формируются в памяти, остаются активными до первого признака конфликта. С точки зрения психологии это предположения, которые мы выдвигаем, когда у нас нет оснований думать иначе. Позже мы увидим, что допущения по умолчанию воплощают некоторые наиболее ценные воззрения нашего здравого смысла, знание о том, что обычно или типично. Например, именно поэтому мы все считаем, что у Джека есть руки и ноги. Если такие предположения оказываются ошибочными, их слабые связи позволяют легко оттеснить этих агентов при поступлении более достоверных сведений.

## 8.6. Уровни

Иногда мы трактуем память так, будто она способна переместить нас вспять во времени, позволить услышать голоса минувшего и увидеть мысленным взором картины прошлого. Но память никуда не перемещает; она может лишь вернуть наш разум в предыдущие состояние и позволить навестить себя прежних посредством восстановления былого состояния ума. Теория полос пропускания дала нам возможность описать для памяти некие диапазоны, или «уровни», детализации воспоминаний; в случае со змеем мы отметили, что некоторые подробности фиксируются надежно, тогда как другие – слабо или вообще не фиксируются.

Гипотеза полос пропускания может быть применена не только к описаниям предметов, но и к нашим воспоминаниям о процессах и действиях, которые мы реализуем для достижения своих целей, то есть о мысленных состояниях, которые мы воссоздаем, поскольку в прошлом успешно решали какие-то задачи. Со временем задачи, которые нам нужно решать, меняются, поэтому мы должны адаптировать наши воспоминания к своим текущим целям. Чтобы оценить полезность гипотезы полос пропускания, давайте вернемся к игре в кубики и на сей раз предположим, что наш ребенок повзрослел и хочет построить настоящий дом. Какие агенты из былого «строительного сообщества» могут быть задействованы для решения новой задачи?



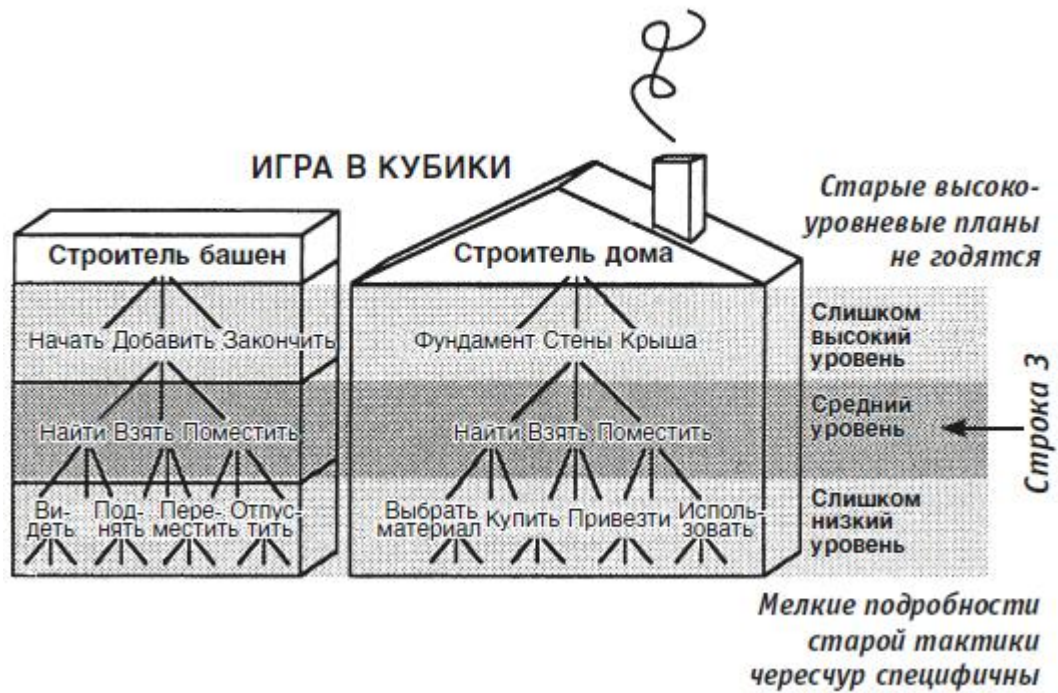


Рис. 20

Новый агент (строитель дома), безусловно, может использовать многие навыки Строителя башен. Ему наверняка пригодятся низкоуровневые операторы агента «Добавить» («Найти», «Взять» и «Поместить»). Однако Строителю дома не понадобятся высокоуровневые агенты Строителя башен («Начать» и «Закончить»), поскольку они «специализируются» на возведении башен. Также окажутся невостребованными низкоуровневые навыки Строителя наподобие «Поднять», ибо речь идет вовсе не о том, чтобы строить дом из детских кубиков. При этом большинство навыков из средней группы агентов Строителя сохранит свою полезность. Как кажется, они олицетворяют знание, которое обладает максимальной практической ценностью, тогда как верхние и нижние кромки, скорее всего, связаны с теми сторонами задач, что были свойственны старой цели или характерны сугубо для цели новой. Но если наш механизм памяти устроен таким образом, что содержимое этих отдаленных кромок легко отделимо от воспоминаний, дополнительные знания, в них хранящиеся, редко грозят причинить вред, зато часто приносят пользу. Например, «кромочные» подробности в памяти Строителя башен могут подсказать, что делать, если наш дом грозит получиться очень высоким или у него высокая дымовая труба.

Мы начали использовать полосы пропускания для описания предметов, а закончили тем, что применили эту гипотезу для описания действий! В следующих разделах мы увидим, что отнюдь не случайно идеи, связанные с уровнями, играют множество ролей в нашем мышлении.

## 8.7. Кромки

Когда подробностей в изобилии, составить представление об объекте непросто. Чтобы понять, что перед нами воздушный змей, пригодится знание о бумаге, деревянном каркасе и шнуре. Но если заглянуть в микроскоп, мы увидим отнюдь не какие-то признаки змея как цельного объекта, а мельчайшие подробности кусочков бумаги, дерева или шнура. Тем самым мы, возможно, составим представление о конкретном змее, однако не сумеем распознать других змеев, когда их увидим. *Начиная с некоего уровня детализации, чем больше мы видим, тем меньше можем описать увиденное!* То же самое касается воспоминаний, которым надлежит ослаблять взаимосвязи на более низких уровнях

детализации.

**Нижняя полоса:** *За пределами порога детализации возрастание полноты воспоминаний о событиях прошлого затрудняет адаптацию к новым ситуациям.*

Чтобы объяснить, зачем строкам 3 нужна верхняя кромка, давайте вернемся к тому примеру, в котором наш ребенок изначально научился строить башню, а теперь хочет построить дом. Здесь возникает затруднение иного рода, если мы будем слишком хорошо помнить свой предыдущий опыт!

**Верхняя полоса:** *Воспоминания, активирующие агентов на слишком высоком уровне, будут предлагать нам цели, которые не соответствуют текущей ситуации.*

Чтобы понять, почему наши воспоминания в строках 3 должны ослаблять взаимосвязи за каким-то порогом детализации, рассмотрим крайний случай. Пусть некая память настолько полна, что побуждает переживать, в мельчайших деталях, какой-либо совершенный момент прошлого. В результате текущее «я» будет стерто и мы забудем, о чем просили свою память!

Оба «эффекта кромки» служат для того, чтобы сделать наши воспоминания более релевантными для реализации наших текущих целей. Средний же уровень («полоса пропускания») помогает выявлять сходства между запомненными событиями и нынешними обстоятельствами. Нижняя кромка снабжает нас дополнительными подробностями, но не навязывает их нам. Мы используем их лишь в качестве «умолчаний», в отсутствие фактических данных. Точно так же верхняя кромка напоминает о предыдущих целях, но, опять-таки, мы вовсе не обязаны использовать эти воспоминания для чего либо кроме «умолчаний» (в ситуациях, когда текущие обстоятельства не навязывают нам более актуальных целей). Рассуждая таким образом, мы можем воспринимать нижнюю кромку как некое знание о структуре объектов, а верхнюю кромку – как знание о функциях объектов. Нижние уровни выражают «объективные» детали реальности; верхние уровни выражают наши «субъективные» проблемы в сочетании с целями и намерениями.

Как могут кромки одной и той же строки 3 находиться в двух настолько различных пространствах? Дело в том, что для мышления нам необходимы, скажем так, интимные связи между объектами и целями, то есть между структурами и их функциями. В чем вообще польза от мышления, если мы не в состоянии соотнести характеристики любого объекта с нашими планами и намерениями? Подумайте, сколь часто в английском языке употребляются слова, представляющие имена объектов и их назначение. Какие инструменты нам понадобятся для постройки дома, чтобы пилить, прибивать и клеить дерево? Очевидно, это будут пила, молоток и клей<sup>11</sup>. Узрим чудотворящую силу этих «значений»: едва мы слышим какое-либо имя (существительное), наши агенты приступают к действиям, которые выражаются соответствующим этому имени глаголом. Эта способность сочетания целей и средств не ограничивается языком – в дальнейшем мы изучим много других примеров аналогичной деятельности агентов, – однако в языке подобное сочетание обременено наименьшим количеством ограничений.

## 8.8. Сообщества воспоминаний

Вчера мы наблюдали, как Джек запускает воздушного змея. Что мы помним об увиденном сегодня? Например, можно ответить: «Вспоминая, мы как бы видим все воочию заново». Но вчера, когда мы увидели змея, он не был воспринят нами как нечто совершенно

<sup>11</sup> В английском языке существительные (имена) и глаголы (функции) нередко имеют один и тот же «облик», как в данном случае; ср. saw – «пила» и «пилить».

новое. Тот факт, что вчера мы опознали его как «змея», свидетельствует, что нам уже доводилось видеть змеев и мы об этом помним.

Отсюда формируются два способа получения новых воспоминаний об увиденном минуту назад. На схеме слева мы просто соединяем новую строку 3 со всеми агентами, которые были недавно активны в нашем сознании. На схеме справа изображен иной способ создания воспоминания: вместо того чтобы соединять новую строку 3 с этим множеством отдельных агентов, мы соединяем ее только с теми старыми строками 3, которые были активированы недавно. Тем самым мы получим аналогичный результат, поскольку данные строки 3 были задействованы для использования многих агентов, активных в последнее время. Эта вторая схема обладает двумя преимуществами: она проще и позволяет рассматривать воспоминания как организованные сообщества.

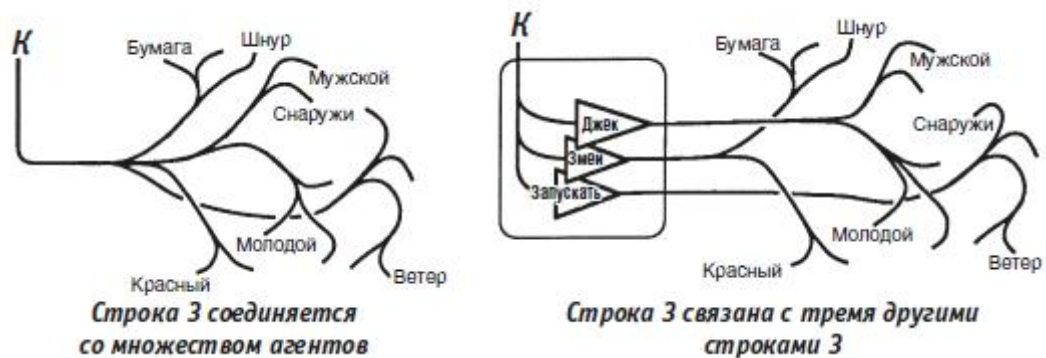


Рис. 21

Допустим, когда мы осознали, что Джек запускает воздушного змея, это вызвало возбуждение трех строк 3 – «Джек», «Змей» и «Запускать», – которые сформировались раньше и были активированы видом Джека, запускающего змея. Когда эти три строки 3 активировались, каждая из них в свою очередь активировала сотни или тысячи агентов. (Наше состояние ума, когда мы наблюдали эту сцену, было результатом деятельности как агентов, возбуждаемых непосредственно нашими чувствами, так и агентов, возбужденных опосредованно, через узнавание.) Для левой схемы потребуется указать огромное количество соединений всех этих агентов с новой строкой 3. Но на правой схеме мы достигаем того же самого, лишь добавив новую строку 3 к трем прежним строкам 3! Впрочем, если повторно активировать новую строку 3 позже, она снова «подцепит» те же прежние строки, обозначающие «Джека», «Змея» и «Запускать», равно как и прочие необходимые воспоминания. В итоге мы станем заново переживать многие минувшие события и узнавать былые образы. В некоторой степени мы словно возвратимся в какую-то раннюю ситуацию.

Разумеется, эти два типа воспоминаний не обеспечивают совершенно одинаковый результат. Наш трюк с «подключением» новой строки 3 к старым не поможет восстановить многие мелкие подробности минувших событий. Вместо того ментальные состояния, вызываемые этими «иерархизированными» воспоминаниями, будут основываться, скорее, на стереотипах и умолчаниях, а не на реальном восприятии чего-либо. В частности, мы будем склонны вспоминать только то, что опознали когда-то. Нечто наверняка потеряется, однако мы приобретаем кое-что взамен. Эти «деревья воспоминаний» из строк 3 лишают нас некоторых подробностей, но сохраняют больше следов, позволяющих проследить истоки наших идей. Данные «деревья воспоминаний», кстати, могут и подвести, если удастся в точности воспроизвести исходные обстоятельства какого-то события из прошлого. Но подобное никогда не произойдет, а структурированные воспоминания гораздо легче адаптировать к новым ситуациям.

## 8.9. Деревья знаний

Если каждая строка может соединяться с другими такими строками, а те в свою очередь могут соединяться с иными строками, получается, что строки 3 способны образовывать сообщества. Но как мы можем убедиться, что эта гипотеза будет полезной для нашего исследования и не породит грандиозный хаос? Что заставляет строки 3 формировать действенные иерархии наподобие следующей?

Чтобы сохранить порядок, мы снова применим концепцию полосы пропускания. Если помните, мы сначала предложили понятие строк 3 для объединения нескольких старых агентов в группу; затем мы ввели понятие полосы пропускания, чтобы эти строки 3 не заполнялись обилием бесполезных и разрозненных подробностей. Теперь мы сталкиваемся с той же проблемой: при соединении новых строк 3 со старыми приходится следить, чтобы эти конструкции отвергали избыток неуместных подробностей. Почему бы не попробовать прежнее решение? Давайте применим концепцию полосы пропускания к «деревьям» строк 3!

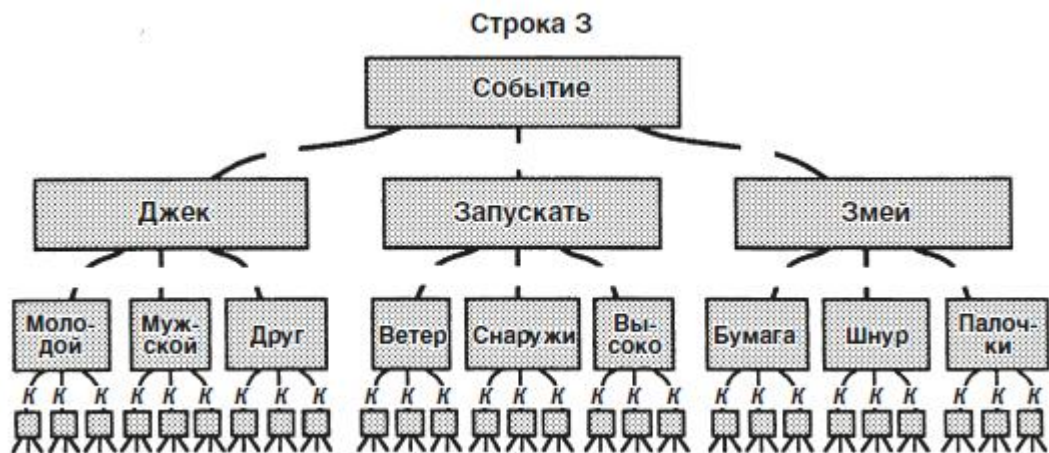


Рис. 22

*При создании нового воспоминания в строке 3 не нужно соединять ее со всеми активными строками 3; достаточно тех, которые были активны в пределах конкретной полосы пропускания.*

Можно предположить, что идея окажется трудноприменимой, если мы не определим, что понимаем под «уровнем» и «полосой». Впрочем, некое подобие «вычленения» строк совершается автоматически, просто потому, что новые сообщества строк 3 тяготеют к наследованию иерархий, уже существовавших среди первоначальных агентов, которые «подключаются» к этим строкам 3. Фактически мы располагаем сразу двумя различными теориями. В нашем примере со змеем мы рассуждали об «уровне детализации» описаний. Иначе говоря, нам казалось полезнее рассуждать о «листе, натянутом на каркас», чем о бумаге или деревяшках каркаса. А в примере со Строителем мы обсуждали цели и пришли к выводу, что агент Строитель (Строитель башен) находится на уровень выше тех агентов, которых он использует для реализации своих задач (имеются в виду агенты «Начать», «Добавить» и «Закончить»).

Тактику соединения новых строк 3 со старыми следует применять осмотрительно. Иначе новые агенты попросту не проникнут в наши воспоминания. Кроме того, далеко не всегда необходимо создавать простые, иерархически упорядоченные «деревья»; например, в случае со Строителем мы обнаружили, что операторы «Переместить» и «Видеть» часто нуждаются в помощи друг друга. Рано или поздно все наши структуры знаний переплетаются со множеством исключений, «обходных путей» и перекрестных ссылок. Это не имеет значения; концепция полосы пропускания остается применимой в целом, поскольку большая часть того, что мы знаем, представляется именно в виде иерархий – благодаря способам пополнения наших знаний.



## 8.10. Уровни и классификации

Разве не любопытно, как часто мы используем концепцию уровней? Мы говорим об уровне устремлений или достижений человека. Говорим об уровнях абстракции, уровнях управления, уровнях детализации. Есть ли что-то общее во всех этих уровнях, о которых рассуждают люди? Да: каждый уровень отражает, по-видимому, способ организации идей, и каждый представляется нам иерархической структурой. Обычно мы склонны считать, что любая иерархия иллюстрирует какой-то порядок, существующий в мире. Но часто эти упорядочения порождаются разумом и лишь кажутся присущими материальному миру. Если наша теория «деревьев» со строками 3 верна, было бы «естественно» классифицировать объекты, распределять их по уровням и иерархиям, пусть даже не идеальным. На приведенной ниже схеме изображены два способа классификации физических объектов.

Эти две иерархии разделяют объекты по-разному. Птицы и самолеты близки друг к другу по ряду признаков, но далеки друг от друга по другому ряду признаков. Какая классификация правильная? Это глупый вопрос! Все зависит от того, для чего вы хотите ее использовать. Левая схема полезнее для биологов, а правая полезнее для охотников.

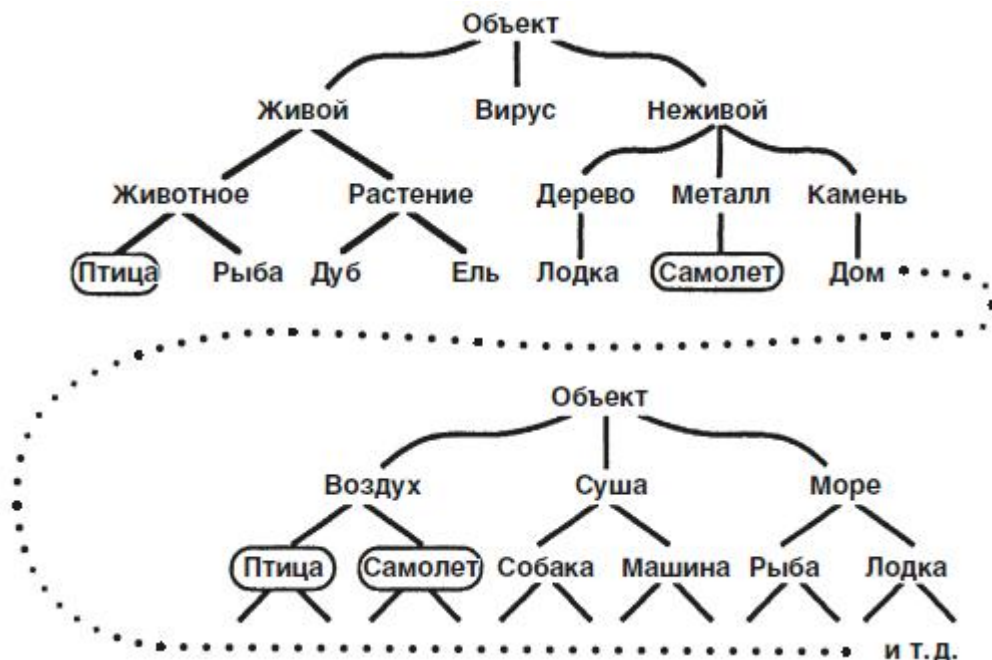


Рис. 23

Как классифицировать фарфоровую утку, то есть красивую декоративную игрушку? Это какая-то птица? Животное? Или просто безжизненный кусок глины? Нет смысла спорить: «Это не птица!» – «Как раз птица, да еще керамическая». Вместо споров мы часто пользуемся двумя классификациями или большим их количеством одновременно. Например, вдумчивый ребенок может играть с фарфоровой уткой, как если бы это было животное, но одновременно обращаться с нею осторожно, что вполне уместно, когда имеешь дело с фарфором.

Когда мы осваиваем новый навык или дополняем старый, нам важно подчеркнуть для себя относительную важность некоторых качеств и особенностей в сравнении с другими. Мы можем разнести эти качества по уровням, лишь когда отыщем способ выполнять такие действия систематически. Тогда наши классификации начнут напоминать схемы уровней и иерархии. Но иерархии всегда оказываются запутанными и неупорядоченными, поскольку в каждой классификационной схеме хватает исключений и причудливых взаимосвязей. Принимаясь за новое дело, мы не желаем начинать, что называется, с чистого листа; нет, мы

пытаемся воспользоваться успешным предыдущим опытом. Потому мы роемся в памяти, выискивая старые идеи. А потом, когда обнаруживается полезная часть какой-либо иерархии, извлекаем следом за нею все остальное.

### 8.11. Слои общества

Согласно нашей концепции памяти, строки  $Z$  каждого агента разрастаются в новое сообщество. Итак, чтобы не терять нить рассуждения, назовем исходных агентов  $C$ -агентами, а их общество назовем  $C$ -обществом. Для любого  $C$ -общества возможно вообразить создание и накопление воспоминаний посредством формирования соответствующего  $Z$ -общества. Когда мы начинаем создавать  $Z$ -общество, нужно соединить каждую строку  $Z$  напрямую с  $C$ -агентами, потому что у нас нет других строк  $Z$ , с которыми мы могли бы соединить эти строки. Позже мы можем использовать более эффективную тактику сочетания новых и старых строк  $Z$ . Но это породит иную проблему: контакты с исходными  $C$ -агентами ослабеют еще сильнее и станут сильно опосредованными. Все начнет замедляться, если только  $Z$ -общество не продолжит формировать новые связи с исходным  $C$ -обществом. Все несколько проще представить, если вообразить  $Z$ -общество как «слой», близкий к  $C$ -обществу. На приведенной ниже схеме это хорошо видно.

При таком расположении пары слоев могут образовывать своего рода компьютеры.  $C$ -агенты активируют  $Z$ -агентов и наоборот, а вследствие этого возникает определенная «спиральная» активность. Со временем фокус этой активности может смещаться вверх или вниз, а также бесконтрольно расширяться. Система быстро скатывается к хаосу. Но контролировать систему изнутри тяжело, к тому же это помешало бы целям других агентов. Впрочем, не составит труда представить, как некий третий агент ограничивает и контролирует деятельность системы  $C - Z$ , указывая, какая полоса пропускания должна оставаться активной, и отсекая все прочее. Налицо тот самый грубый контроль, к которому мог бы прибегнуть мозг  $B$ , ибо он способен выполнять все это без необходимости понимать суть происходящего в мозгу  $A$ . Третий агент просто бросает взгляд, фигурально выражаясь, и нетерпеливо заключает: «Это никуда не годится, нужно подняться до ситуации более высокого уровня». Или говорит: «Похоже на прогресс, так что двигайтесь дальше и добавьте подробностей».

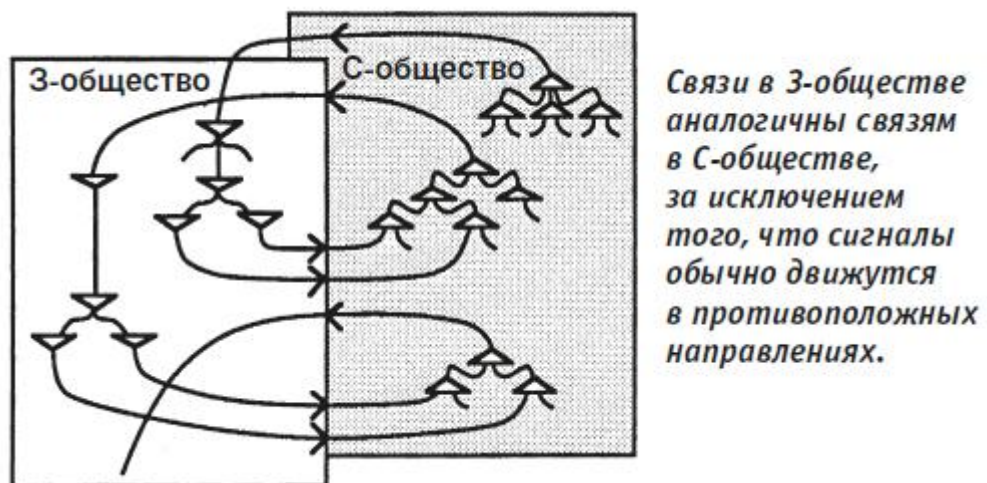


Рис. 24

Существует ли принципиальное различие между  $Z$ -обществами и  $C$ -обществами? Думаю, нет; разве что  $C$ -общества задействуются первыми. Можно вообразить бесконечную цепочку таких обществ, в которой каждое новое учится эксплуатировать предыдущее. Позднее мы выдвинем теорию, что именно так наш разум развивается в младенчестве – в

виде последовательности слоев обществ. Каждый новый слой возникает как совокупность строк 3, которые порождаются усвоением любых навыков, полученных предыдущим слоем. Всякий раз, когда слой приобретает некоторое полезное и существенное умение, он склонен прерывать обучение и останавливать перемены, но затем другой слой начинает изучать возможности предыдущего. Каждый новый слой обучается, осваивает новые способы использования умений старых слоев. Далее он замедляет скорость обучения – и становится одновременно объектом изучения и «наставником» для слоев, которые формируются впоследствии.

## Глава 9 Итоги

*Помимо боли, чья функция, очевидно, заключается в том, чтобы информировать высшие центры нервной системы о возникающих дефектах, существует множество физиологических механизмов, назначение которых состоит только в том, чтобы извещать нас о каких-либо проблемах. Мы плохо себя чувствуем без видимой причины. Сам факт того, что мы употребляем выражение «Я плохо себя чувствую» в различных случаях, весьма показателен в данном отношении.*

**Конрад Лоренц**

### 9.1 Желать и нравиться

Среди прочего, что мне ненавистно, есть следующие вопросы:

*Вы предпочитаете физику биологии? Вам нравится эта пьеса?  
Вам нравится Вагнер? Удачно ли вы провели год за границей?*

Что заставляет нас вкладывать столько содержания в такие невыразительные определения, как «нравиться», «предпочитать» и пр.? Зачем мы пытаемся свести богатство мыслей и чувств к неким элементарным оценкам или к измерению того, что доставляет удовольствие? Ответ заключается в том, что наши способы оценки удовольствия обладают множеством применений. Они помогают нам сравнивать, достигать компромиссов и делать выбор. Они включаются в те знаки коммуникации, которые мы используем для выражения различных степеней привязанности, довольства и согласия. Они проявляют себя не только в словах, но и в жестах, интонациях, улыбках и во многих других мимических инструментах. Однако необходима осторожность: не следует воспринимать эти знаки, так сказать, буквально. Ни состояние мира, ни состояние разума никогда не бывает настолько простым, чтобы его можно было выразить в каком-то одном, если угодно, «одномерном» суждении. Ни одна ситуация не бывает полностью удовлетворительной или полностью отвратительной, а наши реакции удовольствия и отвращения представляют собой всего-навсего поверхностные «резюме», маскирующие целые пирамиды подспудных процессов. Чтобы «наслаждаться» опытом, некоторые наши агенты должны суммировать успехи, тогда как другие агенты одновременно осуждают своих подчиненных за невыполнение поставленных целей. Поэтому надлежит насторожиться, когда нам очень что-то сильно нравится, ибо это может означать, что отдельные агенты насильственно подавляют другие возможности.

*Чем больше мы уверены, что нам нравится то, что мы делаем, тем сильнее подавляются другие наши устремления.*

Для выбора между альтернативами наивысшие уровни разума требуют простейших обобщений. Если наши высокоуровневые чувства слишком часто оказываются «смешанными», редко будет возможен выбор, какой едой питаться, какими дорогами перемещаться и какие мысли обдумывать. На уровне действий нам приходится все упрощать до выражений наподобие «Да» и «Нет». Но эти выражения недостаточно информативны для того, чтобы использоваться на низких уровнях разума, где осуществляется множество процессов и где каждый агент вынужден решать, насколько что-то соответствует конкретным локальным целям. На более низких уровнях разума должны иметься в изобилии некие малые (и сосуществующие) удовольствия и раздражители.

Мы часто рассуждаем так, словно нам следует подчиняться собственным желаниям. На самом же деле мы едва различаем само желание и потенциальное удовольствие от его исполнения; отношение между этими двумя понятиями кажется настолько тесным, что даже как-то странно упоминать о нем. Вполне естественным кажется хотеть того, что нам нравится, и избегать того, что нам не нравится, и порой мы испытываем чуть ли не потусторонний ужас, когда другие люди нарушают это правило; мы думаем, что они, конечно же, не стали бы делать ничего подобного, если бы, в глубине души, не желали этого на самом деле. Мы будто чувствуем, что все люди должны делать только то, что им нравится.

Но взаимоотношения между «хотеть» и «нравиться» куда сложнее, поскольку наши предпочтения суть конечные результаты длительных переговоров между нашими агентами. Чтобы достичь какой-либо существенной цели, мы должны отказаться от других возможностей и задействовать механизмы, позволяющие не поддаваться унынию или раскаянию. Мы употребляем слова вроде «нравится», чтобы охарактеризовать результат работы механизмов, которые заставляют нас придерживаться сделанного выбора. Деятельность агента «Нравиться» заключается в устранении альтернатив; мы должны понимать эту его роль и сознавать, что он, не имея ограничений, изрядно сужает нашу вселенную. В итоге формируется мнимая ясность и строгость понятия «нравится», которое не отражает своей сути, а лишь показывает образ действий.

## 9.2. Манипуляции

Всем известно, что достижения приносят удовлетворение, а потому мы склонны устанавливать прямую связь между тем и другим. У простейших животных «удовлетворение» означает всего-навсего удовлетворение элементарных, базовых потребностей, и связь между удовольствием и достижениями действительно должна быть практически неразрывной. Но в сложном человеческом разуме имеется обилие слоев агентов, занимающих промежуточное положение между теми, что отвечают за потребности тела, и теми, которые выражают (или опознают) наши интеллектуальные достижения. Тогда каково будет в этих усложненных системах значение приятных чувств успешного свершения и неприятных ощущений поражения? Очевидно, они должны как-то соотноситься с нашими высокоуровневыми агентами и их обобщениями.

Предположим, однажды нам пришлось отправлять подарок другу. Потребовалось выбрать подарок и найти для него упаковку. Очень быстро эти задачи разделились на несколько более мелких, наподобие поиска шпагата и перевязывания упаковки. Единственный способ решения трудных задач состоит в разделении их на фрагменты, а затем, если выяснится, что фрагменты тоже доставляют сложности, в дальнейшем дроблении малых заданий. То есть трудные задачи всегда подразумевают построение ветвящихся «деревьев» с подцелями и подзадачами. Чтобы решить, какие ресурсы необходимо использовать, нашим агентам решения задач нужны простые описания текущего положения дел. Допустим, «резюме» каждого агента основано на других сводках, которые он получает от подчиненных агентов. Ниже приводится патологический пример того, что может



произойти, если каждое «резюме» будет основываться на решениях большинства.



Рис. 25

Когда произошло все вышеперечисленное, в ответ на вопрос, понравилось ли нам то-то и то-то, мы могли бы ответить: «Было здорово» или «Было ужасно». Но никакое подобное резюме не будет содержать полезных сведений об опыте, полученном нашими агентами. Процессы завязывания узелков выяснили, какие действия были эффективными, а какие провалились; процессы заворачивания в бумагу и выбора подарка зафиксировали иные неудачи и достижения; но общая оценка опыта не передает всей полноты этого познания. Если весь эпизод заставил нас «погрустнуть», впредь мы будем стараться не делать подарков, но это не должно оказать заметного влияния на усвоенные навыки складывания бумаги и завязывания шпагата узлами. Ощущение «хорошего» или «плохого» само по себе не отражает сути происходящего внутри всех наших агентов; слишком значительный объем информации для нас недоступен. Тогда почему мы столь охотно норовим разделять наши чувства на положительные и отрицательные и делаем выводы, будто «в целом» результат можно признать скверным или позитивным? Да, иногда чувства смешиваются и возникает ощущение «горькой сладости», но, как мы увидим далее, имеется множество причин, побуждающих нас к упрощениям.

### 9.3. Учиться на неудачах

До сих пор мы говорили в основном об обучении на успехах. Но подумайте вот о чем: при достижении успеха мы уже обладаем всеми необходимыми средствами для его достижения. Если так, любые изменения разума будут лишь ухудшать ситуацию! Недаром часто можно услышать: «Не стоит оспаривать успех». Всякий раз, когда пытаемся «улучшить» эффективный процесс, мы рискуем повредить прочие навыки и умения, зависящие от того же механизма.

Соответственно гораздо полезнее, может быть, выяснить, как мы терпим неудачи. Что нам делать, если какой-либо устоявшийся метод – назовем его «М» – более не обеспечивает достижение поставленной цели? Одна из стратегий заключается в том, чтобы изменить М, дабы он не приводил к тем же самым ошибкам. Но даже подобное действие может быть опасным, поскольку оно способно привести к провалам метода М в других ситуациях. Кроме того, мы не обладаем знанием о том, как изменить М, чтобы устранить ошибку. Более надежный способ состоит в изменении метода М посредством дополнения его особыми запоминающими устройствами, так называемыми цензорами и супрессорами («подавителями»; подробнее о них мы поговорим позже), которые запоминают конкретные обстоятельства, когда метод М терпит неудачу, и впоследствии отвергают применение М, когда подобные условия воспроизводятся вновь. Эти «цензоры» не указывают, что нам делать, они лишь отмечают, чего делать не следует; вдобавок они мешают нам тратить время впустую на повторение былых ошибок.

У обучения есть по меньшей мере две составляющие. Некоторые части нашего разума учатся на успехах, запоминают случаи, когда какие-то методы оказались действенными. Другие части

разума учатся преимущественно на допускаемых ошибках, запоминают условия, при которых те или иные методы оказались непригодными. Позже мы увидим, как возможно научиться не только не делать чего-то, но и не думать о чем-то. Когда подобное происходит, в нашем разуме формируются различные запреты и табу, о которых мы вовсе не подозреваем. Следовательно, обучение на успехах фокусируется на образе мышления, а обучение на неудачах тоже способствует повышению продуктивности мышления, но, скажем так, опосредованно.

Нам не пришлось бы иметь дело с исключениями и цензорами, обитай мы во вселенной простых и общеприменимых правил, не ведающих исключений, – например, в прекрасных математических мирах арифметики, геометрии и логики. Но совершенная логика редко срабатывает в реальном мире людей, мыслей и вещей. Причина кроется в том, что отсутствие в этих математических мирах исключений из правил не является случайностью: в них мы начинаем с правил и воображаем объекты, которые этим правилам подчиняются. Однако невозможно по мановению руки изобретать правила для объектов, которые уже существуют, посему нам остается лишь выдвигать несовершенные догадки, составлять перечни грубых и обобщенных правил, а затем выяснять, где и в чем эти правила ошибочны.

Разумеется, мы склонны обучаться на успехах, а не на неудачах. Впрочем, на мой взгляд, стремление ограничиваться исключительно «положительным» опытом для обучения ведет к сравнительно малым улучшениям наших умений и навыков. А когда мы вносим существенные изменения в наш образ мышления, нет, пожалуй, ни единой возможности избежать хотя бы толики дискомфорта.

## 9.4. Наслаждение дискомфортом

Не привязывайтесь к тому, что вам нравится, не лелейте отвращения к тому, что вызывает отторжение. Скорбь, страх и страдание протекают из наших влечений и неприязни.

*Будда*

Почему дети наслаждаются аттракционами в парках развлечений, зная, что им будет страшно, причем этот страх может обернуться физическими недомоганиями? Почему первооткрыватели соглашались терпеть страдания и боль, ведая, что удовлетворение от открытия быстро развеется? Что заставляет обычных людей многие годы трудиться на ненавистной работе, чтобы когда-нибудь достичь чего-то?.. (Причем некоторые, похоже, забывают, ради чего они мучаются.)

За мотивацией скрывается больше, чем сиюминутная награда. Когда мы добиваемся успеха в чем-либо, в нашем сознании происходит многое. Например, мы можем испытывать ощущение завершенности и гордость, а также побуждение показать другим, чего и как мы добились. Однако такова уж участь наиболее амбициозных интеллектов: сладость успеха очень скоро выветривается под воздействием иных забот, занимающих умы. Это хорошо, поскольку проблемы в большинстве своем существуют не сами по себе, а являются частями проблем большего масштаба. Обычно после решения очередной задачи наши агенты возвращаются к некоей высокоуровневой причине недовольства, но лишь для того, чтобы снова углубиться в решение иных малых задач. Поддаваясь мы бесконечному удовлетворению, нельзя было бы совершить ровным счетом ничего.

Но что, если ситуация полностью выходит из-под нашего контроля – и не предлагает нам никакого потенциального способа покончить со страданиями? Тогда нам остается только попытаться составить какой-то внутренний план по тренировке терпения. К примеру, можно попробовать изменить нашу ближайшую цель; нередко мы говорим: «Вот добираться-то сюда было и вправду весело». Другой способ состоит в предвкушении некоторой выгоды в будущем: «На этом опыте я, безусловно, многому научусь». Когда это не срабатывает, можно прибегнуть к еще более «бескорыстному» обоснованию: «Глядишь, другие станут учиться на моих ошибках».

Подобные затруднения препятствуют появлению непротиворечивых определений для таких обычных слов, как «удовольствие» или «счастье». Никакой ограниченный набор терминов не будет достаточным для описания многих разновидностей целей и желаний, которые в нашем разуме конкурируют в действиях различных агентов и на разных временных шкалах. Неудивительно, что популярные теории насчет вознаграждений и наказаний не привели к выдвигению гипотез относительно высших форм человеческого обучения (пускай они отлично

объясняют обучение животных). На ранних этапах приобретения каких-либо по-настоящему новых навыков человек вынужден хотя бы частично отторгать удовольствие: «Что ж, вот шанс испытать унижение и выявить незамеченные ошибки!» Не имеет значения, чем мы занимаемся – решаем математические задачи, покоряем стильную горную вершину или играем на органе, нажимая ногами на педали; некоторые части разума воспринимают происходящее как нечто ужасное, зато другие части разума наслаждаются, заставляя первых трудиться на себя. Похоже, у нас нет названий для таких процессов, хотя они принадлежат к числу важнейших способов нашего развития.

Из сказанного отнюдь не следует, что мы отвергаем понятия удовольствия и радости, которые широко используются в повседневной жизни. Но нужно понимать их роль в нашей психологии; они выражают конечные результаты сложных техник упрощения.

## Глава 10

### Принцип Пейперта

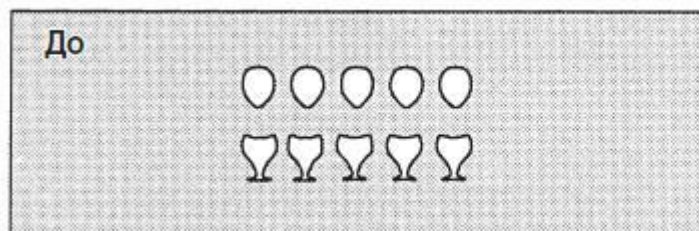
Интервьюер: А теперь, Адам, послушай меня. Скажи-ка, что лучше: просто «вода» или «немного воды»?

Адам: Убежали мышки вон.

*Роджер Браун и Урсула Беллуджи. Обсуждение проблем с экспериментальными опросами маленьких детей*

#### 10.1. Эксперимент Пиаже

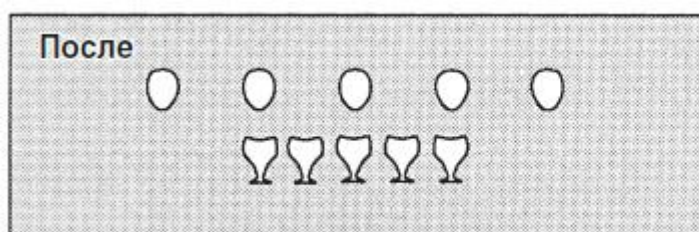
Психолог Жан Пиаже одним из первых осознал, что наблюдение за детьми может помочь нам понять, как развиваются общества разума. В одном из своих классических опытов он показывал ребенку два одинаковых комплекта яиц и подставок под яйца – и спрашивал: «Чего больше – яиц или подставок?»



*Большинство детей (любого возраста) отвечало: «Одинаково»*

Рис. 26

Затем на глазах у ребенка он раздвигал яйца и снова спрашивал, чего больше, яиц или подставок.



*Пятилетние обычно отвечали: «Больше яиц». Семилетние обычно отвечали: «Одинаково, яиц ведь столько же».*

Рис. 27

Можно попытаться объяснить это явление, предположив, что старшие дети лучше умеют считать. Однако такой довод не объясняет результатов другого известного эксперимента Пиаже: исследователь показывал детям три банки, причем две были заполнены водой. Все дети соглашались, что в двух низких и широких банках уровень жидкости одинаковый. Далее Пиаже на глазах у детей переливал всю воду из одной широкой банки в высокую и узкую банку – и спрашивал, где теперь больше жидкости.

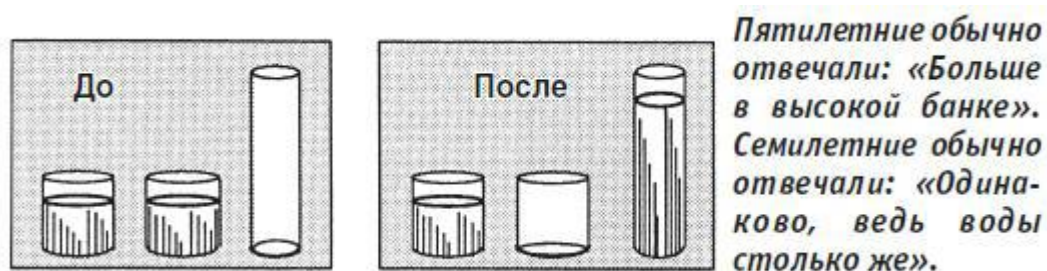


Рис. 28

Эти эксперименты повторялись многими способами и во многих странах, но всегда приносили схожие результаты: обычный ребенок рано или поздно усваивает свойственное взрослым восприятие количества – очевидно, без помощи взрослых. Возраст, в котором это происходит, может варьироваться, но сам процесс выглядит настолько «универсальным», что поневоле начинаешь видеть в нем отражение некоего фундаментального аспекта развития разума. В следующих нескольких разделах мы изучим представление о «больше» и покажем, что за этим представлением скрывается деятельность крупного и сложного сообщества, которое развивается на протяжении многих лет.

## 10.2. Рассуждение о количестве

**Сохранение** (сущ.). Существование чего-либо в неизменном количестве, каким бы бесчисленным множеством способов это что-то ни трансформировалось, при этом не увеличиваясь и не уменьшаясь.

*Словарь Уэбстера*

Что описанные выше эксперименты с яйцами и водой говорят о нашем развитии с малых лет? Рассмотрим несколько объяснений.

**Количество:** *Возможно, младшие дети просто не понимают суть идеи количества, не осознают, что количество жидкости остается неизменным.*

В следующих нескольких разделах я постараюсь доказать, что у нас нет какой-то единой, базовой идеи «количества». Вместо того каждый человек должен создавать многоуровневого агента (в нашей терминологии «сообщество Больше»), который взаимодействует с количествами различными способами.

**Степень:** *Младшие дети как будто сильнее поддаются влиянию пространственных трансформаций – будь то увеличение промежутков между яйцами и или переливание воды в высокую банку.*

Вряд ли это исчерпывающее объяснение, поскольку большинство взрослых тоже скажут, что в высокой банке больше воды (если им показать только результат переливания, а не весь процесс)! Вот несколько других гипотез о мышлении детей младшего возраста.

**Реверсивность:** *Старшие дети обращают больше внимания на то, что, по их мнению, остается неизменным, тогда как младшие больше фокусируются на изменениях.*

**Целостность:** *Старшие дети знают, что количество воды остается прежним, если к нему ничего не добавили и ничего не пролили.*

**Логика:** *Возможно, младшие дети еще не научились применять такие рассуждения, которые требуются для постижения идеи количества.*

Каждое из этих объяснений содержит крупицу истины, но ни одно из них не объясняет суть проблемы. Ясно, что старшим детям известно больше и что они способны к более сложным рассуждениям. Однако имеется множество доказательств того, что большинство младших детей также обладают достаточными способностями такого рода. Например, мы можем описать эксперимент, не проводя его физически, или можем провести его так, чтобы ребенок не видел – заслонив яйца или банки картонкой. Затем, когда мы объясним, что произошло, многие младшие дети скажут: «Конечно, количество одинаковое».

Тогда в чем же трудность? По всей видимости, что младшие дети обладают нужными представлениями, но не знают, когда их применять! Можно сказать, что им недостает необходимого знания о своих познаниях – или что они не усвоили тех сдержек и противовесов, которые требуются для управления толпами агентов, наделенных различными восприятиями и приоритетами. Мало просто уметь применять многие виды рассуждений, нужно также знать, какие именно рассуждения следует использовать в конкретных обстоятельствах! Обучение вовсе не сводится к элементарному накоплению навыков. Сколько бы мы ни узнали, всегда есть, чему учиться дальше – а именно тому, как использовать то, что было изучено.

### 10.3. Приоритеты

Попробуем объяснить эксперимент с водой посредством схемы взаимодействия «сравнивающих» агентов ребенка. Предположим, изначально у ребенка всего три агента.

**Агент Выше** говорит: «Чем выше, тем больше». Значит, внутри более высокого объекта количество больше.

**Агент Тоньше** говорит: «Чем тоньше, тем меньше». Значит, внутри более тонкого объекта количество меньше.

**Агент Цельность** говорит: «Одинаково, ведь ничего не было добавлено или удалено».

Откуда мы знаем, что у детей имеются такие агенты? Можно не сомневаться в том, что у младших детей есть агенты Выше и Тоньше, поскольку все дети способны к суждениям наподобие приведенных ниже:



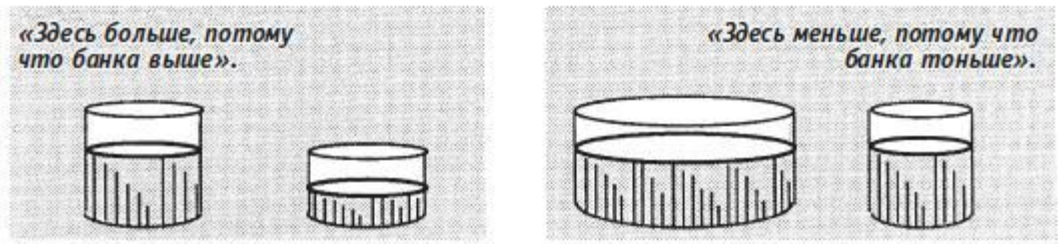


Рис. 29

Труднее установить, есть ли у детей агенты наподобие Цельности, однако многие дети действительно сознают, что объем жидкости остается неизменным, когда мы переливаем жидкость туда и обратно. В любом случае налицо конфликт, ибо эти три агента дают три разных ответа – больше, меньше и одинаково! Как можно уладить конфликт? Самая простая гипотеза утверждает, что младшие дети распределяют своих агентов в некоей «последовательности приоритетов».



Рис. 30

Подобная схема может быть чрезвычайно практичной, поскольку распределение агентов по приоритету существенно облегчает выбор между ними. Например, мы часто сравниваем объекты по размерам, то есть по тому, сколько места они занимают в пространстве. Но с какой стати ставить агента Выше впереди агента Шире? Все дело в том, что люди как будто «чувствительны» к вертикальному измерению. Сложно сказать, присутствовала ли эта чувствительность в нашем сознании изначально, однако предпочтение обычно налицо, потому что параметр «выше» часто сочетается с другими параметрами величины.

*Кто «больше» – ты или твой двоюродный брат? Ну-ка встаньте спиной к спине!*

*Кто самый сильный? Эти взрослые такие большие!*

*Как разделить жидкость на равные части? Надо, чтобы уровень был одинаковым!*

Создается впечатление, что никакой другой агент не подходит для повседневных сравнений лучше агента Выше. Но следует помнить, что схема приоритетов срабатывает далеко не всегда. В эксперименте с водой в банке первым должен быть задействован агент Цельность, но приоритеты младших детей приводят к ошибочному суждению. Интересно, кстати, надлежит ли

считать агентов Выше и Короче (а также Шире и Тоньше) разными агентами. С точки зрения логики вполне достаточно одного представителя каждой пары. Но я сомневаюсь, что разум довольствуется репрезентацией агента Короче в форме бездействия агента Выше. Для взрослых это «противоположности», но дети не мыслят настолько логично. Мой знакомый ребенок настаивал на том, что нож противопоставляется вилке, а вот вилку нужно противопоставлять ложке. Вода виделась ему противоположностью молока. Что касается противоположного противоположности, этот ребенок считал идею слишком глупой, чтобы о таком говорить.

#### 10.4. Принцип Пейперта

Как быть, если различные виды знания не согласуются между собой? Иногда полезно расположить их по какому-то приоритету, но, как мы видели, подобное расположение все равно может приводить к ошибкам. Как заставить нашу систему приспосабливаться к разным обстоятельствам? Хитрость состоит в том, чтобы использовать принцип бескомпромиссности и искать помощи других агентов! Для сравнения количества нужно добавить новых «административных агентов» в наше сообщество Больше.

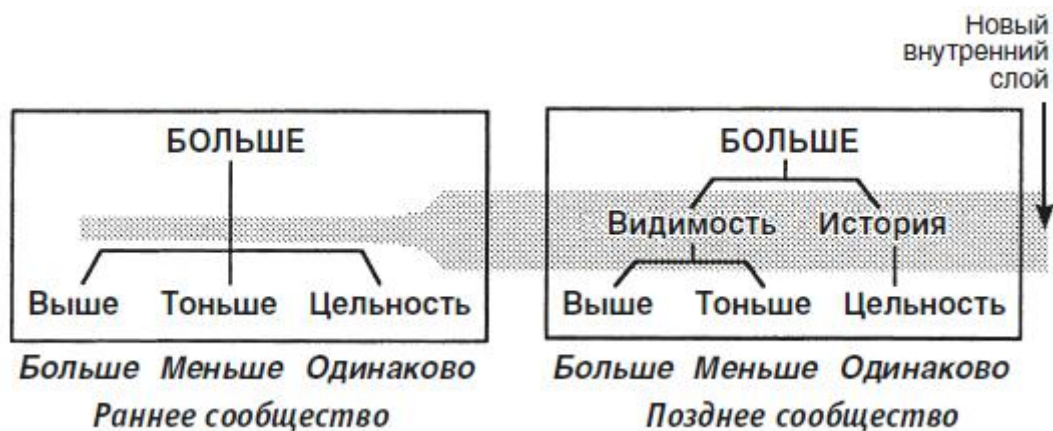


Рис. 31

Новый «администратор» «Видимость» призван сообщать «больше», когда задействован агент Выше, сообщать «меньше», когда активен агент Тоньше, и не сообщать вообще ничего, когда нечто выглядит одновременно выше и тоньше. В последнем случае другой новый «администратор», История, принимает решение на основе сообщений агента Цельность.

Это объяснение различия в восприятии старших и младших детей было впервые предложено Сеймуром Пейпертом в 1960-х годах, когда мы приступили к изучению концепции общества разума. Большинство предыдущих гипотез опиралось на эксперименты Пиаже и предполагало, что различные виды рассуждений дети учатся производить с течением времени. Это, безусловно, верно, но важность концепции Пейперта заключается в следующем: здесь не просто вычленяются составляющие рассуждения, но и показывается, как они организованы. Ведь разум не способен развиваться исключительно посредством накопления знаний. Разум должен также искать более эффективные способы использования уже полученных знаний. Данный принцип заслуживает собственного имени.

***Принцип Пейперта.** Некоторые наиболее важные шаги в умственном развитии основаны не только на приобретении новых навыков, но и на усвоении новых регулирующих способов использования того, что уже известно.*

Наши два новых «администратора» среднего звена отлично иллюстрируют эту идею: «Видимость» и «История» образуют новый промежуточный слой, который объединяет некоторые наборы низкоуровневых навыков. Выбор агентов для этих групп является принципиально важным. Система будет работать очень хорошо, если мы сгруппируем агентов Выше и Тоньше, чтобы агент Цельность мог вмешиваться в случае их конфликта. Но ситуация сделается только хуже, если мы сгруппируем агентов Выше и Цельность (кому тогда решать, какие группы формировать?) Принцип Пейперта подразумевает, что процессы, собирающие агентов в группы, должны каким-то образом использовать отношения между навыками этих агентов. Например, поскольку агенты Выше и Тоньше более схожи друг с другом, нежели с агентом «Цельность», разумнее группировать их вместе в «административной» иерархии.

### 10.5. Сообщество Больше

Подумайте, сколько значений у слова «больше»! Кажется, у нас есть свое значение этого слова для любого объекта.

*Краснее Громче Быстрее Старше Выше*  
*Мягче Грубее Живее Радостнее Богаче\**

[12]

Каждое употребление имеет особый смысл и вовлекает разных агентов. Как же все эти разнообразные способы сравнений объединяются в одно общество? Вот пример сообщества Больше, на которое ребенок может опираться для решения задачи с подставками для яиц.

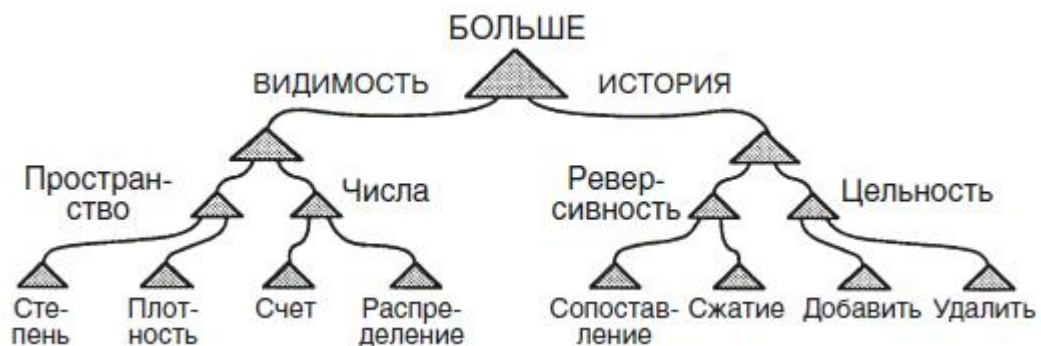


Рис. 32

Это общество дробится на две основные категории. В категории «Видимость» оператор «Пространство» анализирует увеличение пространства, занимаемого яйцами, и «утончение» их раздвинутого ряда, то есть уменьшение плотности. В случае этих раздвинутых яиц два параметра конфликтуют, и оператор «Пространство» выключается. Затем, если ребенок умеет считать, начинает действовать оператор «Числа»; а иначе в категории «История» активируются агенты, использующие воспоминания о недавних похожих событиях. Если бы некоторые яйца укатились, оператор «Цельность» сообщил бы, что их количество уже не является тем же самым; если бы яйца просто передвинули, оператор «Реверсивность» сообщил бы, что их количество не изменилось.



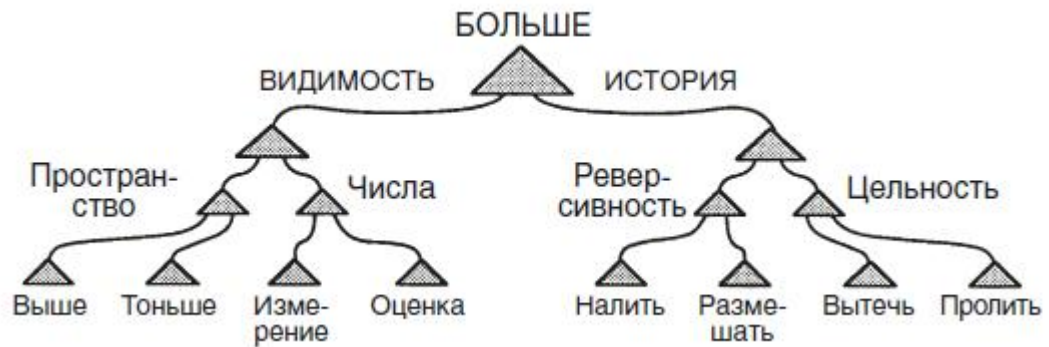


Рис. 33

Чтобы решить задачу с водой в банке, сообществу Больше понадобятся другие низкоуровневые агенты.

Можно посетовать на то, что пускай нам необходимы эти сонмы низкоуровневых агентов для выполнения сравнений, данная система характеризуется чрезмерным обилием «администраторов» среднего звена. Но эти бюрократические нагромождения сполна оправдывают свое появление. Каждый агент более высокого уровня воплощает, так сказать, «высший порядок» знаний, которые помогают нам самоорганизовываться, указывая, когда и как использовать то, что мы знаем. Без многоуровневого управления мы не могли бы применять эти знания в наших низкоуровневых агентах, и последние продолжали бы мешать друг другу.

### 10.6. Об экспериментах Пиаже

Хотя эксперименты Пиаже по сохранению восприятия количества получили столько подтверждений, сколько возможно получить в психологии, можно понять скептическое отношение многих людей, впервые слышащих об этих открытиях, к их результатам. Последние противоречат традиционному допущению, гласящему, что дети очень похожи на взрослых, только значительно меньше знают. Удивительно, что на всем протяжении человеческой истории это противоречие оставалось незамеченным до Пиаже – словно никто никогда не наблюдал внимательно за детьми! Впрочем, с наукой часто так бывает. Почему нашим мыслителям понадобилось столько времени для осознания элементарных истин вроде законов движения Исаака Ньютона или идей Дарвина о естественном отборе? Вот некоторые частные варианты данной проблемы.

**Родитель:** *Возможно, младшие дети употребляют слова таким образом, который отличается от взрослого употребления? Возможно, для них «Что больше?» означает также «Что выше?» или «Что дольше?»*

Тщательные исследования показывают, что проблема не сводится исключительно к употреблению слов. Можно предлагать детям аналогичный выбор бессловесно, но большинство младших детей будет по-прежнему выбирать более высокие и узкие банки с водой и растянутые ряды конфет и яиц.

**Критик:** *Что происходит при конфликте «Видимости» и «Истории»? Разве этот конфликт не парализует ваше сообщество Больше?*

Да, парализует, не будь у сообщества Больше других уровней и альтернатив. Кроме того, взрослые прибегают к иным объяснениям наподобие «фокусов», «исчезновения» или «кражи». Но вспомним, что фокусники признаются: исчезновение предметов не восхищает самых маленьких зрителей. Вероятно, эти зрители слишком привыкли к встречам с необъяснимым. Что происходит, когда агент Больше не может принять решение о дальнейших действиях? Все зависит от других агентов, в том числе тех, которые задействованы в ощущениях раздражения, беспокойства и скуки.

**Психолог:** *Недавно сообщалось, что, вопреки утверждениям Пиаже, очень маленькие дети имеют представление о количестве; многие из них способны пересчитать яйца из примера. Разве это не опровергает некоторые выводы Пиаже?*

Не обязательно. Допустим, никто не оспаривает результаты экспериментов с банками и подставками для яиц. Какое значение будет иметь свидетельство того, что маленькие дети обладают способностью давать правильные ответы, но не используют эту способность? Насколько я могу судить, такие свидетельства лишь дополнительно подкрепляют насущность объяснений, подобных гипотезам Пейперта и Пиаже.

**Биолог:** *Ваша теория может объяснить, как некоторые дети приобретают представление о количестве, но не объясняет, почему все дети со временем проявляют такие способности! Или мы рождаемся со «встроенными» генами, которые заставляют наши разумы усваивать знания и навыки автоматически?*

Весьма интересный вопрос. Трудно, но отнюдь не невозможно вообразить, как гены могут напрямую оказывать влияние на идеи и концепции более высокого уровня, которые мы постепенно усваиваем. Мы обсудим эту проблему в приложении к настоящей книге.

## 10.7. Концепция концепции

Обучая свои сообщества Больше, дети усваивают различные навыки сравнения разных качеств и количества, например числа и степени. Велик соблазн обобщить все, сказанное выше, заявив, что дети чему-то учатся; к примеру, они познают концепцию количества. Но почему мы считаем себя обязанными думать о том, что мы узнаем, как о понятиях и концепциях? Почему мы должны «концептуализировать» все на свете?

Что есть предмет? Никто не усомнится в том, что детский строительный кубик является предметом. А вот будет ли предметом любовь ребенка к матери? Мы обретаемся в узилище скудости слов, поскольку даже при том, что мы располагаем отличными способами описания объектов и действий, нам не хватает методов описания взаимоотношений и процессов. Мы едва способны рассуждать о деятельности разума, но говорим так, будто внутри него содержатся предметы, которые можно увидеть или потрогать; вот почему мы цепляемся за такие термины, как «понятия» и «идеи». Не стану утверждать, что это всегда плохо, ибо «концептуализирование» является великолепным ментальным инструментом. Но для нашей нынешней цели было бы катастрофой допускать, будто наш разум обладает некоей единой «концепцией количества». В разное время слово «больше» может иметь различный смысл. Подумайте о каждом из выражений ниже.

*Ярче    Громче    Быстрее    Ценнее    Сложнее*

Мы употребляем эти слова так, как если бы они были схожи между собой, но каждое из них связано с собственной, усвоенной, так сказать, потом и кровью сетью мышления! Слово

«громче» может показаться на первый взгляд всего лишь выражением силы звука. Но вспомним, что звон колокола в отдалении кажется громче шепота у уха, и не важно, какова фактическая интенсивность звука. Наша реакция на то, что мы слышим, зависит не только от физической составляющей звука, но и от выводов наших агентов о характере его источника. Так, обычно мы способны определить, что звон громкий, но отдаленный, а не тихий и близкий; мы бессознательно делаем предположения о происхождении этого звука. Все эти прочие «больше» задействуют не менее сложные принципы и системы расчетов.

Вместо того чтобы предполагать, что наши дети приходят к формированию единой «концепции количества», следует попытаться выяснить, как они накапливают и классифицируют многочисленные методы сравнения предметов и явлений – и как агенты наподобие Выше, Тоньше, Короче и Шире разделяются на субагентов. Взрослому кажется естественным воспринимать себя как более высокого и более широкого, поскольку взрослые крупнее детей. Но что мешает ребенку придумывать бессмысленные «концепции», например «быть зеленым, высоким и недавно ощутившим прикосновение»? У ребенка нет времени на генерацию и тестирование всех возможных комбинаций для установления того, какие из них разумны. Жизнь слишком коротка, чтобы проводить множество неудачных экспериментов! Секрет в следующем: всегда нужно комбинировать сначала агентов, связанных взаимоотношениями. Агенты Выше, Тоньше, Короче и Шире все тесно связаны друг с другом, потому что все они задействованы в сопоставлении пространственных качеств. Фактически они, вероятно, связаны с агентами, которые близки друг к другу в нашем разуме, и у них столько общих агентов, что они выглядят и вправду схожими.

## 10.8. Образование и развитие

**Родитель:** *Если младшим детям требуется столько времени на усвоение понятий наподобие сохранения количества, нельзя ли ускорить их развитие, обучая с малых лет?*

К сожалению, такое обучение не приносит плодов. При достаточном количестве объяснений и поощрений, упражнений и тренировок мы можем заставить детей притворяться, будто они что-то поняли, но даже так они редко будут использовать на практике то, что «узнали» таким образом. Потому складывается ощущение, словно, пускай мы, что называется, ведем их за руку, они по-прежнему не способны использовать большую часть преподанного нами, пока не создадут собственные внутренние «ориентиры» и «указатели».

У меня есть предположение о том, вследствие чего все идет насмарку. Возможно, ребенок думает, что яиц в раздвинутом ряду «больше», поскольку этот ряд покрывает больше пространства. Нам же хочется, чтобы это ощущение сменилось пониманием того, что расстояние между яйцами увеличилось. В более зрелой иерархии Пейперта это происходит автоматически, но пока ребенок может воспринимать данное правило как изолированное исключение. Многие другие задачи также могут быть решены при помощи специальных правил. Но чтобы «имитировать» многослойное общество с «администраторами» среднего уровня, такими как «Видимость» и «История», понадобится обилие специальных правил и исключений из них, а в итоге ребенок попросту не совладеет со столь громоздкой структурой. В результате образовательные программы, якобы разработанные «по принципам Пиаже», зачастую оказываются успешными на поверхности, но структуры, ими порождаемые, являются чрезвычайно хрупкими и узкоспециализированными: дети могут применять их лишь в контекстах, почти не отличимых от контекстов изучения.

Поневоле вспоминается приезд ко мне моего друга Гилберта Войята, который тогда был учеником Пейперта и Пиаже, а затем стал выдающимся детским психологом. Когда он увидел наших пятилетних близнецов, его глаза засверкали и он быстро затеял на кухне несколько экспериментов. Сначала Гилберт позвал Джули, намереваясь расспросить ее, на скольких зубочистках удержится картофеля – на одной, двух, трех или четырех. Чтобы оценить общий уровень ее развития, он провел упомянутый эксперимент с водой. Разговор шел так.

**Гилберт:** *Воды больше в этой банке или в той банке?*

**Джули:** *Кажется, что больше в этой, но надо спросить моего братика Генри, он уже знает про сохранение количества.*

Гилберт побледнел и сбежал. Каюсь, мне до сих пор интересно, что ответил бы Генри. В любом случае этот анекдот показывает, как маленький ребенок может обладать многими элементами восприятия, знаниями и способностями, необходимыми для такого рода суждений, но они еще не подверглись надлежащей организации.

**Родитель:** Почему все агенты в ваших обществах такие воинственные? Они вечно нападают друг на друга. Зачем агентам Выше и Тоньше соперничать между собой? Разве они не могут сотрудничать?

Это впечатление породила первая часть настоящей книги, где нам пришлось начать изложение с описания относительно простых механизмов. Довольно легко разрешать конфликты, переключаясь между альтернативами. Гораздо труднее разработать механизмы, способные к сотрудничеству и компромиссу, поскольку тут требуется куда более тонкое и сложное взаимодействие агентов. В следующих главах этой книги мы увидим, как системы более высокого уровня могут вести разумные «переговоры» и достигать компромиссов.

## 10.9. Усвоение иерархий

Как разум продолжает функционировать при всех изменениях и при добавлении новых агентов и связей? Например, он мог бы сохранять все старые системы, не внося изменений, а новую версию порождать как своего рода «обходной путь»; при этом новая версия не получала бы главенства до тех пор, пока не станет ясно, что она также способна поддерживать жизненно важные функции старой системы.



Рис. 34

Мы могли бы использовать этот метод для формирования нашего иерархического сообщества Больше.

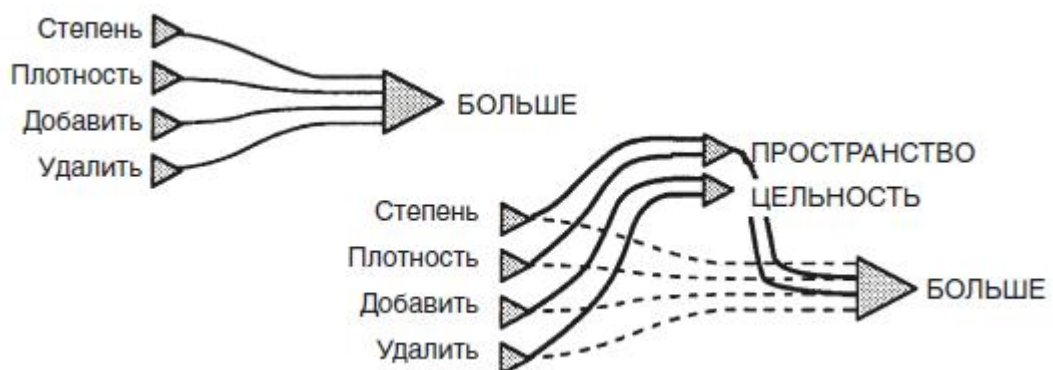


Рис. 35

Давайте нарисуем другую схему, в которой словно нет места между старыми агентами для размещения новых.



Рис. 36

По мере накопления низкоуровневых агентов и дополнительных промежуточных уровней для управления ими наша схема перерастает в сложную многоуровневую иерархию, которую мы видели раньше.

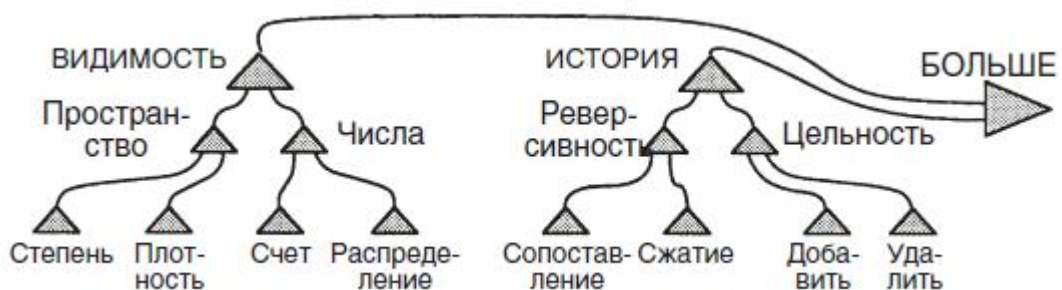


Рис. 37

Нервные клетки в мозгу животного не всегда готовы «потесниться», чтобы появилось место для дополнительных клеток. Так что новым слоям приходится формироваться где-то еще и пользоваться длинными «пучками соединительных проводов». На самом деле ничто так не поражает при анатомии мозга, как грандиозное количество соединительных волокон.

## Глава 11

### Очертания пространства

«День пестро-перистых, рожденных морем облаков».

Фраза, и день, и пейзаж сливались в один аккорд. Слова. Или их краски? Он дал им засиять и померкнуть, оттенок за оттенком. Золото восхода, багряная медь и зелень яблочных садов, синева волн, серая, по краям пестрая кудель облаков. Нет, это не краски. Это равновесие и звучание самой фразы. Значит, ритмический взлет и ниспадение слов ему нравятся больше, чем их смысл и цвет? Или из-за слабости зрения и робости души преломление пылающего, осязаемого мира сквозь призму многокрасочного, богато украшенного языка доставляет ему меньше радости, чем созерцание внутреннего мира собственных эмоций, безупречно воплощенного в ясной, гибкой, размеренной прозе?<sup>[13]</sup>

*Джеймс Джойс*

#### 11.1. Увидеть красное

Какое возможное событие в разуме может соответствовать чему-то, похожему на смысл обычного слова? Когда мы говорим «красный», наши голосовые связки подчиняются командам



агентов-«произносителей» в мозгу, которые заставляют мышцы груди и гортани сжиматься и разжиматься для произнесения нужного слова. Эти агенты должны в свою очередь получать команды откуда-то еще, из места, где другие агенты реагируют на другие сигналы. Все эти «места» по необходимости должны соответствовать элементам некоего сообщества ментальных агентов.

Легко спроектировать машину, способную опознавать красное: начнем с датчиков, которые реагируют на различные оттенки света, и подсоединим наиболее чувствительные к красному датчики к центральному агенту «красноты», предусмотрев коррективы для общего освещения сцены. Мы могли бы заставить эту машину «говорить», связав каждого агента цвета с устройством, произносящим соответствующее слово. Тогда машина могла бы называть цвета, которые она «видит», и даже различать больше оттенков, чем человеческий глаз. Но было бы нелепо именовать это «зрением», поскольку перед нами лишь каталог, где перечислено множество цветных точек. Машина не воспринимала бы человеческое представление о значении цветов, потому что без какого бы то ни было ощущения текстуры, формы и всего остального она не в состоянии по-человечески трактовать зрительные образы и сопутствующие им мысли.

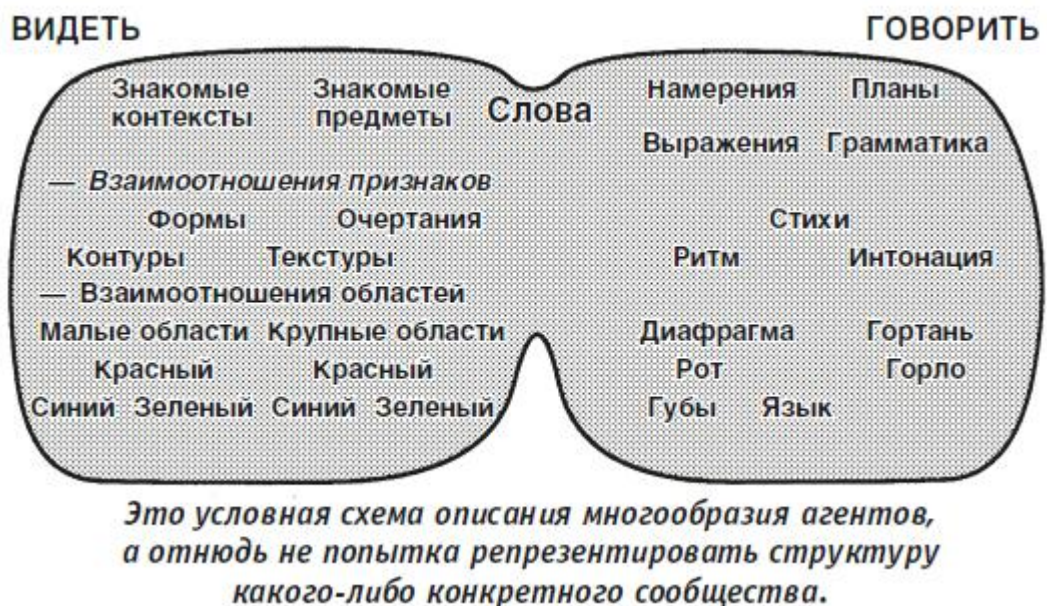


Рис. 38

Разумеется, всякая схема способна отразить в лучшем случае лишь толику мыслей реального человека о мире. Но это не значит, что ни одна машина не может обладать тем диапазоном восприятия, каким наделены люди. Это означает, что мы не простые машины; следует осознать, что в умении разбираться в качествах больших и сложных машин мы все еще находимся, так сказать, в темных веках. Так или иначе схема лишь иллюстрирует принцип: не существует способа компактно представить зрелое общество разума во всей полноте. Чтобы рассуждать о чем-то столь сложном, мы можем прибегать к языковым трюкам, побуждая умы наших слушателей исследовать миры внутри себя.

## 11.2. Форма пространства

Наш мозг заключен внутри черепа, пребывает в неподвижности в тихом и темном месте; как он узнает о происходящем снаружи? Поверхность самого мозга лишена осязания; у него нет своей кожи, он лишь связан с кожей тела. Мозг не видит, потому что у него нет глаз; он лишь связан с глазами. Единственными контактами мозга с миром снаружи служат пучки нервов, подобные тем, что тянутся от глаз, ушей и кожи. Как же сигналы, поступающие по этим нервам, порождают в нас чувство «пребывания» во внешнем мире? Ответ таков: это ощущение является сложной иллюзией. Мы не имеем прямого контакта с внешним миром. Вместо того мы работаем

с моделями мира, которые строим в разуме. В следующих нескольких разделах настоящей книги я попытаюсь набросать очертания этого процесса.

Поверхность кожи содержит бесчисленное множество агентов, чувствительных к прикосновениям, а сетчатка глаза содержит мириады крошечных детекторов света. Ученым известно многое о том, как эти датчики посылают сигналы в мозг. Но гораздо меньше мы знаем о том, как эти сигналы порождают ощущения прикосновения и зрения. Проведем простой эксперимент.

*Коснитесь своего уха.*

На что похоже ощущение? Ответить невозможно, поскольку сказать почти нечего. Теперь проведем другой эксперимент.

*Коснитесь своего уха дважды, в двух разных местах, а также коснитесь носа.*

Какие два касания кажутся наиболее схожими? На этот вопрос ответить гораздо легче: можно сказать, что два касания уха схожи по ощущениям. Очевидно, об «отдельном ощущении» самом по себе мало что можно сказать, зато мы часто говорим многое, когда возникает возможность делать сравнения.

*Рассмотрим аналогию с явлением, которое в математике именуется «идеальной точкой»<sup>[14]</sup>. Не следует рассуждать о ее форме; у нее просто нет формы! Но поскольку мы привыкли к тому, что у всего есть формы, мы не можем не воображать такие фигуры, как круглые и крошечные точки. По тем же причинам не следует говорить о размере точки, поскольку математические точки, по определению, лишены размеров. Тем не менее мы не способны удержаться от мысли, что такие точки наверняка очень маленькие.*

На самом деле об одиночной точке сказать абсолютно нечего кроме того, как она расположена относительно других точек. Дело не в том, что подобные абстракции слишком сложно объяснять, а в том, что они слишком просты для объяснений. Нельзя даже говорить о местоположении точки самой по себе, поскольку «где» имеет смысл только по отношению к другим точкам в пространстве. Но стоит нам определить несколько пар точек, как мы можем соотнести их с линиями, которые соединяют эти точки, а затем мы можем установить новые точки там, где различные линии будут пересекаться. Повторение процедуры способно порождать целые геометрические миры. Едва мы осознаем ужасающий факт: точки ничего не представляют сами по себе и существуют только по отношению к другим точкам, – сразу возникает вопрос, которым задавался Эйнштейн, а именно: являются ли время и пространство чем-либо еще помимо обширных областей сближений?

Точно так же мы крайне мало можем сказать о всяком «единичном ощущении» или о деятельности всякого отдельно взятого агента обнаружения чувств. Однако куда больше возможно сообщить об отношениях между двумя (или более) касаниями кожи, поскольку чем ближе друг к другу два очага прикосновения на коже, тем чаще к ним будут прикасаться одновременно.

### 11.3. Сближения

Причиной, по которой наша кожа может ощущать, являются мириады нервных окончаний, а бесчисленное множество нервов тянется от нашей кожи к мозгу. В целом каждая пара соседних участков кожи соединена с соседними участками мозга. Это следствие того, что нервы обычно объединены в пучки параллельных волокон – более или менее вот так:

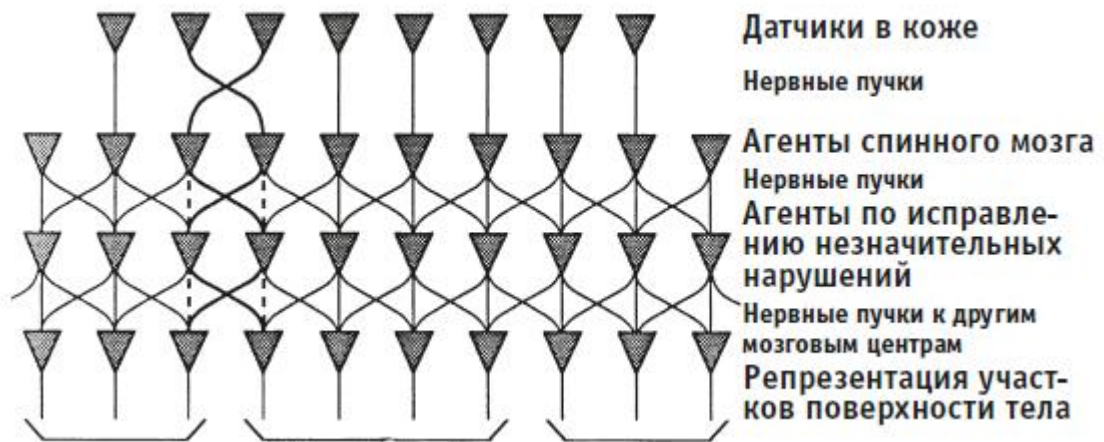


Рис. 38

Каждый сенсорный опыт подразумевает активность множества различных датчиков. В целом чем выше степень возбуждения двумя стимулами одних и тех же датчиков, тем более похожими оказываются парциальные ментальные состояния, генерируемые этими стимулами, и тем более схожими «кажутся» эти стимулы, просто потому что они приводят к почти одинаковым психическим последствиям.

*При прочих равных условиях очевидное сходство двух стимулов будет зависеть от степени, в которой они приводят к аналогичной активности других агентов.*

Тот факт, что нервы от кожи к мозгу, как правило, пролегают параллельными пучками, означает, что стимуляция соседних участков кожи обычно вызывает довольно схожую реакцию мозга на это раздражение. В следующем разделе мы увидим, как это обстоятельство позволяет агенту в мозгу выявлять пространственную структуру кожи. К примеру, когда мы двигаем пальцем по коже, происходит последовательная стимуляция нервных окончаний и можно с уверенностью предположить, что новые ощущения связаны с участками кожи вдоль пути движения пальца.

При достаточном количестве такой информации подходящим образом «сконструированный» агент может составить своего рода карту с обозначением соседних участков на коже. Поскольку на пути сигнала по нервным пучкам от кожи к мозгу имеется множество препятствий, агенты, строящие подобные карты, должны уметь «корректировать». Например, такой агент должен научиться исправлять наложения, присутствующие на схеме выше. Но это лишь начало. Для ребенка изучение пространственного мира за пределами кожи является путешествием, которое растягивается на долгие годы.

#### 11.4. «Врожденное знание» географии

Мы видели, что прикосновение к соседним участкам кожи обыкновенно вызывает схожие ощущения; это происходит вследствие того, что соответствующие нервы пролегают параллельно и тем самым вызывают сходные реакции мозга. Обратное, как правило, также верно: чем более



подобны друг другу два ощущения, тем ближе «их» участки на коже. Этот факт имеет важное значение.

*Нервные пути, которые «воспроизводят» физическую близость сенсоров на нашей коже, облегчают для внутренних агентов выявление соответствующих близостей во внешнем пространстве.*

Перемещение руки по какому-либо предмету сообщает нам сведения о форме этого предмета. Вообразим, что должно произойти, когда крохотный младенец касается своей ручкой какого-то предмета: непрерывное движение генерирует последовательность сигналов от кожных датчиков. Со временем различные агенты картографирования и сопоставления смогут использовать эту информацию, чтобы просто установить, какие участки кожи расположены вблизи друг друга. Затем другие агенты картографирования смогут определить, какие участки кожи находятся между некими прочими; это тоже должно быть сравнительно просто, потому что большинство малых движений производится обычно почти по прямой. Но тогда, поскольку само пространство есть сообщество отношений близости между совокупностью мест, нам не нужно иной информации, чтобы «реконструировать» пространственную структуру кожи. Все сказанное выше согласуется с основным принципом математики<sup>[15]</sup>.

*Допустим, мы заблудились в каком-то неведомом пространстве и можем лишь угадать, какие пары точек находятся близко друг к другу. Этого будет достаточно для того, чтобы составить довольно полное представление о данном пространстве. Из сопоставления точек возможно вывести, каков окружающий нас мир – двумерный он или трехмерный. Возможно определить, где расположены препятствия и границы, ямы, туннели и мосты, и т. д. Возможно даже определить глобальную структуру этого мира – на основе, повторюсь, немногочисленных сведений об отношениях близости.*

Поистине замечательно, что существует возможность картографировать некое пространство, имея в своем распоряжении лишь информацию о том, какие пары точек лежат поблизости друг от друга! Но составлять подобные карты в действительности – задача иного рода, и никому до сих пор не удалось выяснить, как именно мозг выполняет такие операции. Чтобы спроектировать машину, способную решать аналогичные задачи, можно начать со слоя «корреляционных агентов» для каждого крошечного участка кожи, и эти агенты будут устанавливать, какие другие участки кожи чаще всего возбуждаются почти одновременно с исходными, затем обнаруженные участки будут признаваться ближайшими. Второй слой агентов приступил бы к картографированию более крупных областей, а несколько слоев агентов в конечном счете собрали бы последовательность карт разного масштаба, чтобы отразить несколько уровней детализации.

Если человеческий разум и вправду делает что-то подобное, наш конструкт может помочь с ответом на вопрос, изводивший ряд философов: «Почему все едины во мнении относительно того, как выглядит внешнее пространство?» Почему разные люди не истолковывают пространство различными способами? Для каждого человека математически возможно умозаключить, например, что мир является трехмерным, а не двумерным или четырехмерным, лишь на основании достаточного количества знаний о соседних парах точек. Однако, если «провода» от кожи к мозгу подвергаются слишком сильному воздействию помех, мы, вероятно, никогда не смогли бы устранить эти помехи, поскольку фактические расчеты для выполнения таких действий лежат за пределами наших возможностей.

## 11.5. Ощущение сходства

Трудность формулировки определений усугубляется необходимостью толковать слова на том же самом языке, ибо одна мысль нередко воплощается в одном слове; пускай довольно просто перевести слова вроде «яркий», «сладкий», «соленый» или «горький» на другой язык, объяснить их значение нелегко.

*Сэмюел Джонсон*

Наши способы мыслить отчасти зависят от полученного воспитания и образования. Но с самого начала многое определяется «проводкой» в нашем сознании. Каким образом эти микроскопические функции воздействуют на происходящее в ментальных мирах? Ответ таков: наши мысли в значительной степени формируются сходством между какими-либо предметами и объектами. Какие цвета кажутся нам наиболее схожими? Какие формы и очертания, какие запахи и вкусы, какие тембры, тоны, боли и раздражения, какие чувства и ощущения выглядят наиболее близкими друг к другу? Подобные сопоставления и суждения оказывают огромное влияние на человека на каждом этапе психического развития, поскольку то, что мы узнаем, зависит от умения классифицировать знания.

Например, ребенок, который классифицировал каждый огонек по его цвету или оттенку, учится бояться, скажем, оранжевых отблесков. Мы можем посетовать здесь, что этот ребенок чрезмерно «обобщает». Но если бы он вместо того классифицировал каждый огонек по признакам, которые никогда не повторяются, наш ребенок часто бы обжигался, а мы бы сетовали, что он не умеет обобщать.

Наши гены наделяют тела множеством датчиков – этих агентов обнаружения внешних событий, – и каждый из них посылает сигналы нервной системе, когда обнаруживает конкретные физические условия. У нас имеются агенты-датчики в глазах, ушах, носоглотке и во рту, различающие свет, звук, запахи и вкусы; у нас есть датчики на коже, ощущающие давление, прикосновение, вибрацию, тепло и холод; есть внутренние агенты, улавливающие напряжение мышц, сухожилий и связок; есть много других датчиков, о существовании которых мы обычно не догадываемся, вроде тех, что выявляют воздействие силы тяжести или определяют объемы различных химических веществ в разных частях тела.

Агенты в глазах, различающие оттенки света, превосходят сложностью простых агентов «красноты» в нашей придуманной машине. Но вовсе не по этой причине простая машина не в состоянии понять, что для нас значит краснота, ведь постичь ее не способны и детекторы в наших глазах. Нельзя что-либо сказать об одинокой точке – и нечего сказать об изолированном сенсорном сигнале. Когда наши агенты красноты, прикосновения или зубной боли посылают сигналы в мозг, каждый сигнал сам по себе сообщает лишь: «Я здесь». Остальная часть значения таких сигналов определяется взаимосвязями этих агентов со всеми другими нашими агентами.

Иными словами, «качества» сигналов, посылаемых мозгу, определяются исключительно взаимосвязями, как и в случае точек пространства. Перед нами проблема, с которой столкнулся доктор Джонсон при составлении определений для своего словаря: каждое слово по отдельности, будь то «горький», «яркий», «соленый» или «сладкий», пытается сообщать о качестве сенсорного сигнала. Но все, на что способен изолированный сигнал, – это заявить о собственном возникновении (возможно, с каким-то указанием на интенсивность). Зуб не может болеть (он просто посылает сигнал); боль ощущаем только мы, стоит нашим высокоуровневым агентам интерпретировать полученный сигнал. Если абстрагироваться от исходного различия изолированных стимулов, все прочие проявления их «характеров» и «качеств» – будь то качества прикосновения, вкуса, звука или света – полностью зависят от отношений данного стимула с другими агентами разума.

## 11.6. «Я» в центре мироздания

Как мы получаем сведения о реальном трехмерном мире? Мы уже видели, что некоторые наши агенты способны картографировать кожу. Но как перейти от этой карты к пространству за пределами кожи? Поневоле возникает вопрос, почему младенцы не могут просто «оглядеться по сторонам», чтобы увидеть, что происходит вокруг. К сожалению, за простым словосочетанием «оглядеться по сторонам» скрывается множество трудных задач. Когда мы смотрим на некий

объект, свет от него попадает нам в глаза и активирует ряд датчиков. При этом любое движение тела, наклон головы или движение глаз вызывает радикальное изменение изображения в глазах. Как можно извлекать полезную информацию из увиденного, когда все настолько быстро меняется? Принципиально возможно спроектировать машину, которая в конечном счете научится сопоставлять такие движения с изменениями изображений, но на это потребуются немалые затраты времени; как представляется, наш мозг эволюционировал благодаря особым механизмам, которые помогают нам компенсировать движения тела, головы и глаз. Благодаря этому другие агенты обретают возможность использовать визуальную информацию. Позже мы обсудим некоторые другие области, где аналогии и метафоры служат для изменения наших «углов зрения». Быть может, эти чудесные способности эволюционировали аналогичным образом, поскольку опознание предмета как одного и того же с разных точек зрения не столь уж сильно отличается от способности «воображать» объекты, которые и вовсе не видны.

В любом случае мы не имеем представления о том, как ребенок учится постигать пространство. Возможно, все начинается с череды малых экспериментов, которые приводят к созданию первых, еще грубых карт кожи. Затем мы приступаем к сопоставлению этих карт с движениями наших глаз и конечностей; два разных действия, ведущие к схожим ощущениям, скорее всего, производятся на одном и том же участке пространства. Рывком вперед видится появление агентов, которые «репрезентируют» несколько «мест» за пределами кожи. Едва эти места определены (первые из них могут находиться рядом с лицом младенца), можно переходить к следующему этапу, то есть к формированию агента, репрезентирующего сеть отношений, траекторий и направлений между этими местами. Когда это будет сделано, сеть можно расширять, охватывая новые места и отношения.

Однако это только начало. Уже давным-давно такие психологи, как Фрейд и Пиаже, обратили внимание на то, что дети в своем развитии будто повторяют историю астрономии: поначалу они воображают, что мир вращается вокруг них, и лишь позже приходят к восприятию себя как движущихся объектов в неподвижной Вселенной, в которой человеческое тело ничем не отличается от любого другого объекта. Для достижения этой стадии требуется несколько лет, и даже в подростковом возрасте мы все еще развиваем свою способность восприятия предметов под разными углами зрения.

### 11.7. Предопределенное обучение

Было бы великолепно классифицировать наше поведение по двум категориям – «врожденное» и «приобретенное». Но не существует четкой границы между наследственностью и влиянием окружающей среды. Позже я опишу агента, обязанность которого состоит в выполнении конкретной операции: он должен узнавать людей. Однако если такому агенту «суждено» усвоить некоторое определенное поведение, вправе ли мы говорить о том, что он учится? Поскольку подобный вид активности, как представляется, не имеет общего обозначения, будем называть его «предопределенным обучением».

Каждый ребенок рано или поздно учится тянуться за едой. Разумеется, каждый ребенок обладает собственной историей «достижений». Тем не менее, согласно нашей теории «моделей близости в пространстве», все дети демонстрируют в целом сходные результаты, поскольку указанные результаты определяются отношениями близости в реальном пространстве. Что побуждает разум прибегать к утомительному процессу обучения, хотя итог видится столь очевидным? Почему бы не «проектировать» ответ генетически? Одно из объяснений может заключаться в том, что обучение, если угодно, более экономично. Ведь потребуется огромное хранилище генетической информации, чтобы заставить каждую отдельную нервную клетку устанавливать точные и правильные соединения, и нужно гораздо меньше информации, чтобы описать конструкцию обучаемой машины, предназначенной для устранения любых «помарок» в менее строгой системе.

Вот почему неразумно спрашивать: «Является ли представление ребенка о пространстве приобретенным или унаследованным?» Мы усваиваем концепции пространства, используя агентов, которые обучаются в соответствии с процессами, определяемыми наследственностью. Эти агенты продолжают учиться на опыте, но результаты процесса обучения фактически предопределены пространственной геометрией частей нашего тела. Такое сочетание адаптации и

предопределенности часто фиксируется в биологии, оно присуще не только разуму, но и всему человеческому организму. Как, например, наши гены контролируют формы и размеры наших костей? Все может начинаться с некоторых относительно точных «спецификаций» для типов и местоположения ряда исходных клеток. Но подобная схема малоприспособна для живых существ, вынужденных адаптироваться к различным условиям; поэтому исходные клетки должны быть «запрограммированы» на адаптацию к всевозможным химическим и механическим воздействиям, которые могут последовать. Такие системы необходимы для нашего развития, поскольку нашим органам требуется возможность выполнять жестко ограниченные действия, но при этом приспосабливаться к меняющимся обстоятельствам.

Возможно, развитие сообщества Больше является еще одним примером предопределенного обучения, поскольку кажется, что это сообщество формируется и развивается у каждого обычного ребенка без посторонней помощи. Очевидно, что этот комплексный агент не «встроен» в гены; каждый из нас находит собственные способы проводить сравнения и сопоставления, но все мы приходим к одинаковому конечному результату. Полагаю, генетические «намекы» призваны нам помогать посредством формирования новых слоев агентов приблизительно в нужное время и в нужных местах.

### 11.8. Полумозг

Проведем еще один эксперимент: коснитесь уха, а затем коснитесь носа. Ощущения будут различаться, верно? Теперь коснитесь одного уха, а затем другого. Эти ощущения кажутся похожими, хотя уши отстоят друг от друга вдвое дальше, чем ухо от носа. Возможно, причина схожести в том, что за эти ощущения отвечают соответствующие агенты. На самом деле в нашем разуме множество пар агентов, таких «зеркальных отражений», с толстыми пучками нервов между ними.

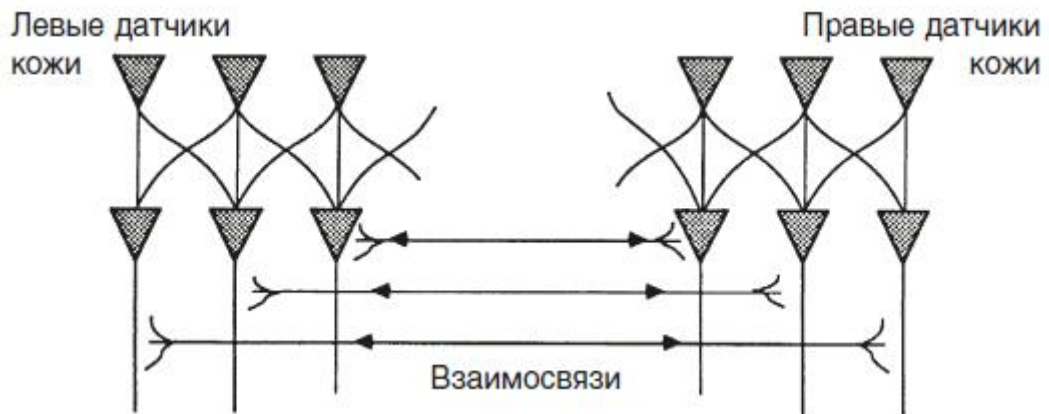


Рис. 39

Два полушария мозга выглядят настолько похожими, что долгое время их считали идентичными. Затем выяснилось, что после разрушения взаимосвязей обычно только левая половина мозга сохраняет способность распознавать речь и контролировать речь, зато лишь правая половина мозга управляет способностью рисовать картинки. Совсем недавно, когда современными методами удалось выявить другие различия между половинами мозга, у меня сложилось впечатление, будто некоторые психологи сошли с ума – они попытались сопоставить эти различия со всеми психологическими теориями, которые были когда-либо выдвинуты. Наша культура быстро поддалась очарованию возрожденной в современном обличье старой идеи, гласящей, что разум является «местом встречи» для пар взаимно отрицающих принципов. С одной стороны, к примеру, стоит логика, а напротив нее помещается аналогия. Левая половина мозга рациональна, тогда как правая половина эмоциональна. Неудивительно, что многие ухватились за эту псевдонаучную схему: она вдохнула новую жизнь едва ли не во все давно почившие идеи о том, как разделить ментальный мир на две половины, подобно персику.

Что дурного в идее о том, что каждый мозг содержит много частей, а не только две? Вдобавок, пусть имеется множество отличий, мы также должны спросить, почему левая и правая половины мозга настолько похожи? Каково их назначение? Что ж, нам известно, что при серьезном повреждении части мозга молодого человека «зеркальная» область иногда берет на себя функции поврежденной части. Вероятно, даже когда нет никакой травмы, агент, который «освоил» все доступное пространство вокруг себя, может проникнуть в «зеркальную» область. Другая теория такова: пара зеркальных по отношению друг к другу агентов может быть полезной для сравнения и распознавания различий, поскольку, если один способен сделать копию своего состояния в другом, после выполнения какой-то работы он сможет сравнить начальное и конечное состояния и оценить степень прогресса.

Моя собственная теория о том, что происходит, когда разрушаются взаимосвязи между половинами мозга, заключается в следующем: на заре жизни все мы располагаем приблизительно одинаковым набором агентов в обеих половинах мозга; позже, по мере взросления (и усложнения организма), комбинация генетических и внешних факторов приводит к тому, что на каждой половине берет верх какая-то своя пара агентов. В противном случае нас могли бы парализовать внутренние конфликты, потому что многим агентам пришлось бы, так сказать, служить двум господам. Со временем «администраторы» многих навыков будут развиваться в той половине мозга, которая отвечает за язык, поскольку эти агенты взаимодействуют с необычно большим числом других агентов. Менее «доминирующая» половина мозга тоже будет развиваться, не притязая на равное количество административных функций, и в итоге сохранит больше низкоуровневых навыков, но будет меньше участвовать в решении задач более высокого уровня, которые подразумевают использование сразу нескольких агентов. Если по воле случая эта половина мозга окажется в одиночестве, она будет производить впечатление детской, менее зрелой, именно потому, что отстала в «административном» развитии.

### 11.9. Теория гантели

Увлечение теориями относительно различий между половинами мозга, причем как среди ученых, так и среди широкой публики, не является чем-то новым. Это очередное свидетельство того, как мы усваиваем пары слов, каждая из которых делит какое-либо явление на противоположные полюсы.

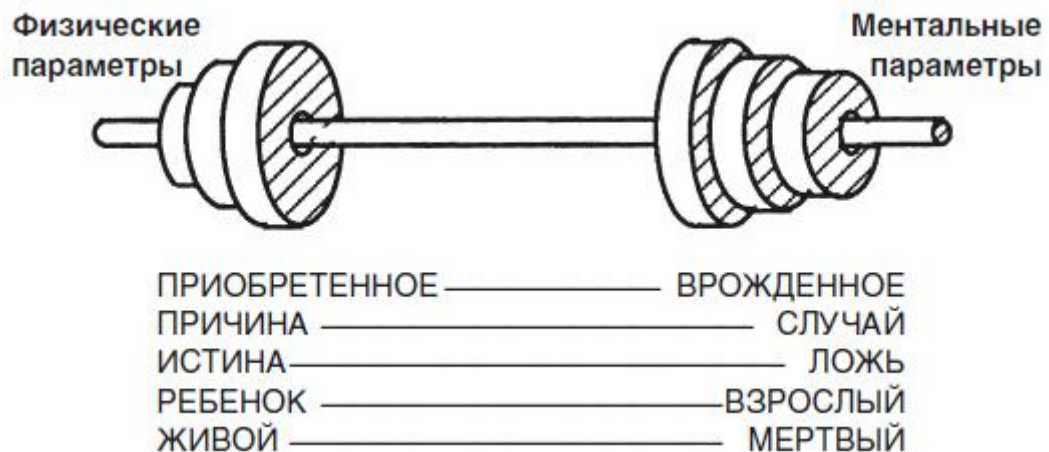


Рис. 40

Все подобные деления не лишены недостатков, но они часто обеспечивают полезные способы мыслить. Делить явления на две части – неплохой способ приступить к анализу, однако всегда следует искать хотя бы один третий вариант. Если не получается, значит, пора заподозрить, что перед нами не два понятия, а всего одно, «отягощенное» какой-то своей противоположностью. Проблема с этими «двухчастными» формами заключается в том, что многие из них очень похожи, вследствие чего плодятся ложные аналогии. Рассмотрим приведенные ниже пары, в

которых каждое понятие разделено, так сказать, пополам, и оценим, из-за чего складывается впечатление, будто они выражают нечто общее.

МЫСЛЬ	_____	ЧУВСТВО
ЛОГИКА	_____	ИНТУИЦИЯ
БУКВАЛЬНОСТЬ	_____	АНАЛОГИЯ
РАССУДОК	_____	ЭМОЦИЯ
ПРЕДНАМЕРЕННОСТЬ	_____	СПОНТАННОСТЬ
НАУЧНОСТЬ	_____	ХУДОЖЕСТВЕННОСТЬ
КОЛИЧЕСТВО	_____	КАЧЕСТВО

Пункты слева воспринимаются как нейтрально-объективные и механические, они существуют лишь в сознании. Мысль и ее окружение представляются нам точными, строгими и безразличными. Пункты справа считаются «уделом сердца», они жизненно важные, теплые и индивидуальные; нам нравится верить, что чувство – наилучший судья в вопросах, имеющих наибольшее значение. Холодный ум сам по себе выглядит слишком безличным, чересчур далеким от потребностей плоти; эмоция лежит гораздо ближе к сердцу, но она тоже может быть предательской, когда становится настолько сильной, что полностью подчиняет себе разум.

Сколь чудесна эта метафора! Неужели она, такая привлекательная, не зиждется на некоей базовой истине? Но подождите: всякий раз, когда какая-то простая идея претендует на объяснение всего на свете, следует подозревать некий трюк. Прежде чем прибегать к «гантельным схемам», мы обязаны самим себе попытаться постичь их диковинную притягательность, дабы нас не обманывала, как писал Вордсворт,

*...некая мнимая внутренняя сила,*

*По воле которой в мгновения слабости мы создаем различия,*

*А затем мыслим, будто установленные нами нелепые границы*

*Суть действительность, кою мы воспринимаем, а не та, кою мы сотворили*<sup>[16]</sup>.

## Глава 12

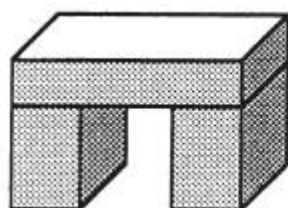
### Усвоение значения

Сколько раз в течение всей моей жизни реальность разочаровывала меня, потому что в тот момент, когда я воспринимал ее, воображение, будучи единственным моим органом восприятия красоты, никак не могло с ней соотнестись в силу непреложного закона, гласящего, что невозможно представить себе то, чего не существует<sup>[17]</sup>.

*Марсель Пруст*

#### 12.1. Сценарий арки из кубиков

Нашему ребенку, который играет с кубиками и игрушечной машинкой, случилось создать вот такую структуру. Назовем ее аркой из кубиков.

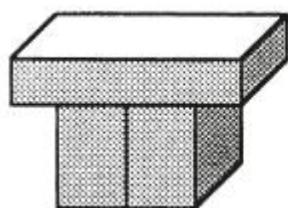


*Два кубика вертикально и один горизонтально*



Рис. 41

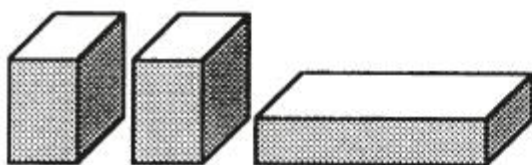
Эта арка как будто порождает странное новое явление: когда мы проталкиваем сквозь нее автомобильчик, наша рука словно попадает в ловушку! Чтобы завершить действие, нужно извлечь автомобиль, то есть обогнуть арку и, возможно, сменить руку, которая его держит. Ребенок начинает задумываться над этим процессом «смены рук» и задается вопросом, почему арка так себя ведет. Вскоре он строит другую конструкцию, похожую на предыдущую, за исключением того, что эффект смены рук исчезает, поскольку через такую арку автомобильчик не протолкнуть. Тем не менее обе конструкции соответствуют одному и тому же описанию!



*Два кубика вертикально и один горизонтально*

Рис. 42

Но если строительство арки провоцирует эффект смены рук, то вторая конструкция не может быть аркой. Поэтому ребенок вынужден искать способ изменить ментальное описание арки, ведь первое определение уже не годится. В чем разница между двумя случаями? Возможно, в том, что теперь вертикальные кубики соприкасаются, а прежде они не соприкасались. Мы могли бы адаптироваться к изменению ситуации, изменив наше описание арки: «Нужны два вертикальных кубика и один горизонтальный. Вертикальные кубики не должны соприкасаться». Но и этого будет мало, потому что ребенок вскоре находит еще одну конфигурацию кубиков, соответствующую такому описанию. Здесь тоже нет эффекта смены рук; теперь можно провести автомобиль через кубики, не отпуская руки!



*Два кубика вертикально и один горизонтально. Вертикальные кубики не должны соприкасаться. Они должны поддерживать горизонтальный кубик*

Рис. 43

Мы снова вынуждены изменить наше описание арки из кубиков. А ребенок обнаруживает еще один вариант постройки – на сей раз с эффектом смены рук.



*Два кубика вертикально и один горизонтально. Вертикальные кубики не должны соприкасаться. Они должны поддерживать горизонтальный кубик. Третий кубик может быть прямоугольным или треугольным.*

Рис. 44

Наш ребенок сконструировал для себя полезную концепцию арки, опираясь исключительно на собственные эксперименты.

## 12.2. Обучение значениям

Что такое обучение? Это слово, безусловно, с трудом поддается определению. Ребенок в нашем сценарии арки с кубиками нашел способ узнать одно значение из тех, которые взрослые вкладывают в слово «арка». Но мы не можем допустить, что в данном случае задействуются процессы, аналогичные тем, когда мы заучиваем стихотворение, пытаемся пользоваться ложкой или завязываем шнурки. Что происходит, когда человек учится читать, складывать числа, изучает иностранный язык, усваивает навык чувствовать настроение друга – или учится строить из кубиков башню, которая не упадет? При попытках вывести какое-то общее определение для «обучения», охватывающее все разнообразие процессов, с ним связанных, мы получим фразу, слишком неопределенную с практической точки зрения – например:

*«Обучаться» значит вносить полезные изменения в деятельность разума.*

Беда в том, что мы используем слово «обучение» для обозначения весьма разнообразного сообщества идей. Подобное слово вполне пригодно для названия книги или для названия учреждения. Но когда речь заходит об изучении самой сути учебы, требуются более четкие и строгие термины, различающие важные и различные способы обучения. Даже сценарий арки с кубиками показал наличие по крайней мере четырех способов обучения. Попробуем дать им всем новые имена.

**Унифрейм:** Объединение нескольких описаний в одно, например, вывод, что у всех арок есть нечто общее.

**Аккумуляция:** Сочетание несовместимых описаний, например допущение прямоугольной или треугольной формы кубика.

**Переформулировка:** Изменение характера описания, например описание отдельные кубиков, а не конструкции в целом.

**Трансфрейм:** Выявление отношений между конструкциями и функциями или действиями, например сопоставление идеи арки со сменой рук.

Эти термины получают объяснение в следующих разделах настоящей книги. На мой взгляд, прежние обозначения, применяемые в психологии («обобщение», «практика», «подстройка», «запоминание», «ассоциация») либо слишком многозначны, чтобы оказаться полезными, либо связаны с теориями, которые были опровергнуты. Между тем революция в информатике и в



области искусственного интеллекта привела к появлению новых идей о сути различных видов обучения, и эти новые идеи заслуживают новых наименований.

Сценарий арки с кубиками основан на компьютерной программе, составленной Патриком Уинстоном в 1970 году. Программа Уинстона требовала, чтобы некий учитель извне системы давал примеры и говорил, какие именно конструкции можно считать арками. В моей «незапрограммированной» версии место такого учителя занимает некий агент внутри ребенка, который объясняет загадку «исчезновения руки». В самом деле, почему одни конструкции заставляют отпускать игрушечный автомобиль, а другие – нет? Следовательно, мы предполагаем, что ребенок учится самостоятельно объяснять странные события. Можно было бы посотовать, что стремление развивать любознательность ребенка лишь усложняет процесс обучения. Но если мы и вправду хотим понять, как развивается наш разум, нам следует примириться с реальностью: люди толком не учатся, если им неинтересно и они не видят цели. Былые теории обучения и запоминания никогда не достигали многого, поскольку, изрядно все упрощая, они игнорировали существенные контекстные признаки. Нецелесообразно сегодня выдвигать теорию относительно способа хранения знаний без соответствующей теории о том, как позже эти знания применяются на практике.

### 12.3. Унифрейм

Ребенок в нашем сценарии с аркой из кубиков изучил несколько возможностей разместить кубики в конструкции, но в итоге счел, что все эти конфигурации можно описать одинаково! На самом деле это серьезное достижение – осознать, что все варианты арки допускается описать фразой: «Верхний кубик лежит на двух других, которые поставлены вертикально и не соприкасаются». Для характеристики этого прозрения я буду использовать новое слово «унифрейм», имея в виду описание, назначение которого – быть применимым сразу к нескольким различным предметам. Как человек создает унифреймы?

В нашем сценарии с кубиками унифрейм создавался последовательно, и на каждом этапе использовалась другая схема обучения! Сначала произошло «разделение» конструкции на отдельные кубики с конкретными свойствами и отношениями: одни были признаны «горизонтальными», другие «вертикальными», кое-какие из них соприкасались или поддерживали прочие. Далее наш унифрейм выдвинул, так сказать, требование, что верхний кубик должен опираться на вертикальные кубики; назовем это условие «принуждением». Далее происходило отклонение конструкций, в которых два вертикальных кубика соприкасаются; можно назвать эту операцию «предотвращением», то есть способом избежать нежелательных ситуаций. В завершение наш унифрейм принял «нейтралитет» относительно формы верхнего кубика арки, чтобы не проводить различий, которые не выглядят релевантными; назовем эту стадию «допуском».

Как человек осознает, какие функции и отношения выбирать и применять для выполнения «принуждения», «предотвращения» и «допуска»? Сравнивая две структуры на рисунке ниже, мы «навязываем» условие, что А опирается на В и С. Но имеет смысл вообразить иные различия, которые мы точно так же могли бы подчеркнуть.



Рис. 45

Не расточительно ли использовать лишь один из перечисленных фактов, когда возможно использовать их все? Следует ли стремиться к тому, чтобы воспользоваться всей доступной нам информацией? Нет! Имеются веские причины игнорировать обилие деталей, поскольку каждый существенный на первый взгляд факт способен порождать целую вселенную бесполезных, случайных и даже вводящих в заблуждение фактов.

*Большинство различий избыточно. Большинство прочих явлений – случайности.*

Например, допустим, что мы уже знаем: А опирается на В. Тогда нет необходимости помнить, что А касается В или что А выше В, ибо обо всем этом мы можем догадаться. Другой пример: предположим, нам известно, что А не опирается на В. Тогда нет необходимости помнить, что А находится справа от В. Здравый смысл подсказывает нам, что если А не лежит на В, значит, этот кубик должен быть где-то еще. Однако (по крайней мере, в данном контексте) для нас не важно, находится ли это «где-то еще» справа или слева. Если мы будем безрассудно запоминать все подряд, наш ум переполнится бесполезными знаниями.

Но как определить, какие знания полезны? На каком основании мы решаем, какие функции необходимы, а какие не более чем случайны? На эти вопросы нельзя ответить вне общей теории. Они бессмысленны сами по себе, отдельно от понимания того, как мы желаем использовать ответы на них. Не существует никакого хитроумного, волшебного трюка, позволяющего обучаться; мы просто должны «впитать» крупное сообщество различных способов обучения!

## 12.4. Структура и функция

Когда человеческий глаз или воображение испытывают потрясение перед какой-либо диковинкой, следующим шагом деятельного ума будет изучение тех инструментов, коими сотворено это чудо.

*Сэмюел Джонсон*

Допустим, взрослый наблюдает за нашим ребенком и говорит: «Вижу, ты строишь арку». Что эти слова могут значить для ребенка? Чтобы усвоить новые слова или новые понятия, нужно установить связи с другим структурам разума. Фраза «Вижу, ты строишь арку» должна побудить ребенка связать слово «арка» с агентами, ответственными за описание арки из кубиков и эффекта смены рук (ведь именно они действуют в разуме нашего ребенка).



Рис. 46

Но невозможно осознать значение чего-либо, просто сочетая имена с предметами. Каждое выраженное словом понятие должно быть наделено вдобавок некими причинами, действиями, целями и объяснениями. Вообразите всю совокупность явлений, которые слово «арка» может означать для всякого обычного ребенка, понимающего, как устроены арки и как их строить, а также освоившего все способы их использования! Такой ребенок наверняка еще заметит, что арки схожи с многочисленными другими предметами, которые он познал ранее, – с «мостом без дороги», «стеной с дверью», с чем-то, «подобным столу», или с чем-то «в форме перевернутой

буквы U». Такие сходства можно применять для выявления других предметов, полезных для нас: если представлять арку как проход, отверстие или туннель, это поможет разрешить транспортную задачу; описание арки как «верхнего блока на опорах» помогает добраться до того, что находится вне досягаемости. Какое описание подходит лучше всего? Это зависит от наших целей.

К числу наиболее продуктивных способов человеческого мышления принадлежат те, которые позволяют нам сводить воедино знания, усвоенные в различных контекстах. Но как можно мыслить двумя разными способами одновременно? Например, посредством возведения в уме воображаемых арок следующего типа:



Рис. 47

Не глупо ли прибегать к такой метафоре, рассуждать о строительстве мостов между «местами» в разуме? На мой взгляд, отнюдь не случайно мы столь часто формулируем наши мысли в терминах знакомых пространственных фигур. Многое из того, о чем мы думаем впоследствии, опирается на усвоенные на заре жизни знания о пространстве.

## 12.5. Функции структур

Многое из того, что мнится нам физическим, на самом деле относится к психическому. Чтобы понять, почему это так, давайте попробуем объяснить, что мы подразумеваем под «стулом». На первый взгляд, достаточно сказать:

*Стул – это предмет с ножками, спинкой и сиденьем.*

Но при более внимательном изучении предметов, относимых к стульям, выясняется, что многие из них не соответствуют этому описанию, поскольку их нельзя разделить на перечисленные составные части. В итоге получается, что общее у всех стульев, по сути, лишь одно – их назначение:

*Стул – то, на чем можно сидеть.*

Но это описание тоже нас не устраивает: возникает ощущение, что стул эфемерен, как человеческое желание. Решение заключается в том, чтобы объединить как минимум два разных описания. С одной стороны, требуется структурное описание для распознавания стула, когда мы его видим. С другой стороны, нужно функциональное описание, чтобы сообразить, для чего стул служит. Мы пойдем куда больше о значении рассматриваемого слова, объединив оба описания. Но мало просто установить некую умозрительную связь; чтобы она приобрела полезность, необходимы важные подробности, знание о том, каким образом составные части стула позволяют человеку садиться на этот предмет. Для правильного понимания слова нужны связи между частями стула и потребностями человеческого тела, которым призваны соответствовать эти части. То есть нам нужны вот такие детали:

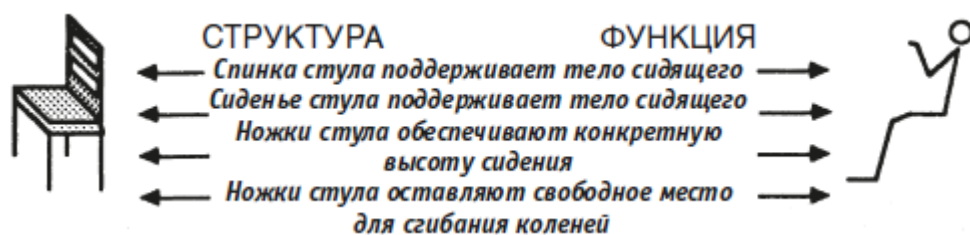


Рис. 48

Без такого знания мы могли бы, к примеру, попытаться заползти под стул или попробовать надеть его на голову. Благодаря этому знанию мы способны творить удивительные дела, например применять концепцию стула к усаживанию на коробку, пускай у той нет ни ножек, ни спинки!

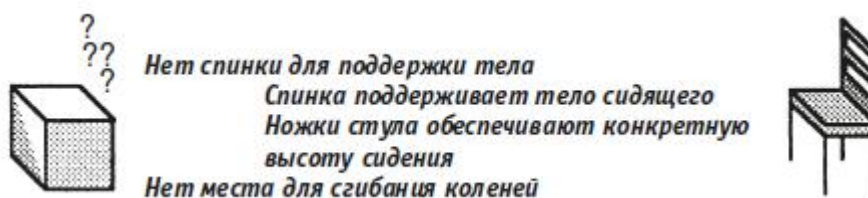


Рис. 49

Унифреймы с подобными комбинациями обладают изрядной силой. Например, знание об отношениях между структурой, комфортом и положением тела может быть использовано для понимания того, в каких случаях коробка может послужить в качестве стула: только когда она достаточной высоты для человека, которому не требуются ни спинка, ни место для сгибания коленей. Разумеется, такие затейливые рассуждения требуют особых умственных навыков, с помощью которых возможно изменить («переформулировать») описания коробки и стула, чтобы они «соответствовали» новой ситуации, несмотря на различия между этими предметами. Пока мы не научимся «приноравливать» прежние описания к изменившимся обстоятельствам, наше старое знание может применяться только к обстоятельствам, в которых оно было усвоено. Следовательно, оно бесполезно, так как обстоятельства никогда не повторяются во всей полноте.

## 12.6. Аккумуляция

Унифреймы помогают не всегда. Мы часто пытаемся точно выразить какую-либо повседневную идею, но не находим достаточного числа общих признаков. Тогда нам остается лишь накапливать варианты.



Рис. 50

Безусловно непросто выделить какие-либо свойства, которыми обладают все эти варианты. Монеты твердые, круглые и плоские. Банкноты тонкие и гибкие. Слитки различаются по весу, а кредит и вовсе является чем-то нематериальным. Мы признаем все эти варианты средствами обмена, но это не помогает нам опознать сами варианты. Аналогичная ситуация с предметами мебели. Довольно просто объяснить, для чего мебель предназначена: это «предметы, которыми обставляют помещение для проживания». Но когда речь заходит о самих предметах, трудно подобрать унифрейм даже для «стула». Опять-таки функциональное назначение кажется очевидным: это «предмет, на котором можно сидеть». Проблема в том, что сидеть можно на чем угодно – на скамейке, на полу, на столешнице, на лошади, на стопке кирпичей или на камне. Вызывает затруднения и описание арки, поскольку многое из того, что мы признаем арками, не соответствует унифрейму арки из кубиков.

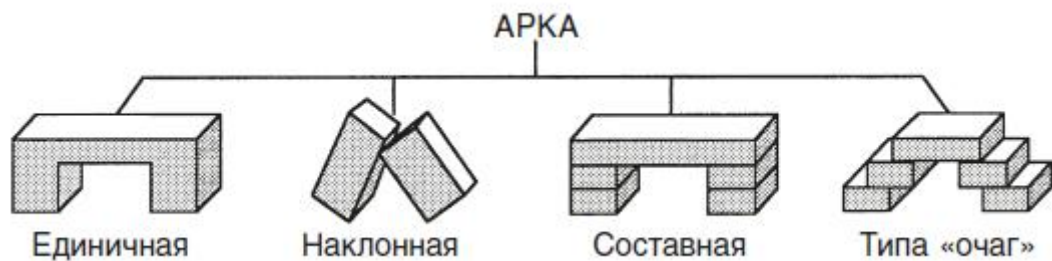


Рис. 51

Все эти фигуры можно описать как «форму с отверстием» или «кубики, которые расположены над пустым местом». Но такие описания применимы ко множеству предметов, которые мы не желаем воспринимать в качестве арок. Простейший способ обучения при невозможности отыскать унифрейм состоит в накоплении (аккумуляции) описаний, почерпнутых из опыта.

Может показаться, что проще накапливать варианты, чем искать более или менее единообразные способы их репрезентации. Но у такой тактики имеется своя цена: когда мы пытаемся рассуждать о предметах, накопленные сведения могут оказаться помехой, ибо нам приходится подбирать различные доводы и объяснения для каждого отдельного примера. Скорее всего, разные части нашего разума развивались так, чтобы использовать обе тактики. Аккумуляция не должна отнимать много времени, если все варианты можно анализировать одновременно, посредством отдельных агентов, которые действуют независимо друг от друга. Но как только этим процессам понадобится помощь других, эффективность всего сообщества начнет быстро уменьшаться. Быть может, это замедление само служит стимулом, который



побуждает нас стремиться к обобщениям – по крайней мере применительно к процессам, которые используются чаще всего.

Более простая теория того, когда именно мы приступаем к созданию новых унифреймов, предполагает, что в разуме существует своего рода архитектурное ограничение на количество строк 3, напрямую доступных для агентов различных типов. Например, операторы некоего агента могут накапливать не более семи «веток» для каждой классификации в конкретной иерархии. Когда накапливается больше, агент будет вынужден либо объединить некоторые варианты в унифрейм, либо обратиться за помощью к «коллегам».

## 12.7. Стратегии аккумуляции

Давайте применим «гантельную схему» к описанию человеческих характеров.

*Люди-унифреймы пренебрегают отличиями в пользу воображаемых сходств. Такие люди склонны к перфекционизму, но также имеют привычку мыслить стереотипами. Иногда это приводит к безрассудствам, потому что приходится отвергать некоторые доказательства для формирования унифреймов.*

*Люди-аккумуляторы менее склонны к крайностям. Они продолжают накапливать знания и потому гораздо реже совершают ошибки. При этом они куда медленнее приходят к открытиям.*

Конечно, эти мнимые личности являются всего-навсего карикатурами, а в реальных людях обе крайности сочетаются. Большинство людей находят разумный компромисс, хотя некоторые из нас больше тяготеют к одному из описанных вариантов. На мой взгляд, все мы используем разнообразие стратегий обучения – и аккумуляцию описаний, и строки 3, и унифреймы, и остальное. Может показаться, что аккумуляцию легче, чем составлять унифреймы, однако определение того, что именно заслуживает накопления, может потребовать более глубокого понимания. В любом случае, всякий раз, когда процесс накопления становится слишком громоздким, мы пытаемся заменить отдельные аккумулярованные группы унифреймами. Но даже когда нам удастся найти подходящий компактный унифрейм, стоит ожидать, что он тоже станет постепенно накапливать исключения, поскольку ранние описания редко способны охватить все усваиваемые впоследствии знания.

Например, когда ребенок впервые сталкивается с собакой, он может попытаться создать унифрейм, объединяющий признаки этого животного – глаза, уши, зубы, голова, тело, хвост, ноги и т. д. Но в конечном счете ребенку предстоит узнать, что и здесь имеются исключения.

Кроме того, этот унифрейм не поможет ответить на самые насущные вопросы о конкретной собаке: дружелюбна ли она? громко ли она лает? кусается она или нет? Каждый такой вопрос может потребовать создания иерархического дерева иного типа.

Словом, перед нами непреодолимая преграда. Похоже, наши различные мотивации и заботы требуют несовместимых способов классификации предметов. Нельзя предугадать, укусит собака или нет, по ее лаю. Каждая из построенных нами классификаций должна охватывать различные виды знания, и мы редко способны использовать больше нескольких классификаций одновременно. Когда у нас имеется простая и понятная цель, не составляет труда выбрать конкретное описание, которое подходит к данной ситуации. Но когда цели нескольких типов конфликтуют между собой, сделать выбор куда труднее.

## 12.8. Трудности разделения значений

Когда накапливать, а когда создавать унифреймы? Выбор зависит от поставленных целей. Иногда полезно рассматривать предметы как схожие между собой, потому что они имеют сходную форму, но иногда разумнее группировать предметы одинакового назначения. В один момент времени стоит подчеркивать сходство, в следующий становится важнее обозначить различия. Часто нам приходится использовать унифреймы и аккумуляцию совместно. Например, в арке из кубиков мы обнаружили, что верхушка арки может быть как прямоугольной, так и треугольной. Соответственно, когда сделали этот вывод, мы фактически внедрили аккумуляцию в наш унифрейм.

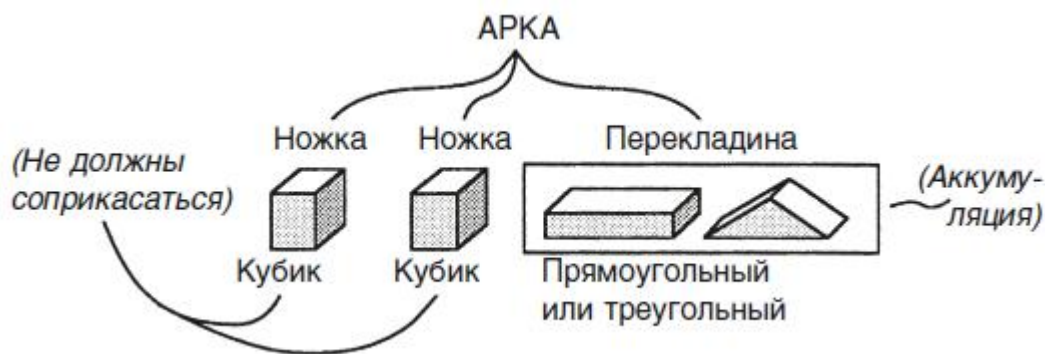


Рис. 52

Аккумуляции редко воспринимаются как достаточные, поскольку мы склонны считать, что понятия должны тяготеть к единству. У нас не было бы слов для обозначения стула, арки или денег, скрываясь за ними всего-навсего списки отдельных предметов. Если бы за каждым словом не стояла некая объединяющая идея, мы бы вообще не приступали к составлению этих списков! Почему так трудно выразить сущности понятий? В следующих нескольких разделах мы выявим целый ряд причин. Вот одна из них:

*Многие понятия на самом деле представляют собой комбинацию двух понятий, вследствие чего появляется «мост» между двумя сферами мышления или двумя разными точками зрения.*

Когда мы строим мост между структурой и функцией, один конец этого моста может олицетворять цель или назначение, тогда как другой показывает, что нужно предпринять для достижения этой цели. Но структуры нечасто полностью соответствуют функциям. Проблема в том, что обычно имеется множество способов достижения какой-либо цели. Отсюда следует, что на структурной стороне моста происходит аккумуляция. Например, если мы хотим добраться до чего-то, расположенного высоко, можно встать на стул, дотянуться до объекта палкой или попросить о помощи кого-то, кто выше нас ростом. А для любой структуры может быть найдено свое «собрание» функций или целей. Мой коллега Оливер Селридж однажды написал целую книгу под названием «Что можно делать палкой».

*Наши различные миры целей и средств обычно не очень хорошо сочетаются между собой. Поэтому, когда мы находим полезный и компактный унифрейм в одном таком мире, он часто соотносится с аккумуляцией в других наших мирах.*

Мы уже сталкивались с этой проблемой. Когда мы классифицировали птиц как животных, а самолеты как машины, тем самым мы как бы разделяли на составляющие класс всего, что летает. Позднее, когда перейдем к теориям метафор, мы увидим, что появление подобных проблем почти неизбежно, потому что нам известны лишь очень немногие – а оттого тем более ценные – схемы, охватывающие несколько сфер мышления.

## 12.9. Принцип исключения

Как поступать с законом или правилом, которое оказывается верным не всегда? Мы видели один из вариантов поведения, когда создавали унифрейм для арки с кубиками. Мы просто продолжали изменять описание для соответствия каждому новому примеру. Но что, если после всех трудов все равно останутся исключения?



**Принцип исключения:** *Не нужно корректировать правило, которое оказывается верным почти всегда. Лучше просто дополнить его перечнем конкретных исключений.*

Все дети узнают, что птицы могут летать, а животные, которые плавают, являются рыбами. Как же быть, когда детям говорят, что пингвины и страусы – это птицы, но они не умеют летать, а киты и дельфины – морские обитатели, которые не относятся к рыбам? Как быть с унифреймами, которые больше не годятся? Принцип исключения советует: не торопитесь менять унифреймы. Не нужно ожидать, что наши правила будут совершенными, они лишь сводят воедино типические признаки. Если мы затем примемся менять правила в желании учесть все возможные исключения, наши описания сделаются слишком громоздкими в использовании. Чем плохо начать с определения «Птицы могут летать», а позднее подправить его на «Птицы могут летать, если только они не пингвины или не страусы»? Но если мы сохраним тягу к совершенству, наши правила превратятся в нагромождения определений:

*Птицы могут летать, если только они не пингвины и не страусы, если они мертвы или у них не сломаны крылья, если они не в клетках, если их лапы не застряли в цементе, если они не подверглись таким ужасным испытаниям, которые сделали их психологически не способными к полету.*

Если не рассматривать исключения по отдельности, они разрушат все обобщения, к которым мы можем прибегать. Спросите себя, почему общее представление о рыбах настолько полезно. Оно отражает накопление информации о классе, элементы которого имеют много общего: живые существа, которые живут в воде, имеют определенную обтекаемую форму и перемещаются, извиваясь и раздвигая воду различными придатками-плавниками. Однако представление биологов о рыбах сильно отличается от данного; биологов больше интересуют происхождение и внутреннее устройство этих существ. Потому они выделяют характеристики, менее очевидные для простого человека: раз у китов легкие, а у форели жабры, значит, их нужно классифицировать по-разному. Детей смущает, когда они слышат, что киты – не рыбы, поскольку их обычно сильнее занимают назначение и облик, а не происхождение и внутреннее устройство. Скорее всего, дети зададутся вот такими вопросами:

*Что делают эти животные? Где они живут? Легко ли их поймать? Они опасны? Они полезны? Что они едят? Каковы они на вкус?*

Могущество обычных слов, наподобие слова «рыба», проистекает из того факта, что мы вынуждаем их охватывать столько разных смысловых миров одновременно. Однако для этого нам нужно примиряться со множеством исключений. Почти не встречаются правила, не имеющие никаких исключений – разве что в особых, искусственно сконструированных мирах, которые создаем мы сами, придумывая их правила и законы. Такие искусственные сферы, как математика и богословие, являются изначально сконструированными и лишены живой произвольности. Но следует проявлять осторожность, чтобы не принять наши собственные изобретения за обнаруженные нами природные явления. Настаивать на совершенных законах в реальной жизни – все равно что отказываться соблюдать законы вообще. Лишь в науке, где каждое исключение должно быть объяснено, стоит платить такую цену.

## **12.10. Как строят башни**

Почему башни или арки возводят из камня или кирпича, но не из воды, воздуха или песка? Ответ сводится к вопросу: «Как строят башни?» Впрочем, этот вопрос выглядит почти бессмысленным, потому что ответ представляется очевидным: «Мы ставим один кубик на другой, вот и все!» Как было сказано ранее:

*Идея покажется само собой разумеющейся, стоит забыть, как мы ее усваивали!*

Мы часто используем такие слова, как «прозрение» или «интуиция», чтобы охарактеризовать понимание, которое выглядит мгновенным. Но ошибочно предполагать, будто «очевидное» является элементарным или само собой разумеющимся. Многое из «очевидного» становится таковым благодаря деятельности грандиозных систем нашего разума, сложившихся в давно

забытые детские годы. Мы редко думаем о гигантских механизмах, которые создали, постигая пространство, и которые работают настолько бесшумно, что наше сознание этого не фиксирует. Как строить башни – это знание все мы приобрели так давно, что странно даже вспоминать.

*Высота башни зависит только от высоты ее частей! Никакие другие характеристики кубиков не имеют значения – ни сколько они стоили, ни где хранились, ни что вы о них думаете. Считается только перемещение вверх, и мы строим башню, думая лишь о действиях, которые увеличивают ее высоту.*

Это упрощает строительство башни, позволяя отделить представление о постройке от разнообразных мелких деталей. Чтобы возвести башню определенной высоты, мы просто находим достаточно «элементов вышины» и складываем их друг на друга, поднимая с пола. Но башня, кроме того, не должна падать. Потому следующей задачей будет определить действия, которые сохраняют равновесие башни. Здесь мы можем использовать второй замечательный принцип:

*Башня будет стоять, если каждый кубик правильно отцентрирован на том, что ниже. Потому мы строим башню, сначала поднимая каждый кубик вверх, а затем подправляем его положение по горизонтали.*

Обратите внимание, что этот второй тип действий, нацеленный на устойчивость башни, требует только горизонтальных движений, которые вообще не влияют на высоту постройки. Это объясняет, почему строить башни так легко. Чтобы увеличить высоту башни, нужны только вертикальные действия (подъем кубиков). Вторая задача, обеспечение устойчивости, требует лишь горизонтальных скользящих движений, которые никак не влияют на высоту – при условии, что у кубиков есть горизонтальные поверхности. Так мы достигаем своей цели и строим башню, просто сделав сначала «самое необходимое».

Для взрослых не секрет, что высота и ширина не зависят друг от друга. Но это не столь очевидно в младенчестве: чтобы понять мир пространства и времени, каждый ребенок должен совершить много подобных открытий. Тем не менее разделение действий на подъем и скольжение имеет особое значение. Существует бесконечное множество способов перемещения по миру; разве человек в состоянии освоить их все? Ответ таков: нам не нужно их изучать, поскольку мы можем освоить перемещение в каждом измерении по отдельности. Подъем важнее, потому что это действие вычленяет вертикальное измерение и увязывает его с представлением о равновесии. Дополнительную операцию скольжения можно соотнести с двумя прочими измерениями: мы либо тянем и давим, либо перемещаем кубик из стороны в сторону. Один способ подъема и два способа скольжения – этого вполне достаточно для передвижения по трехмерному миру!

## 12.11. Как действуют причины

Поистине прекрасно, когда можно найти причину какого-то события. Башня высокая, потому что каждый из кубиков вносит свою лепту в общую высоту, каждый достаточно прочен и широк, чтобы она не падала. Ребенок плачет, потому что хочет еды. Камень падает под воздействием силы тяжести. Почему мы можем объяснить столько различных явлений с точки зрения причин и следствий? У нас что, есть причина для всего – или мы просто учимся спрашивать только о тех событиях, которые вызваны какими-то причинами? Или же причин на самом деле не существует, их лишь изобретает наш разум? Верно все вышеперечисленное. Причины действительно изобретаются разумом, а действуют они в определенных частях определенных миров.

Что такое причина? Сама концепция причины подразумевает некое условие: причинное объяснение должно быть кратким. Если объяснение не является компактным, мы не можем использовать его в качестве объяснения. Можно согласиться с тем, что X вызывает Y, если очевидно, что Y больше зависит от X, чем от всего остального. Но мы не назовем X причиной Y, если описание X опирается на бесконечный дискурс, охватывающий практически все мироздание.

*Не может быть никаких «причин» в мире, где все происходящее зависит, в более или менее равной степени, от всего происходящего.*

В таком мире было бы бессмысленно рассуждать о «предметах». Само понятие «предмет» предполагает некоторое сочетание качеств, которое остается неизменным (или изменяется способами, которые возможно предсказать), когда другие предметы и объекты вокруг изменяются. Когда Строитель перемещает кубик, местоположение этого кубика изменяется, но цвет, вес, материал, размер и форма остаются прежними. Просто здорово, что наш мир позволяет менять местоположения предметов, не затрагивая множества их других свойств! Это дает возможность предугадывать последствия движений, и мы объединяем движения в комбинации, ранее не опробованные, но все равно способные предсказать последствия своих действий. Кроме того, поскольку наша Вселенная имеет три «измерения», не составляет труда предсказывать эффект комбинирования нескольких действий на основе представления об их последствиях в каждом из этих трех измерений.

Почему кубик сохраняет свои размеры и форму при перемещении? Потому что нам посчастливилось жить в пределах Вселенной, в которой эффекты локализованы. Твердый объект стабильной формой может существовать только потому, что его атомы «склеиваются» весьма плотно, и когда мы перемещаем некоторые из них, остальные, так сказать, тянутся следом. Но это возможно только во Вселенной, законы которой взаимодействуют с «близостью» времени и пространства; другими словами, во Вселенной, в которой сущности, находящиеся далеко одна от другой, оказывают меньшее влияние друг на друга, нежели находящиеся поблизости. В мирах без подобных ограничений не будет ни «предметов», ни «причин» в нашем понимании.

*Постичь причину явления значит узнать хотя бы теоретически, как изменять или контролировать некоторые проявления сущностей, не затрагивая все остальное.*

Наиболее полезными причинами для нашего разума являются предсказуемые отношения между действиями, которые мы можем предпринять, и изменениями, которые мы наблюдаем. Вот почему эволюция наделяет животных датчиками, выявляющими стимулы, которые испытывают влияние действий этих животных.

## 12.12. Значение и определение

**Значение** (сущ.).

1. То, что существует в разуме, доступно взгляду или осмыслению как устоявшаяся цель или назначение; то, что подразумевается или предполагается сделать; намерение; цель; объект.

2. То, что подразумевается или фактически передается, обозначается или понимается посредством языка; смысл, сигнификат.

**Словарь Уэбстера**

Что такое значение? Иногда слышишь толкование слова и вдруг постигаешь способ употребления этого слова в речи. Но часто определения не помогают. Предположим, нужно объяснить, что означает слово «игра». Можно начать так:

**Игра:** *Деятельность, в которой две команды соперничают за мяч и делают что-то, что фиксируется победным счетом.*

Это определение соответствует конкретной категории игр, но как быть с играми, где только перебирают слова, или где нет счета, или где отсутствует элемент соперничества? Возможно описать больше разновидностей игр, используя другие определения, но кажется, что нет определения, способного охарактеризовать все игры на свете. Не существует достаточного количества признаков, общих для всех явлений, которые мы называем игрой. Тем не менее мы ощущаем, что имеется некое единство, лежащее в основе понятия игры. Например, мы уверены, что сможем опознавать новые разновидности игр и что «игра» представляет собой нечто большее, чем произвольную аккумуляцию.

Давайте отвлечемся от физических аспектов игры и сосредоточимся на психологических целях, которым могут служить игры. Тогда становится гораздо легче выявить некоторые свойства, общие для большинства игр для взрослых.

**Игра:** *Деятельность, которая увлекает и отвлекает, сознательно отделяемая от реальной жизни.*

Это второе определение трактует игру не как некий объект, а как процесс в уме. На первый взгляд это может показаться несколько странным, но на самом деле тут нет ничего нового – даже наше первое определение уже содержало психологические элементы (в словах «соперничают» и «победный»). При таком подходе разнообразные игры оказываются намного более схожими. Все дело в том, что они служат общей цели, несмотря на гигантское разнообразие своих физических проявлений. В конце концов, практически не существует ограничений на количество физических объектов или структур, которые могут быть использованы для достижения одной и той же психологической цели – в данном случае, для активности отвлечения (что бы это ни значило). Естественно, в таком случае непросто определить диапазон всех возможных физических форм игры.

Конечно, нет ничего удивительного в том, что «игра» – явление более психологическое, если угодно, чем «кирпич», который мы можем определить в сугубо физическом плане выражения, без привлечения целей. Но большинство понятий лежат в промежутке между этими планами. Мы уже видели это на примере «стула», который невозможно описать, не обращаясь одновременно к физической структуре и к психологической функции.

### 12.13. «Связующие» определения

Наконец мы приблизились к постижению значения объектов наподобие стула или игры. Мы обнаружили, что структурные описания полезны, но всегда оказываются слишком подробными. У большинства стульев имеются ножки, в большинстве игр подсчитывают очки, но непременно случаются исключения. Мы также сочли полезными «целеполагающие» описания, однако им недостает конкретики. Фраза «Предмет, на котором можно сидеть» слишком общая для обозначения стула, поскольку сидеть можно почти на чем угодно. «Отвлекающая активность» – слишком общее описание игры, так как имеется много других способов отвлечь наш разум от серьезных занятий. Словом, единое определение приговора редко.

**Целеполагающие определения обычно слишком общие.**

*Они содержат многое из того, что нам не нужно.*

**Структурные определения обычно слишком строгие.**

*Они исключают многое из того, что нам хотелось бы включить.*

Часто мы способны ухватить суть чего-либо, сдавив, так сказать, понятие сразу с нескольких сторон, чтобы получить именно то, что нам нужно посредством использования двух или более различных описаний одновременно.

*Наши лучшие идеи – нередко те, которые связывают между собой два разных мира.*

Я вовсе не настаиваю на том, что всякое определение должно сочетать в себе данные элементы структуры и целеполагания. Но это сочетание обладает особым полезным качеством: оно помогает нам связывать «цели», к которым мы стремимся, со «средствами», которыми мы располагаем. То есть оно помогает связывать предметы, которые мы способны опознавать (или делать, находить, выдумывать), и задачи, которые мы намерены решать. Мало толку знать, что X «существует», не ведая способа его отыскать и использовать на практике.

Обсуждая аккумуляцию, мы видели, что к понятиям «мебель» и «деньги» применимы достаточно компактные функциональные определения, но они накапливают множество структурных описаний. Наоборот, понятия «квадрат» или «круг» могут похвастаться компактными структурными описаниями, но накапливают бесконечное число возможных применений.

Чтобы научиться употреблять новое или незнакомое слово, мы начинаем с того, что признаем его знаком существования, в уме какого-то другого человека, структуры, которую мы могли бы использовать. Сколь бы тщательным ни было объяснение, нам все равно требуется самостоятельно осознать это слово, на основе материала, уже имеющегося в нашем сознании. Толковое определение, конечно, помогает, но все-таки приходится адаптировать каждую новую идею к нашим собственным существующим навыкам — в надежде, что для нас она будет настолько же полезной, насколько была, по всей видимости, для тех, от кого мы ее переняли.

То, что люди называют «значением», обычно не соответствует конкретным, четко оформленным мысленным структурам, а относится к отношениям внутри крупных взаимосвязанных сетей наших агентов. Поскольку эти сети постоянно расширяются и изменяются, значения редко бывают строгими, и не следует ожидать, что всегда будет удаваться «выразить» их в компактных последовательностях слов. Объяснения словами служат лишь такими намеками; также необходимо наблюдать, работать, играть — и думать.

## Глава 13

### Видеть и верить

*Сезанн сказал: «Хотя мир  
Кажется сложным, он состоит из кубиков и шаров  
Заодно с цилиндрами и конусами;  
Это четыре опоры, которые, подобно костям в теле,  
Поддерживают все то,  
Что прячется за разнообразием форм».*

*Фрейд сказал: «Эти формы очень важны.  
Они не просто геометрические фигуры:  
Ваши простые твердые тела символизируют органы,  
Которые привлекают наши взгляды;  
Единственная тема искусства —  
Мужские и женские скрытые органы».*

*Тело способно выразить  
Нашу грусть и наше счастье,  
И даже в бездумном буйстве секса  
Отражается духовная картина  
Метаний туда и сюда  
Между космическими «Да» и «Нет».*

*Ван Гог сказал: «Мир — это лицо,  
В котором я вижу гримасы моей души».  
Но стала ли реальность  
Лишь инструментом эмоций?  
О Вселенная форм, я спрашиваю тебя —  
Ты зеркало или маска?*

Теодор Мельнечук

#### 13.1. Переформулировка

Представим все арки, которые можно построить из кубиков.

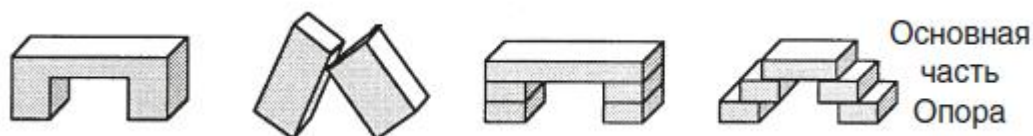


Рис. 53

Как мы можем выразить в единственном унифрейме то общее, что имеется у такого множества предметов? Это невозможно, если мы продолжим осмыслять эти арки как кубики, расположенные соответствующим образом. Ни одно из словосочетаний, к которым мы прибегали ранее, не охватывает все фигуры: ни «три кубика», ни «два вертикальных кубика», ни «опоры не соприкасаются». Как же нам заставить наш разум воспринять все эти арки как нечто единое? Один из способов – начертить воображаемую линию:

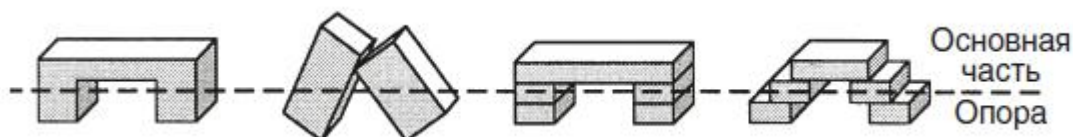


Рис. 54

Внезапно оказывается, что у всех арок обнаруживается нечто общее – у всех имеется основная часть и две опоры. Здесь мы сталкиваемся сразу с двумя идеями. Во-первых, это идея разделения описания объекта на «существенную» часть (основную) и на вспомогательные части (опоры). Позже мы увидим, что это весьма полезный и удобный инструмент. Вторая идея еще полезнее и радикальнее: не сумев подобрать унифицированное описание для всех арок, мы отказываемся от прежней методики и вместо того переходим к совершенно иному стилю описания. Если коротко, мы переформулировали проблему в новых терминах. Начали мы с использования языка, основанного на точном описании форм отдельных кубиков. А затем перешли на другой язык, на котором возможно говорить о формах и очертаниях вообще, не только применительно к конкретным кубикам.

Переформулировка – явно очень удобный инструмент, но как им пользоваться? Как люди подбирают новые стили описания, которые облегчают решение задач? Упирается ли все в некое загадочное озарение, в некий волшебный творческий дар – или мы приходим к новой стилистике случайно? Как я уже говорил при обсуждении творчества, мне представляется, что тут все дело в степени, поскольку люди постоянно выполняют переформулировки самого разного свойства. Даже когда мы осмысляем те редчайшие, самые революционные новые идеи, которые приходят как откровения, проливая свет на пространство мысли – будь то теория эволюции, теория гравитации или теория относительности, – обычно, задним числом, мы сознаем, что наши мысли являлись вариациями уже известных знаний. Посему мы должны спросить себя, почему эти переформулировки так долго оставались неосуществленными.

## 13.2. Границы

На небе нет различия между востоком и западом; люди порождают различия в своем разуме, а потом верят, что это истина.

*Будда*

Что такое творчество? Как люди обретают новые идеи? Большинство мыслителей согласится с тем, что отчасти секрет заключается в поиске «новых способов взглянуть на мир». Мы только

что видели, что двухчастная схема описания арок оказалось полезной для переформулировки описания ряда пространственных фигур, а вскоре узнаем некоторые другие способы переформулировки (с точки зрения силы, сдержек и противовесов, причин и следствий). Но сначала следует более тщательно изучить, как именно мы превратили четыре разных арки в нечто одинаковое, как заставили их стать похожими на «предмет, поддерживаемый двумя опорами». Когда речь идет о единичной арке, мы добиваемся своего, воображая некие границы, которые на самом деле отсутствуют. Тем самым объект разделяется на три части.

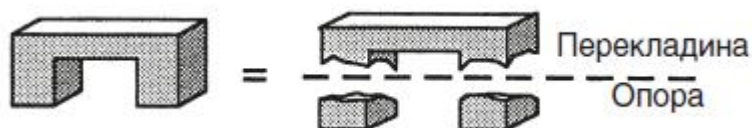


Рис. 55

С аркой из кубиков приходится поступать наоборот: мы рассматриваем некие реальные границы как несуществующие.

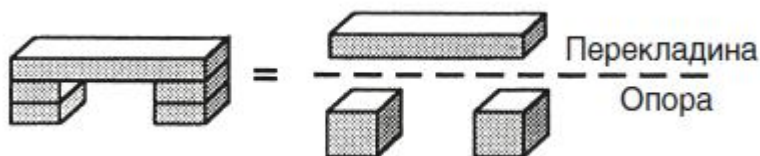


Рис. 56

Какой изящный способ взаимодействовать с миром – видеть три отдельных предмета как целое и представлять один предмет как три! Мы постоянно меняем границы! Где начинается или заканчивается локоть? Когда юноша становится взрослым? Где океан превращается в море? Почему наш разум продолжает рисовать линии, структурируя реальность? Ответ заключается в том, что, если не прокладывать эти сконструированные в уме границы, мы не сможем увидеть ни одного «предмета»! Дело в том, что мы редко воспринимаем что-то зрительно как то же самое, когда видим это снова. Всякий раз мы почти наверняка смотрим на это что-то немного в иной перспективе, возможно, чуть ближе или чуть дальше, выше или ниже, видим в другом цвете или свете, на другом фоне, и т. д. В качестве примера возьмем эти две проекции одного и того же стола.

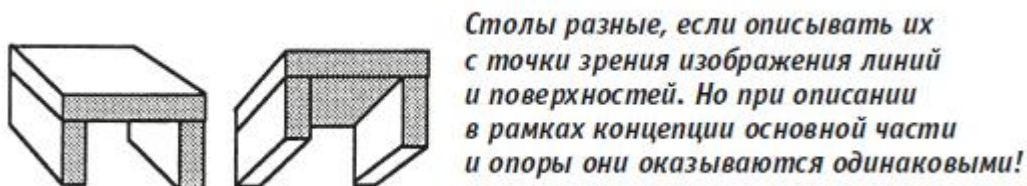


Рис. 57

Если бы разум не умел отсекал все те свойства увиденного, которые не являются существенными для текущих целей, мы бы никогда ничему не научились. Ведь наши



воспоминания редко соответствовали бы облику предметов. Тогда ничто не имело бы смысла, поскольку ничто не было бы постоянным.

### 13.3. Видеть и верить



Ребенка попросили нарисовать человека.

Где тело? Почему руки и ноги идут от головы?

Когда их спрашивают, многие маленькие дети отдают предпочтение именно таким картинкам, а не рисункам, которые нравятся большинству взрослых.

Рис. 58

Обычно мы предполагаем, что дети видят мир подобно нам, просто им недостает навыков наших тренированных мышц (и тренированных же чувств). Но откуда же тогда берутся вот такие картинки, которые рисуют столько детей, и почему эти картинки так нравятся детям? Рискну предположить, что мне кажется маловероятным наличие в уме ребенка реалистичного, художественного «образа» человека.

Теперь рассмотрим другую идею. Допустим, что в уме ребенка нет ничего похожего на картинку, есть лишь какая-то сеть взаимоотношений, которой должны удовлетворять различные «функции». Например, детская сеть «рисования человека» может состоять из следующих функций и отношений:

**Голова:** Большая замкнутая фигура

**Глаза:** Два круга у верхнего края головы

**Рот:** Черта ниже глаз

**Тело:** Большая замкнутая фигура

**Руки:** Две линии ближе к верхней части тела

**Ноги:** Две линии ближе к нижней части тела

Чтобы преобразовать это описание в фактический рисунок, ребенок должен использовать какую-то «процедуру рисования». Вот схема, по которой процедура выполняется последовательно, как функции в компьютерной программе:

1. Рассмотрим следующий объект в списке.
2. Если такой объект уже нарисован, переходим к шагу 3. В противном случае рисуем.
3. Если перечень исчерпан, останавливаемся. В противном случае возвращаемся к шагу 1.

Когда ребенок начинает рисовать, первым элементом списка будет «большая замкнутая фигура». Поскольку таковой на листе пока нет, ребенок ее рисует, и это голова. Далее рисуются глаза и рот. Но затем, когда доходит до рисования тела, шаг 2 нашей процедуры показывает, что «большая замкнутая фигура» на листе уже присутствует. Соответственно ничего нового рисовать не требуется, и мы переходим к шагу 3. В результате ребенок пририсовывает руки и ноги к той области, которая оказалась обозначением одновременно тела и головы.

Взрослый не допустит подобной «ошибки», ибо когда некоторому объекту на листе бумаги была присвоена функция головы, этот объект в дальнейшем считается «израсходованным» или «занятым», то есть не может воплощать что-либо еще. Но у ребенка меньше возможностей или желания «отслеживать» объекты. Соответственно, поскольку «большая замкнутая фигура» удовлетворяет условиям описания головы и тела (пускай в разные моменты времени), у ребенка нет причин ее отвергать. Наш маленький художник выполнил все требования, содержащиеся в описании задачи!

### 13.4. Детские визуальные фреймы

Упомянутая картинка с головой-телом покажется неправильной большинству взрослых, но она как будто нравится многим детям. Неужели она действительно напоминает им живого человека? Вопрос обманчиво прост: мы должны помнить, что ребенок – это не единственный агент, а совокупность агентов разума, и не исключено, что какие-то другие агенты в разуме ребенка остались недовольными этим рисунком. Но на данный момент эти другие агенты не контролируют происходящее и мало на него влияют. Впрочем, если вдруг появится какое-то живое существо, вправду похожее на рисунок, большинство детей придут в ужас. Говорить о том, что человек «действительно» видит, бессмысленно, потому что за восприятие отвечает множество разных агентов.

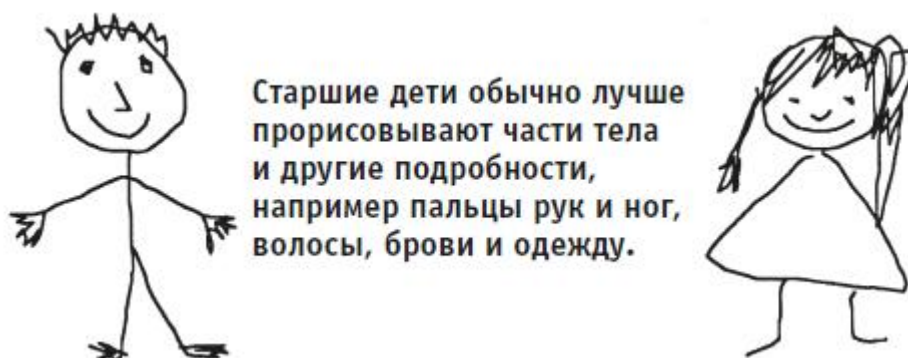


Рис. 59

Что происходит в последующие годы, из-за чего дети постарше начинают рисовать тело отдельно от головы? Такое возможно и без внесения каких-либо изменений в список черт и отношений, которые мы приводили в предыдущем разделе. Потребуется лишь небольшая корректировка шага 2 описанной процедуры:

*1. Рассмотрим следующий объект в списке.*

*2. Нарисуем этот объект, даже если подобный ему уже присутствует.*

*3. Если перечень исчерпан, останавливаемся. В противном случае возвращаемся к шагу 1.*

Это гарантирует, что каждый объект, упомянутый в списке, будет изображен на рисунке, пусть даже описания двух объектов совпадают. Конечно, такое действие требует умения подсчитывать количество объектов, чтобы не изображать один и тот же объект дважды. Любопытно, что для выполнения более зрелых, реалистичных рисунков ребенку необходимо использовать ту же способность, которую он должен усвоить, чтобы правильно считать предметы.

Конечно, мы могли бы объяснить развитие ребенка иными способами. Эта новая и «более реалистичная» картинка могла возникнуть вследствие добавления шеи в список объектов, поскольку шея потребовала бы разделения тела и головы. Достаточно просто ввести дополнительное ограничение (или условие): голова находится над телом. Можно было бы утверждать, что у младших детей нет четкого представления об отделенности тела от прочих

органов; в конце концов, малые дети многое делают руками, ногами или головой, а тело им только мешает.

В любом случае, после овладения искусством выполнения изображений головы-тела многие дети как будто не торопятся осваивать далее умение изображать людей, и первоначальный тип «детского» рисунка зачастую сохраняется на протяжении нескольких лет. Подозреваю, что когда дети обучаются рисовать узнаваемые фигуры, они обычно сталкиваются с проблемами изображения гораздо более сложных сцен. По мере того как они это делают, мы должны оценивать, насколько хорошо дети справляются с задачами, которые они ставят перед собой. Они могут не соответствовать нашим «взрослым» ожиданиям, но часто решают собственные версии задач, которые привычны для нас.

### 13.5. Изучение сценариев

Эксперт – это тот, кому не нужно думать. Он просто знает.

*Фрэнк Ллойд Райт*

Каким будет следующий шаг нашего ребенка после рисования фигур? Некоторые дети продолжают трудиться над улучшением своих рисунков. Но большинство применяет новообретенные навыки для изображения более амбициозных, если угодно, сцен, где сочетаются две или более фигуры. Тут сразу возникает восхитительная трудность воспроизведения социальных взаимодействий и отношений; и эти более амбициозные проекты отвлекают детей от стремления сделать изображения человека более сложными и реалистичными. Когда такое происходит, родители могут испытать разочарование и даже заподозрить некое замедление развития. Но мы должны попытаться правильно оценить меняющийся характер детских амбиций и признать, что новые задачи могут оказаться для них еще более трудными.

Вдобавок происходящее не означает, что обучение рисованию прекращается. Даже когда эти дети бросают перерисовывать карикатурных человечков, скорость, с которой они изображают головы-тела, продолжает расти, а на рисунок тратится гораздо меньше усилий. Как и почему это происходит? В повседневной жизни мы считаем само собой разумеющимся, что «практика ведет к совершенству», что повторение и закрепление навыка чуть ли не автоматически увеличивает темп его выполнения и эффективность действий. Но стоит, пожалуй, задуматься, ибо это действительно любопытно. Можно было бы ожидать, что чем больше узнаешь, тем медленнее действуешь – из-за большего количества знаний выбор затрудняется, не так ли? Почему же практика ускоряет процесс выполнения навыков?

Возможно, когда практикуем уже привычные навыки, мы проходим особое обучение, в ходе которого первоначальный процесс усвоения заменяется или «перекраивается» новыми, более простыми процессами. «Программа» слева внизу показывает множество шагов, необходимых нашему маленькому живописцу для изображения головы-тела. «Сценарий» справа показывает только те шаги, которые обеспечивают появление рисунка; здесь вполнину меньше шагов.

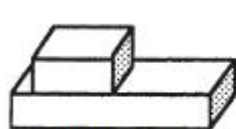


Рис. 60

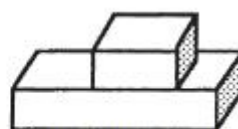
Люди, которых называют «экспертами», как будто проявляют свои познания и особые навыки практически бездумно, как если бы они просто читали предварительно подготовленные сценарии. Возможно, когда мы «тренируемся», улучшая свои навыки, происходит генерация более простых сценариев, которые не подразумевают участия множества агентов. Это позволяет нам выполнять привычные действия, почти не задумываясь, и предоставляет больше времени на другие мысли. Чем меньше ребенку приходится думать о том, где нарисовать руку или ногу, тем больше времени у него остается на изображение действий нарисованного персонажа.

### 13.6. Пограничный эффект

Мы можем получить больше сведений о детях из другого эксперимента Пиаже. Ребенку показывают короткий кубик, лежащий на более длинном, и предлагают нарисовать картинку. Затем ребенка просят нарисовать, что может случиться, если мы немного подтолкнем верхний кубик вправо. Поначалу рисунок более или менее соответствует нашим ожиданиям.



Оригинал



Смещение вправо

Рис. 61

Но если попросить ребенка повторить рисунок несколько раз, результат нас удивит. Верхний кубик внезапно становится короче, смещаясь к краю длинного кубика!

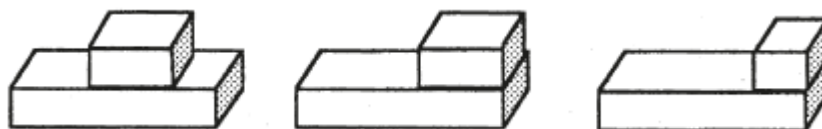


Рис. 62

Чтобы понять, что произошло, просто поставьте себя на место ребенка. Вы начали рисовать верхний край короткого кубика; но как понять, где остановиться?

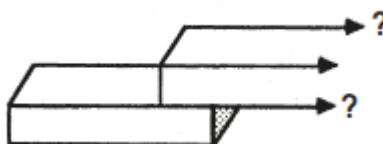


Рис. 63

Младшие дети не слишком хорошо умеют рисовать линии нужных пропорций. Вместо того они, как правило, используют принцип «совмещения» каждого нового объекта с другими объектами, уже представленными на рисунке, то есть с «легко описываемыми местами», которые были изображены ранее. Поскольку такие объекты ближе к середине длинного кубика

отсутствуют, ребенок будет использовать тот же метод, каким бы тот ни был, для нескольких первых рисунков. Но местоположение торца длинного кубика легко фиксируется, поэтому младшие дети и стремятся остановиться при приближении к этой границе. Пиаже назвал данную особенность «пограничным эффектом», подразумевая склонность размещать новые объекты в местах, которые легко описываются отношениями с другими, уже изображенными объектами.

Почему дети не могут просто копировать то, что видят? Мы, взрослые, не понимаем, насколько сложным является копирование, поскольку мы не в состоянии вспомнить, каково нам было до того, как мы научились это делать. Чтобы выполнить хорошую копию, ребенку приходится рисовать каждую линию в масштабе и направлении, согласующимися со всеми остальными. Но маленькие дети едва способны проследить очертания объекта пальцем; конечно же, они не могут мысленно переносить фигуру из одного места рисунка в другое. Потому ребенку действительно проще делать то, что взрослые могут посчитать более «абстрактным»: сначала создать ментальное описание отношений какой-либо сцены, а затем составить схему рисования для репрезентации этих отношений. Может потребоваться куда больше навыков для воспроизведения того, что мы воспринимаем как простую копию (для подражания), чем для создания того, что мы принимаем за «абстрактное» представление!

### 13.7. Дублирование

Порой, когда мы рассматриваем какую-либо сцену, ее составные части, которые мы видим, «складываются» именно в сумму отдельных частей этой сцены. Но в других случаях мы не возражаем посчитать что-либо дважды. На первом рисунке ниже мы делим арку на основную часть и опоры, не заботясь о сохранении установленных границ. На втором рисунке мы видим две полные арки, хотя для создания двух отдельных арок опор недостаточно.

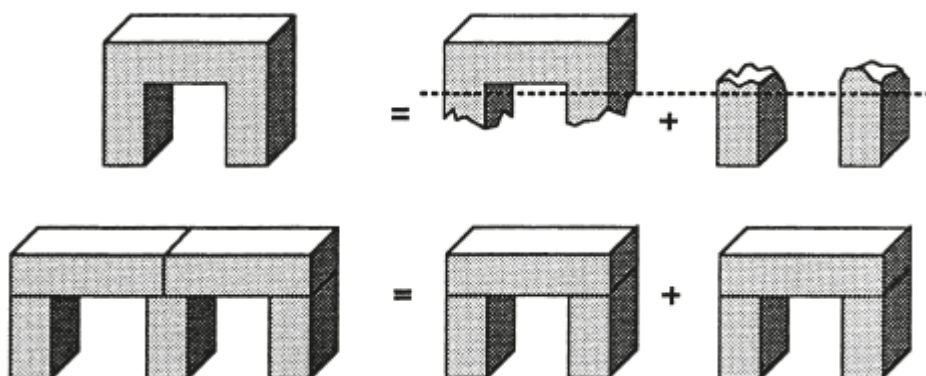


Рис. 64

Иногда принципиально важно посчитать каждый предмет единожды. Но в других ситуациях двойные подсчеты не наносят никакого урона. Эффективно использовать один и тот же строительный блок дважды при возведении виадуков на автодорогах. Но если мы попытаемся использовать те же самые пять блоков для строительства двух отдельных мостов, нас ждет разочарование. Для разных целей требуются разные стили описания. Когда мы обсуждали концепцию сообщества Больше, то видели, что каждому ребенку приходится осваивать выбор – когда описывать предметы по внешнему виду, а когда думать о них с точки зрения прошлого опыта. Задача с двойной аркой тоже предлагает выбор между описаниями. Если планируется строить несколько отдельных объектов, лучше тщательно вести учет, иначе можно впустую израсходовать запас материалов. Но если поступать так постоянно, мы упустим возможность заставить один объект служить одновременно двум целям.

Можно также охарактеризовать эту ситуацию как выбор между структурными и функциональными описаниями. Допустим, мы попытались сопоставить структурные элементы двойной арки и аналогичные элементы двух отдельных арок. Для этого мы бы сначала отвели по три блока на каждую арку, а затем удостоверились бы, что каждая арка состоит из макушки,



которую поддерживают два вертикальных блока, не соприкасаясь между собой. Конечно, выяснится, что у нас всего одна трехблочная арка. Второй такой арки быть не может, поскольку осталось лишь два блока.

С другой стороны, мы могли бы свести описание сцены с двойной аркой к более функциональному стилю перекладки и опор. Согласно данному методу, сначала нужно сосредоточиться на наиболее «существенных» частях. Самая важная часть арки – ее верхний блок, и мы действительно находим два блока, которые могли бы служить в качестве перекладин. Далее нужно проверить, что каждая из них опирается на два блока, которые не соприкасаются; что ж, это условие выполнено. При функционально ориентированном подходе представляется естественным тщательно учитывать наиболее важные элементы, а не просто проверять, чтобы так или иначе исполнялись функции вспомогательных элементов. Функциональный тип описания легче адаптировать к целям высокоуровневых агентов. Это не означает, что функциональные описания обязательно лучше. Они могут затруднить отслеживание реальных ограничений; следовательно, они способны в определенных обстоятельствах приводить к чрезмерно оптимистичным воззрениям и несбыточным желаниям.

## Глава 14

### Переформулировка

До тех пор пока парадигма схоластов не была создана, ученые не могли видеть никаких маятников, а только качающиеся грузы... Однако есть ли необходимость описывать то, что отличает Галилея от Аристотеля или Лавуазье от Пристли, как некую трансформацию видения? Действительно ли эти исследователи видели различные вещи, когда рассматривали объекты одного и того же типа? ...я остро осознаю трудности, порождаемые утверждением, что когда Аристотель и Галилей рассматривали колебания камней, то первый видел сдерживаемое цепочкой падение, а второй – маятник... Тем не менее я убежден, что мы должны учиться осмысливать высказывания, которые по крайней мере сходны с этими<sup>[18]</sup>.

*Томас Кун*

#### 14.1 Применение переформулировки

Что мы делаем, когда понимаем, что не в состоянии решить задачу? Мы можем поискать новый способ ее рассмотрения, описать ее в других терминах. Переформулировка является наилучшим способом побега из ситуации, которая выглядит безнадежной. Так, когда у нас не получалось выделить нечто общее для всего разнообразия арок, мы изменили нашу точку зрения. Мы перешли из мира строгих геометрических описаний кубиков в менее строгий мир двухчастных конструкций – и там сумели создать унифрейм для всех арок: описали арку как перекладину, поддерживаемую двумя опорами. Но ведь возможны также иные описания арок.

**Эстетическое:** *Приятная глазу, стройная форма*

**Динамическое:** *Перекаладина упадет, если убрать любую из опор*

**Топологическое:** *Арка окружает отверстие в пространстве*

**Геометрическое:** *Три блока образуют фигуру в форме «перевернутой буквы U»*

**Архитектурное:** *Перекаладина арки может служить основанием чего-то еще*

**Инженерное:** *Поставим рядом два кубика и поместим поверх третий*

**«Маршрутное»:** *Арка может служить в качестве обхода препятствия*

**Транспортное:** *Арка может служить мостом для перехода из одного места в другое*

Каждое из этих описаний относится к иной «сфере» мышления, обладающей собственным стилем описания объектов. Все указанные сферы мышления способны предложить новые виды навыков, которые оказывают влияние на решение нашей задачи. Мы усваиваем различные способы рассуждать о путях и препятствиях, учимся принципам вертикальной поддержки, узнаем назначение дверей и окон, мостов и туннелей, лестниц и пандусов, обретаем понимание рядности.

Стороннему наблюдателю может показаться, что творец-изобретатель (или инженер, или мыслитель) должен обладать поистине бесконечным запасом различных способов решения подобных задач. Однако в сознании этого изобретателя все перечисленное может быть связано с осмыслением вариантов гораздо менее внушительного числа тем. Как представляется, в сознании изобретателя названные образы мышления могут быть настолько очевидными (а сами «изобретения» настолько похожими), что впору переиначить вопрос: «Почему сторонние наблюдатели не в силах найти решение этих простых задач?» В конечном счете наиболее продуктивными образами мышления оказываются не методы решения конкретных задач, а те методы, которые приводят нас к формулированию полезных новых описаний.

Как мы переформулируем? Каждый новый способ предположительно опирается на перебор методов, уже изученных другими, более старыми агентами. Поэтому новые идеи часто коренятся в ранних идеях, адаптированных к новым целям. В следующем разделе мы увидим, что концепция перекладки с опорами имеет аналоги практически во всех сферах мышления. А ближе к концу настоящей книги мы коснемся вопроса о том, как эти различные сферы мышления развиваются внутри разума.

## 14.2. Концепция перекладки и опоры

Мы смогли создать унифрейм для множества арок, разделив все фигуры на перекладину и опору. Посмотрите, насколько удачно эта методика подходит ко многим другим объектам.



Рис. 65

Почему подобные простейшие упрощения оказываются значимыми? Все дело в том, что мы способны вообразить цели для каждой части. В повседневной жизни особое значение придается, например, разделению стола на «верх» и «низ». Столешница, то есть верх, служит цели, в которой, как считается, заключается назначение стола; это «предмет, на который ставят и кладут другие предметы». Ножки, то есть низ, служат второстепенной цели: без них верх упадет, а вот без верха стол уже не будет столом. Потому, кстати, бессмысленно воображать разделение стола пополам по вертикали, рассматривать его как две половинки в форме буквы L.

Налицо, на мой взгляд, одна из причин, по которым концепция перекладки с опорами оказывается настолько распространенной. Вопрос не столько в наличии некоей материальной опоры: тут присутствует глубинная идея создания ментального моста между предметом и целью. Вот почему «связующие» определения столь полезны: они помогают нам увязывать структурные описания и психологические цели. Но недостаточно просто увязать между собой описания двух разных миров – «столешница с ножками», «предмет, на который ставят другие предметы». Недостаточно просто знать, что столы позволяют не класть предметы на пол. Для применения таких знаний мы также должны знать, как это делается – знать, к примеру, что предметы следует ставить на столешницу, а не помещать между ножками стола.

Именно здесь концепция перекладки с опорами помогает нам классифицировать наши знания. «Перекладка» олицетворяет те части структуры, которые служат инструментом достижения цели, а «опора» воплощает в себе прочие функции, вспомогательные для этого инструмента. Классифицировав столешницу как «перекладину» стола, мы в дальнейшем будем воспринимать ее как место, куда ставят предметы, чтобы те не стояли на полу. Конечно, мы обрели бы дополнительную ясность восприятия, осознав, каким образом ножки (опора) служат основному назначению стола, уяснив, что они призваны поднять и удерживать столешницу над полом. Неплохим способом это понять будет составить себе представление о том, что может произойти, если одна из ножек стола окажется нефункциональной.





Рис. 66

*Чтобы понять, как что-то действует, стоит выяснить, что будет при бездействии этого «что-то».*

### 14.3. Цели и средства

Как мы увязываем предметы, которыми располагаем, с целями, которых мы хотим достичь? У нас имеется множество способов! Каждое применение, каждая цель способны предложить какой-либо соответствующий способ «разделить» предмет на составляющие – и в каждом таком представлении непременно обнаружатся какие-либо «существенные» части. Это те части, которые при таком рассмотрении кажутся непосредственно служащими достижению цели; остальные будут считаться второстепенными, лишь помогающими существенным частям. Мы проводим подобное разделение не только по отношению к физическому миру, но и во многих других сферах.

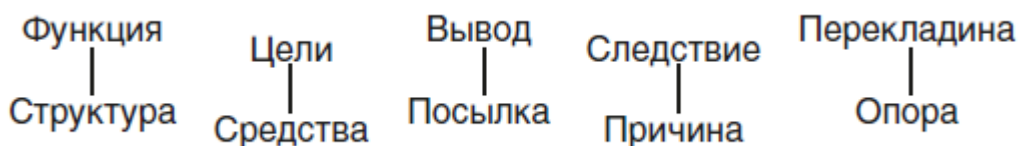


Рис. 67

Каждая из этих «гантельных» пар имеет собственный стиль отделения существенных частей от второстепенных. Даже в мире материальных объектов мы можем применять эти разные ментальные взгляды по-разному. Например, есть много способов описать попытку влезть на стол, чтобы дотянуться повыше.

**Перекладина:** На стол ставят предметы, чтобы не ставить их на пол

**Функция:** Столы служат для размещения предметов

**Вывод:** Если поставить что-либо на стол, высота стола увеличится

**Причина и следствие:** Я могу дотянуться выше, потому что стою выше

**Цели и средства:** Если я хочу дотянуться выше, можно влезть на стол

Даже когда мы просто кладем что-то на стол, мы, по всей вероятности, используем несколько подобных описаний одновременно (возможно, в разных «отсеках» разума). Качество нашего понимания зависит от того, насколько хорошо мы перемещаемся между этими «отсеками».

Чтобы легко перемещаться из одного «отсека» в другой, следует находить систематические перекрестные соответствия. Однако такие находки случаются редко. Обычно ситуация такова, каковой она виделась нам для стульев и для игр: каждый элемент описания в одном мире соответствует сложному для описания накоплению структур в другом мире. В концепции перекладки и опоры замечательна именно частота, с которой она приводит к обнаружению систематических перекрестных соответствий. Например, мы можем использовать эту концепцию для преобразования «архитектурного» определения «опирающийся на» в «геометрическое» определение «горизонтальная поверхность». Разумеется, это соответствие не отражает возможность расположения перекладки, к примеру, в подвешенном состоянии, но отдельные исключения неизбежны.

Наши систематические перекрестные преобразования служат основой плодотворных метафор, позволяют постичь назначение того, что мы не видели раньше. Когда что-либо кажется нам совершенно новым в одном из наших «описательных» миров, может выясниться, что при переводе в какой-то другой мир оно напомнит нечто, уже известное.

Прежде чем двинуться далее, попробуйте решить вот эту загадку.

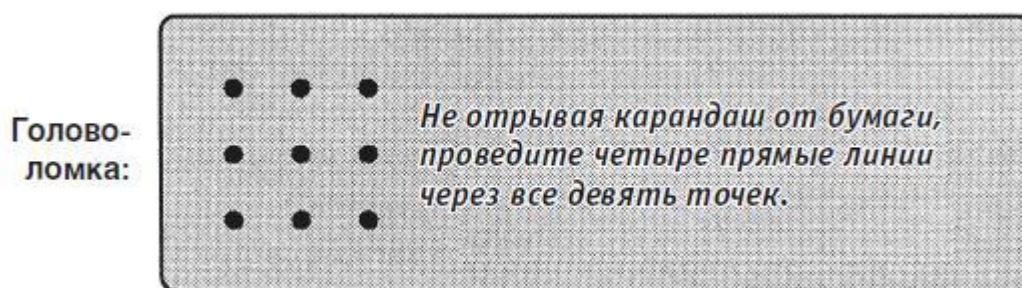


Рис. 68

#### 14.4. Видеть квадраты

Большинство людей затрудняются справиться с головоломкой девяти точек, поскольку предполагают, что точки образуют квадрат, который ограничивает «рабочее пространство». В самом деле, задача видится нерешаемой, если не продлить рисунок за пределы этого пространства. То есть все становится проще, если не считать, что эти точки образуют квадрат. Мы часто делаем предположения, которые усложняют наши задачи, и избежать этого возможно только через переформулировку задач способами, которые открывают перед нами больше возможностей.

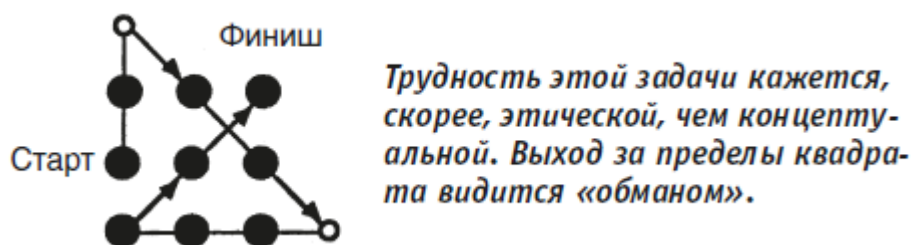


Рис. 69

Начнем с того, что на рисунке вовсе нет квадрата в буквальном смысле, то есть «прямоугольника с равными сторонами». Что же заставляет нас воспринимать столько различных очертаний именно как квадраты?

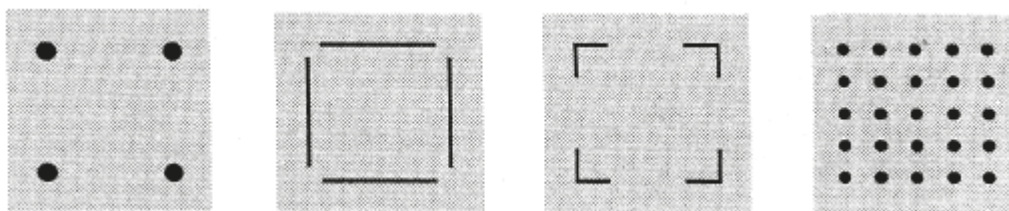


Рис. 70

У некоторых из этих фигур нет углов, у других нет сторон, а у третьих нет ни углов, ни сторон! Что заставляет нас воспринимать их все как квадраты? Психологи давно задавались вопросом о том, как мы выявляем подобные сходства, но часто забывали спрашивать, как мы, прежде всего, опознаем простейшие формы квадратов. Что важнее для узнавания, конкретные признаки или общие очертания? Это зависит от состояния разума. Способы, какими мы воспринимаем мир в данный момент времени, лишь отчасти зависят от информации, поступающей от глаз; все остальное, что, как нам кажется, мы видим, приходит к нам от разума. Мы реагируем не только на визуальные признаки, но и на наши воспоминания о предметах, увиденных ранее, и на наши ожидания относительно того, что мы должны увидеть.

Велик соблазн предположить, что наше зрительное восприятие ориентировано в одном направлении и несет информацию из внешнего мира в разум.

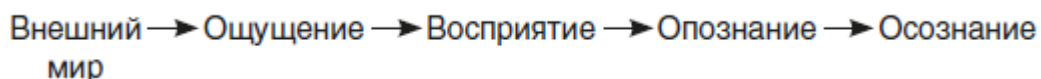


Рис. 71

Но данная схема не объясняет, каким образом на то, что мы видим, оказывают влияние наши ожидания. Человеческое зрение должно как-то комбинировать информацию из внешнего мира со структурами наших воспоминаний. Потому схема должна быть, скорее, такой:

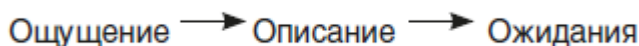


Рис. 72

### 14.5. Мозговой штурм

Если мысленно переместить головоломку девяти точек в более обширную «рабочую область», не составит труда решить ее обычным способом – достаточно немного подумать. Что позволяет нам столь легко переформулировать сложные задачи, стоит лишь сообразить это сделать? Должно быть, наш разум постоянно ищет способы проделать нечто подобное, генерируя связи между различными описаниями. Затем, когда мы наконец меняем точку зрения ради иного взгляда на задачу, применить накопленный опыт оказывается проще, чем щелкнуть выключателем.

Это возвращает нас к вопросу о том, когда стоит пытаться быть редуccionистом, а когда новатором. Как мы решаем, когда следует прекратить прикладывать усилия к тому, чтобы сделать что-то определенным образом? Было бы печально бросить все буквально накануне нахождения решения, однако нет никакого способа понять, что решение вот-вот придет. Должны

ли мы всегда пытаться разрушить свои сложившиеся ментальные узы и стараться мыслить свободнее? Конечно, нет. Такое стремление, как правило, приносит больше вреда, чем пользы.

Впрочем, когда мы действительно заходим в тупик, можно и вправду отдаться на волю фантазии в поисках новых идей. Можно даже задуматься об использовании тех систематических, терапевтических по сути техник, что известны под названиями «мозговой штурм», «латеральное мышление», «медитация» и т. д. Они могут помочь в случаях полного непонимания, побуждая к поиску новых формулировок. Однако при переключении на новые, непривычные точки зрения мы, обретая новый взгляд, ставим себя в положение новичков: получается, что мы намеренно умаляем свою способность судить о том, какие новые идеи могут оказаться совместимыми с нашими прежними навыками.

В любом случае не следует торопиться думать. Будет попросту глупо не осознать этого сразу! Вспомним принцип исключения: будет опрометчиво слишком сильно изменять себя, чтобы адаптироваться к единичному опыту. Принимать же все исключения всерьез чревато риском потерять общие правила, которые, как показывает предыдущий опыт, оказываются полезными чаще всего. Также нужно проявлять особую осторожность в отношении методов, которые можно использовать в любой момент:

*Бросьте это дело.*

*Найдите задачу попроще.*

*Отдохните; вы почувствуете себя лучше.*

*Просто подождите; в конце концов ситуация изменится.*

*Начните снова; в следующий раз может получиться лучше.*

Эти методы являются чересчур общими; такие действия можно выполнить всегда, но они малоприменимы к решению конкретных задач. Порой они действительно помогают нам справиться с ситуацией, но их нужно избегать в повседневном мышлении – по крайней мере оставлять, что называется, на крайний случай. Показательно, что действия, которые можно выполнить когда угодно, суть те, к которым следует прибегать крайне редко.

## 14.6. Принцип инвестирования

Ибо кто имеет, тому дано будет и приумножится, а кто не имеет, у того отнимется и то, что имеет<sup>[19]</sup>.

***Святой Матфей***

Некоторые идеи приобретают чрезмерное влияние. Популярность концепции перекладки и опоры видится вполне заслуженной; никакая другая схема не увязывает лучше предметы с каузальными цепочками. Но существуют и другие, не столь достойные способы, какими идеи получают распространение и влияние.

**Принцип инвестирования.** *Наши исходные идеи имеют несправедливые преимущества перед теми, которые усваиваются позже. Чем раньше мы изучили навык, тем больше методик его использования мы приобретаем. Следовательно, всякой новой идее приходится конкурировать с массой навыков, накопленных исходными идеями.*

Именно поэтому гораздо проще делать что-то новое прежними способами. Каждая новая идея, как бы хороша она ни была в принципе, кажется нам «неудобной», пока мы ее не освоим. Потому прежние идеи продолжают оставаться в силе, тогда как новым приходится сражаться за «место под солнцем». Кроме того, наши исходные, наиболее отточенные навыки первыми распространяются на иные сферы мышления, где они тоже получают фору и препятствуют укоренению новых идей.

В краткосрочной перспективе мы, как правило, справляемся, опираясь на старые идеи, а не начиная все заново. Если мы научились играть на пианино, нам не составит особого труда пересестись за орган. Множество поверхностных подобий затрудняют осознание того, какие особенности старых навыков более непригодны, а самый легкий способ состоит в том, чтобы продолжать применять прежние методики, пытаясь исправить каждый замеченный изъян. Но с точки зрения дальней перспективы следовало бы, пожалуй, начать с нуля с новыми методиками, а затем заимствовать то, что может пригодиться, из старых навыков. Увы, проблема в том, что мы почти всегда озабочены исключительно сиюминутными задачами. Потому принципы инвестирования и исключения побуждают нас по возможности не вмешиваться в деятельность хорошо зарекомендовавших себя навыков и унифреймов, не ставить под угрозу все то, чего мы добились благодаря этим прежним факторам. Я не хочу сказать, что нужно категорически отказаться от использования методик, уже известных и привычных. Но опасно упорно придерживаться старых идей и лишь аккумулировать способы обходить их недостатки. Тем самым мы только усиливаем позиции наших старых идей в ущерб новым, и это может привести к тому, что наш стиль мышления с течением времени будет становиться все менее и менее обоснованным, если угодно.

Эволюция иллюстрирует, как процессы могут стать жертвами принципа инвестирования. Почему у стольких живых существ мозг расположен в голове, будь то рыбы, амфибии, рептилии, птицы и летучие мыши? Это свойство закрепилось задолго до того, как наш самый дальний предок впервые выбрался из воды на сушу триста миллионов лет назад. Для многих существ – например, для дятлов – вполне сгодилось бы иное местоположение мозга. Но когда сформировалась структура централизации множества функций в голове, возникла обширная сеть взаимозависимостей, неразрывно связанная в том числе с анатомическим строением тел. Вследствие этого любые мутации, изменявшие какую-либо часть этой структуры, грозили нарушить работу многих других элементов и обернуться более тяжелыми последствиями – по крайней мере в краткосрочной эволюционной перспективе. А поскольку эволюция, можно сказать, откровенно близорука, нисколько не помогло бы то обстоятельство, если бы за длительный промежуток времени такие изменения могли привести к неким преимуществам. Возможно, лучшим примером этого является тот факт, что практически каждая «деталь» всякого земного растения и животного записана в генетическом коде, который едва ли изменился за миллиард лет. Этот код не выглядит потрясающе эффективным или надежным, однако на его основе возникло изобилие структур и все живые существа буквально к нему «приклеены»! Изменение единственной строки этого кода повлечет за собой возникновение такой мешанины белков, с которой не справится ни одна клетка.

#### 14.7. Части и соответствия

В качестве примера переформулировки мы рассмотрим представление о коробке как машине, наделенной целью. Мы можем использовать этот пример, чтобы понять эффект смены рук. Что заставляет арку из кубиков словно помещать руку в ловушку, не оставляя иного выбора, кроме как вытащить руку обратно? Один из способов объяснения заключается в том, чтобы вообразить арку состоящей из четырех потенциальных препятствий, включая сюда пол.



Рис. 73

Препятствие есть объект, мешающий достигнуть цели перемещения в определенном направлении. Оказаться в ловушке значит не иметь возможности двигаться в любом приемлемом



направлении. Почему арка из кубиков становится ловушкой? Самое простое объяснение состоит в том, что каждая из четырех ее сторон является отдельным препятствием, которое мешает нам вырваться в конкретном направлении. (В текущих целях мы будем считать движение руки вперед или назад неприемлемым.) Мы оказались в ловушке, поскольку имеются всего четыре приемлемых направления движения – вверх, вниз, влево или вправо – и каждое из них заблокировано. Однако с точки зрения психологии в этом объяснении чего-то не хватает: оно не передает наши ощущения от попадания в ловушку. Когда вы оказываетесь в коробке, возникает чувство, будто вас стараются там удержать. Коробка кажется больше, чем совокупностью отдельных сторон; вы вовсе не чувствуете себя запертым какой-либо конкретной стороной. Это больше похоже на какой-то заговор, когда каждое препятствие делается серьезнее вследствие того, как оно сочетается со всеми другими препятствиями, не позволяя вырваться на волю. В следующем разделе мы опишем агента, который выражает это активное чувство разочарования, показывая, как препятствия «сотрудничают», чтобы не выпускать жертву из коробки.

Для представления идеи ловушки или замкнутого пространства сначала следует представить идею контейнера. Чтобы упростить ситуацию, рассмотрим двумерный четырехсторонний прямоугольник, вместо того чтобы воображать реальную шестистороннюю и трехмерную коробку. Это позволит нам использовать унифрейм арки из кубиков, дополнив его стороной, представляющей пол.

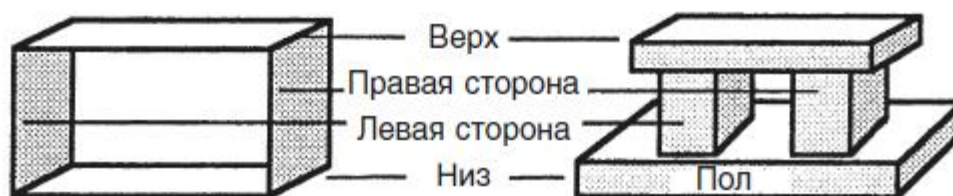


Рис. 74

Зачем уделять такое внимание идее контейнера? Дело в том, что без понимания этой идеи мы вряд ли сможем постичь структуру пространственного мира. Действительно, каждый обычный ребенок тратит много времени на изучение форм окружающего его пространства, усматривая в них физические инструменты для операций с объектами (помещения в, заслонения от и т. д.). Но эта идея важна не только физически, но и психологически, она служит ментальным инструментом репрезентации и понимания других, более сложных структур. Причина в том, что идея набора «всех возможных направлений» является одним из тех грандиозных и цельных перекрестных соответствий, которые могут быть использованы во многих сферах мышления.

## 14.8. Сила негативного мышления

Там, где жизнь замуровывает нас в глухую стену, разум прорубает окно, ибо, если и не существует лекарства от неразделенной любви, можно все же избавиться от страдания, всего-навсего делая выводы из его уроков. Разум не знает безысходности<sup>[20]</sup>.

*Марсель Пруст*

Как коробки прячут предметы? Геометрия – прекрасный инструмент для постижения форм, но сама по себе она не способна объяснить тайну смены рук. Нам также понадобится узнать, как происходит движение! Допустим, мы протолкнули игрушечный автомобиль через арку из кубиков. Рука оказалась в ловушке, и пришлось ее вытаскивать. Как понять причину случившегося? На приведенной ниже схеме изображен агент, представляющий несколько способов перемещения руки внутри прямоугольника. Верхнеуровневый агент «Переместить» имеет четырех субагентов – Влево, Вправо, Вверх и Вниз. (Как и раньше, будем игнорировать возможность перемещения в трех измерениях.) Если связать этих субагентов с

соответствующими сторонами нашего четырехугольника, каждый из них сможет проверить, в состоянии ли рука двигаться в конкретном направлении (проверить, есть ли там препятствие). Если все направления движения заблокированы, рука не сможет двигаться вообще, и эту ситуацию мы описываем словосочетанием «оказаться в ловушке».

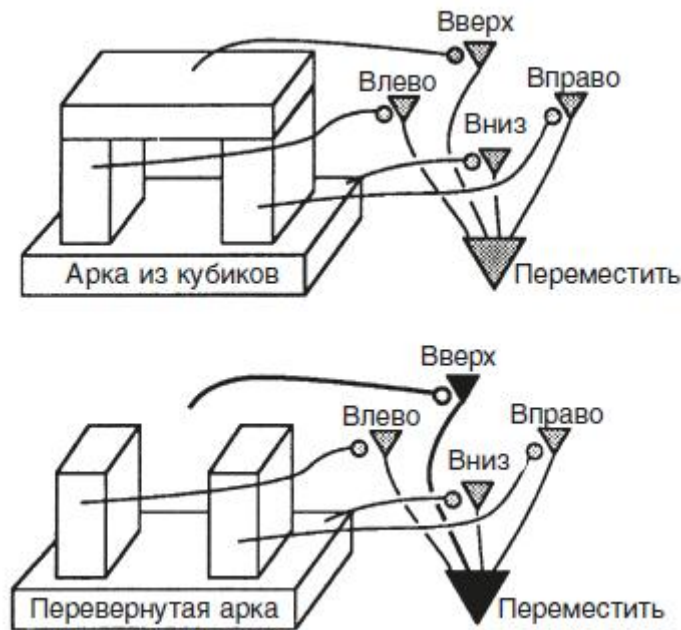


Рис. 75

Символ «-о» указывает, что каждый агент коробки блокирует соответствующего оператора агента «Переместить». Препятствие слева не дает выполнять действие субагенту Влево, и т. д. Если присутствуют все четыре препятствия, произойдет активация все четырех агентов коробки; они станут мешать всем субагентам «Переместить» и обездвижат этого агента; так мы узнаем, что ловушка сработала. Однако, если перевернуть арку, выяснится, что субагент Вверх не заблокирован, а агент «Переместить» не обездвижен! Налицо любопытный способ вырваться из перевернутой арки. Сначала мы воображаем, что оказались в ловушке внутри коробки, из которой, как нам известно, нет выхода. Затем, поскольку верхнее препятствие отсутствует, наше зрение это обнаружит – и подаст соответствующий сигнал субагенту Вверх. Тогда агент «Переместить» сможет активировать этого субагента, и наша рука автоматически устремится вверх, на свободу!

Этот способ содержит в себе парадокс. Все начинается с допущения, что побег невозможен. Данный пессимистический ментальный акт – мы воображаем, что рука находится в ловушке – побуждает к поискам выхода. Обычно мы ожидаем решения задач более позитивными, целенаправленными способами, посредством сравнения того, что у нас есть с тем, чего мы хотим достичь, и с последующим устранением различий. Но здесь мы делаем обратное. Мы сравнили наше бедственное положение не с тем, чего нам хочется, а с еще более худшей ситуацией, с наименее желательным исходом. Но даже это может принести пользу, показать, что текущая ситуация не соответствует состоянию предельной безнадежности. Какую стратегию лучше всего использовать? Ответ зависит от умения распознавать различия и от выяснения того, какие действия влияют на эти различия. Оптимистическая стратегия полезна, когда имеется несколько способов действия, и нужно просто выбрать среди них подходящий. Пессимистическую стратегию следует оставить на случай, когда нет иных способов и положение кажется действительно отчаянным.

#### 14.9. Квадрат взаимодействия

Что такого особенного в перемещении влево или вправо, вверх или вниз? На первый взгляд, эти идеи имеют значение только для движений в двумерном пространстве. Но мы также можем



использовать эту «квадратную» структуру для многих других сфер мышления, чтобы репрезентировать взаимодействие парных причин. Что такое, к слову, взаимодействие? Мы говорим, что причины взаимодействуют, если в сочетании они ведут к последствиям, которые не могут быть вызваны этими причинами по отдельности. Например, сочетая движения по горизонтали и по вертикали, мы можем добраться до мест, которых нельзя достигнуть тем или иным единичным движением. Мы можем описать эффект таких комбинаций посредством схемы, напоминающей компас.

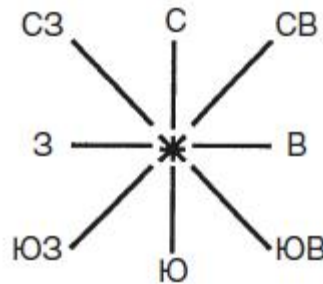


Рис. 76

Многие суставы и органы нашего тела могут перемещаться в двух независимых направлениях одновременно – это не касается коленей, но такие движения доступны для запястий, плеч, бедер, лодыжек, больших пальцев и глаз. Как мы учимся управлять столь сложными действиями? Моя гипотеза заключается в том, что мы делаем это посредством обучения малых агентов из квадрата взаимодействия, и все начинается с освоения толики от каждой из девяти возможных комбинаций движения. Подозреваю, что и многие наши навыки нефизического свойства основываются на квадратах взаимодействия, потому что это наиболее простой способ представить происходящие при взаимодействии двух причин. (Имеются даже некоторые свидетельства того, что многие разделы мозга состоят из «квадратных массивов» малых агентов.)

Допустим, что пространственный агент в нашем сообществе «Больше» связан не с пространственной ориентацией, а с взаимодействиями между агентами Выше и Тоньше. Если нам скажут, что объект А выше и шире объекта Б, можно не сомневаться в том, что А «больше». Но если нам скажут, что А выше и тоньше В, нельзя предугадать, какой объект окажется «больше». Квадрат взаимодействия обеспечивает удобный способ представления всех возможных комбинаций:

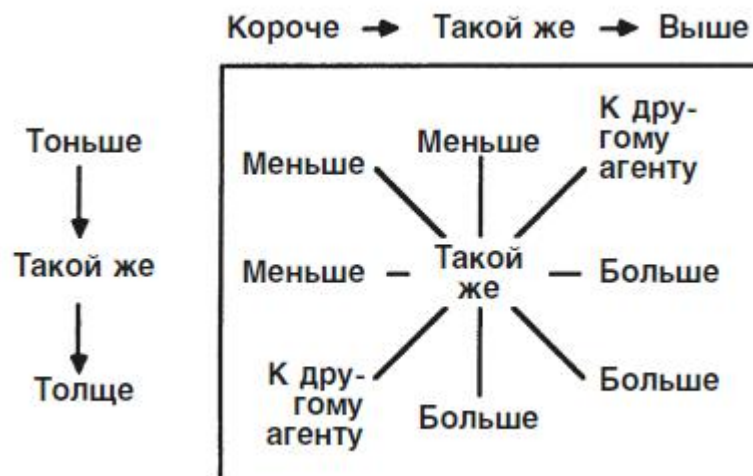


Рис. 77

Если квадратные массивы способны отображать взаимодействия парных причин, нельзя ли использовать подобные схемы для трех и более причин? Увы, здесь может возникнуть слишком много «направлений». Нам понадобится двадцать семь направлений для репрезентации трех взаимодействующих причин – и восемьдесят одно направление для репрезентации четырех причин. По всей видимости, люди довольно редко сталкиваются с выбором более чем из двух причин одновременно; мы либо находим способы переформулировать ситуацию, либо накапливаем неупорядоченные сообщества частично заполненных квадратов взаимодействия, которые охватывают только наиболее часто встречающиеся комбинации.

## Глава 15

### Сознание и память

Если это верно, разве мы не оказываемся в состоянии, которое философы именуют бесконечной регрессией, когда нечто объясняется посредством чего-то предыдущего, которое тоже нуждается в аналогичном объяснении? Если Констебл воспринимал английский пейзаж глазами Гейнсборо, что можно сказать о самом Гейнсборо? Можно ответить, что Гейнсборо видел равнинные пейзажи Восточной Англии глазами голландских живописцев, картины которых он старательно изучал и копировал... А откуда взялась голландская манера письма? Ответом на такой вопрос будет именно «история искусства».

*Э. Г. Гомбрих*

#### 15.1. Мгновенное ментальное состояние

Обычно предполагается, что сознание есть знание о происходящем в уме в настоящее время. В следующих нескольких разделах я буду доказывать, что сознание интересуется не настоящим, а прошлым: оно связано с тем, как мы осмысляем следы наших недавних мыслей. Но как вообще можно думать о мыслях?

*Есть нечто странное в описании сознания: что бы люди ни говорили, они просто не в состоянии выразить эту идею. Дело не в том, что мы путаемся или демонстрируем свое невежество. Нет, мы чувствуем, что знаем о происходящем, но не можем описать это должным образом. Как вообще возможно, чтобы нечто казалось настолько близким, но постоянно ускользало?*

В некотором элементарном смысле размышление о мыслях не слишком сильно отличается от размышлений о предметах или объектах. Мы знаем, что те или иные агенты должны учиться распознавать – и даже называть – ощущения прикосновения руки или касания уха. Точно так же должны быть другие агенты, которые учатся распознавать события в разуме – например, деятельность агентов, управляющих воспоминаниями. Я утверждаю, что эти агенты являются «базой» того постижения, которое мы воспринимаем как сознание.

В идее восприятия событий внутри разума нет ничего особенного. Агенты остаются агентами – а для агента довольно просто подключиться так, чтобы выявить внутреннее «умственное» событие в разуме наряду с событием, спровоцированным каким-либо внешним воздействием. В самом деле, лишь крохотное меньшинство наших агентов связаны непосредственно с датчиками мира вовне – например, те, которые посылают в мозг сигналы от глаз или с кожи; большинство же агентов разума обнаруживают события в разуме. Но нас особенно интересуют агенты, которые управляют использованием и изменением наших свежайших воспоминаний. Они являются основой сознания.

Почему, например, мы склонны осознавать что-то больше, а что-то, наоборот, меньше? Конечно, потому, что отдельные ресурсы близки к исчерпанию (я намерен показать, что речь идет о нашей ограниченной способности сохранять цельные «слежки» недавних мыслей). Почему, к примеру, мысли столь часто будто приходят потоками, последовательно? Потому, что

всякий раз, когда у нас заканчивается свободное место в голове, «слепки» недавних мыслей должны начать вытеснять «слепки» старых. А почему мы не в состоянии понять, откуда берутся новые идеи? Потому что всякий раз, когда мы решаем трудную задачу, наши кратковременные воспоминания настолько вовлекаются в этот процесс, что у них не остается ни времени, ни пространства для подробной фиксации собственных действий.

Что происходит, когда мы пытаемся думать о наших свежайших мыслях? Мы изучаем свои недавние воспоминания. Но они уже вовлечены в наши «размышления», а всякий «зонд» самоанализа изменяет предмет своего изучения. В итоге, скорее всего, произойдет системный сбой. Достаточно трудно описывать предмет стабильной формы; еще труднее описывать нечто, меняющее форму на наших глазах; практически невозможно рассуждать о форме того, что превращается в нечто иное каждый раз, когда мы пытаемся задуматься об этом. Именно так происходит, когда мы норовим осмыслить свои текущие мысли – ведь любая подобная мысль меняет наше ментальное состояние! Процесс, в котором постоянно происходят изменения сути, неизбежно оборачивается путаницей. В такой ситуации разве можно рассчитывать на сколько-нибудь внятные сведения?

## 15.2. Самоанализ

Что имеется в виду под словами «разумность», «сознание» или «самосознание»? Все они, похоже, характеризуют ощущение умственной деятельности; помимо этого, мало что можно сказать по поводу различий в их значении. Например, предположим, что мы только что улыбнулись, и кто-то спросил, осознали мы этот факт или нет. Не столь важно, в какой форме нам задали этот вопрос:

*Вы что, улыбнулись?*

*Вы знаете, что только что улыбнулись?*

*Вы помните, что улыбнулись?*

*Вы сознавали, что сделали это?*

*Вы знали об этом?*

Каждый из перечисленных вопросов подразумевает в действительности, можем ли мы что-то поведать о своем новейшем ментальном опыте. Чтобы честно ответить: «Да, я знаю, что улыбнулся», наши агенты речи должны обратиться к информации о недавней активности других агентов. Но как быть со всеми другими действиями, связанными со всем, что мы говорим и делаем? Если бы мы вправду осознавали себя, мы бы знали обо всем этом, не так ли? Широко распространено убеждение, будто сознание, каким мы его себе представляем, неизмеримо глубоко и чрезвычайно могущественно, однако на самом деле мы практически ничего не знаем о том, что происходит в «потайном» компьютере нашего мозга. Как мы можем думать, не зная, что значит «думать»? Как мы можем обретать здравые идеи и прозрения, будучи не в состоянии сказать, что такое «идея» и как она возникает?

Почему настолько трудно говорить о текущем состоянии разума? Мы уже выяснили несколько причин. Одна из них заключается в том, что временные задержки в ходе обмена информацией между различными частями разума делают понятие «текущего состояния» психологически несостоятельным. Другая причина состоит в том, что каждая попытка зафиксировать наше психическое состояние изменяет это состояние, из чего следует, что попытка определить такое состояние сродни попытке сфотографировать то, что движется слишком быстро: такие фотографии всегда получаются смазанными. Так или иначе, нас не слишком заботит правильное описание наших ментальных состояний; мы больше заинтересованы в практических вопросах, например в составлении и выполнении планов.

В какой степени нам доступен подлинный самоанализ? Уверен, что полезные подсказки можно найти в механизмах памяти, если мы когда-либо научимся интерпретировать их данные. Но маловероятно, что какая угодно часть разума могла бы получать полное описание происходящего в других частях, поскольку, как представляется, наши системы управления памятью располагают слишком малыми объемами «оперативной» памяти, которых не хватает даже для фиксации подробностей их собственных действий.

### 15.3. Память

Чтобы разум мог мыслить, он должен, скажем так, жонглировать фрагментами своих ментальных состояний. Допустим, мы хотим переставить мебель в комнате, которая нам хорошо знакома. Наше внимание блуждает, обращается то к одному углу комнаты, то к другому, потом к центру комнаты, а затем, возможно, фокусируется на том, как свет падает на какой-то предмет на полке. Различные идеи и образы накладываются друг на друга. В какой-то момент кажется, что весь разум сосредоточен на какой-то крохотной детали; в следующий миг мы можем задуматься над тем, почему вообще эта комната заняла наши мысли; далее может оказаться, что мы сравниваем (или противопоставляем) два разных варианта обстановки: «Если бы эта кушетка стояла тут, гостям нашлось бы, где посидеть; но нет, она перегородит проход, и гости не смогут войти в комнату».

Как наши различные агенты отслеживают эти мнимые изменения обстановки? Куда отправляются различные варианты, покидая разум, и как мы их возвращаем? Они должны храниться в разуме как воспоминания. Но что мы имеем в виду под этим словом? Некоторые читатели могут удивиться, узнав, что биология до сих пор не сформулировала устоявшуюся теорию того, что происходит в нашем мозгу, когда формируются воспоминания. Однако психологи согласны с тем, что должны существовать как минимум два механизма памяти. У нас, похоже, имеются «долгосрочные воспоминания», которые могут храниться на протяжении нескольких дней, недель или лет, а то и всей жизни. Еще есть «кратковременные воспоминания», которые хранятся не дольше секунд, максимум минут. В следующих разделах мы будем говорить в основном о том, как использовать эти преходящие «слежки» наших недавних мыслей. Например, всякий раз, когда мы испытываем трудности с решением какой-либо задачи, нам требуется возможность повернуть вспять, изменить нашу стратегию и начать все заново. Для этого нужны кратковременные воспоминания, хотя бы для того, чтобы не повторять тех же ошибок.

Сколько мы запоминаем? Иногда мы удивляемся себе, вспоминая то, чего как будто и не знали. Может ли это означать, что мы помним все? В ряде давних психологических теорий утверждалось, что так и есть, ведь имеется множество преданий о людях, якобы обладавших невероятными способностями. Например, часто доводится слышать о людях с «фотографической памятью», способных мгновенно запоминать мельчайшие подробности изображения или страницы текста. Насколько я могу судить, все эти предания суть откровенные выдумки, только профессиональные фокусники или шарлатаны готовы устраивать такие представления.

В любом случае, мы, как мне кажется, запоминаем крайне мало из деталей конкретного опыта. Вместо того наши многочисленные агенты выборочно и бессознательно принимают решения переводить в долгосрочные воспоминания лишь некоторые ментальные состояния – возможно, потому, что они были помечены как полезные, опасные, необычные или значимые в других отношениях. Для человека было бы бесполезно хранить обширный запас неотсортированных воспоминаний, поскольку каждый раз, когда возникала необходимость что-либо вспомнить, нам приходилось бы перебирать весь этот запас. Точно так же в них не было бы толка, если бы они возникали в сознании все разом, наводняя собой наших агентов. А так все мы вынуждены усваивать и развивать эффективные способы организации воспоминаний. Правда, как именно это делается, мы не ведаем. Какие барьеры мешают нам познать этот процесс? В следующих нескольких разделах будут изложены теории относительно функционирования системы памяти и относительно того, почему мы не можем выяснить все это, обратившись напрямую к собственным мыслям.

### 15.4. Память о памяти

Спросите кого угодно о детских воспоминаниях. В ответ все охотно поделится историями вроде вот такой:

*Отец нашего соседа умер, когда мне было четыре года. Помню, как сидел с приятелем перед их домом и смотрел, как люди приходят и уходят. Это было странно. Все молчали.*

Трудно отличить подлинные воспоминания от воспоминаний о воспоминаниях. В самом деле, почти нет доказательств того, что любое из наших взрослых воспоминаний действительно восходит к детским годам; то, что мнится нам ранними воспоминаниями, может оказаться

всего-навсего реконструкцией наших прежних мыслей. Вдобавок воспоминания первых пяти лет жизни обычно предстают изолированными; если мы спросим, что произошло ранее в тот же день, ответ почти всегда будет таким: «Я не помню». Кроме того, многие из ранних воспоминаний связаны с важными событиями, которые, по всей видимости, занимали сознание ребенка на протяжении нескольких лет. Самым подозрительным выглядит тот факт, что подобные воспоминания часто описываются как бы глазами других, старших людей – а рассказчик рисуется присутствующим на сцене, прямо возле эпицентра событий. Себя мы при всем желании видеть не можем, так что это должны быть реконструированные воспоминания, «подправленные» и «отрепетированные» за многие минувшие годы.

Подозреваю, что эта «амнезия младенчества» есть не просто следствие хода времени, а неизбежный результат развития человека. Память не является отдельной сущностью, не считая ее воздействия на ум. Чтобы вспомнить ранний опыт, нужно не только «восстановить» старые «слепки», но и отреагировать точно так, как мы когда-то отреагировали; для этого придется снова стать младенцем. Чтобы вырасти из младенчества, мы вынуждены жертвовать своими воспоминаниями, поскольку они записаны, если угодно, древними письменами, которые более позднее «я» уже не в состоянии прочесть.

Также мы реконструируем свои недавние воспоминания, поскольку они запечатлели намного меньше, чем мы видели в действительности или чем узнали. В конкретный промежуток времени наше ментальное состояние формируется не только сигналами из внешнего мира, но и агентами, активированными воспоминаниями, которые вызваны этими сигналами. Например, когда мы видим стул, что заставляет этот предмет мебели выглядеть именно стулом, а не скопищем досок? Вероятно, некоторые воспоминания. Лишь часть наших впечатлений исходит от агентов, активируемых непосредственно зрением; большая часть того, что ощущают высокоуровневые агенты, связана с воспоминаниями, которые «пробуждают» агенты зрения. Обычно мы не осознаем всего этого и не употребляем слов «память» или «запоминание», когда процессы протекают быстро и тихо; вместо того мы говорим о «ввидении», «распознавании» или «знании». Это объясняется тем, что подобные процессы оставляют слишком мало следов для остальной части разума; соответственно такие процессы бессознательны, потому что сознание требует кратковременной памяти. Только когда узнавание требует длительного времени и значительных усилий, мы говорим о «запоминании».

Так что же мы подразумеваем под «памятью»? Наш разум использует множество способов хранения «слепок» нашего прошлого. Ни одно слово не способно описать это обилие, если только оно не используется в самом общем, самом нестрогом значении.

*Воспоминания суть процессы, которые заставляют некоторых наших агентов действовать так, как они действовали когда-то в прошлом.*

## 15.5. Иллюзия имманентности

Всякий охотно согласится с тем, что существует значительное различие между восприятиями ума, когда кто-нибудь, например, испытывает боль от чрезмерного жара или удовольствие от умеренной теплоты и когда он затем вызывает в своей памяти это ощущение или превосхищает его в воображении. Эти способности могут отображать, или копировать, восприятия наших чувств, но они никогда не могут вполне достигнуть силы и живости первичного ощущения... Самая живая мысль все же уступает самому слабому ощущению<sup>[21]</sup>.

*Давид Юм*

Нам нравится думать, что воспоминания будто бы способны вернуть то, что мы знали в прошлом. Но воспоминания не в состоянии вправду вернуть нас обратно; они лишь воспроизводят фрагменты наших прежних ментальных состояний, когда на нас оказывают влияние какие-то виды, звуки, прикосновения, запахи и вкусы. Тогда что делает некоторые воспоминания такими реальными? Секрет в том, что опыт реального времени столь же косвенен! Ближе всего к постижению мира, в любом случае, мы подступаем благодаря описаниям, которые составляют наши агенты. На самом деле, если бы мы спросили вместо того, почему реальные

предметы кажутся реальными, нам стало бы ясно, что это тоже зависит от воспоминаний об уже известном.

Например, когда мы видим телефон, у нас есть представление не только о том, что мы видим воочию – будь то цвет, текстура материала, размер и форма, – но и о том, каково ощущение телефонной трубки у уха. Еще, похоже, мы заранее знаем, для чего нужны телефоны; что говорить нужно вот сюда, а слушать вот тут; что, когда аппарат звонит, нужно снять трубку; что, когда хотим позвонить, надо набрать номер. У нас есть ощущение того, сколько приблизительно весит аппарат, мягкий он или жесткий, и мы представляем, как выглядит тыльная сторона трубки, хотя мы даже не касались аппарата. Эти ощущения порождаются воспоминаниями.

**Иллюзия имманентности:** *Всякий раз, когда мы отвечаем на вопрос без малейшей задержки, кажется, что этот ответ всегда существовал в нашем сознании.*

Отчасти поэтому нам кажется, что время, воспринимаемое как «настоящее», протекает здесь и сейчас. Но нельзя утверждать, что когда какой-либо реальный объект возникает у нас перед глазами, его полное описание мгновенно становится доступным. Наше ощущение мгновенного ментального времени ущербно; наши агенты зрения начинают активировать воспоминания раньше, чем успевают выполнить свои прямые обязанности. Например, когда мы видим лошадь, предварительное узнавание ее облика может привести к тому, что некоторые агенты зрения примутся вызывать воспоминания о лошадях прежде, чем другие агенты зрения отличат ее голову от хвоста. Восприятие способно пробуждать воспоминания настолько быстро, что мы путаем увиденное воочию и навязанное памятью.

Это объясняет некоторые субъективные различия между видением и запоминанием. Если мы сначала вообразили черный телефон, нам, вероятно, не составит труда мысленно перекрасить его в красный цвет. Но когда мы видим черный телефон, а затем пытаемся думать о нем как о красном, наша система зрения отказывается слушаться! Следовательно, опыт видения имеет относительно строгий характер, в отличие от опыта воображения. Остальная часть разума пытается навязать агентам зрения некие изменения, а эти агенты сопротивляются – и обычно побеждают. Возможно, именно эту строгость описаний мы отождествляем с «жизнеподобием» или «объективностью». Не стану утверждать, что она всегда иллюзорна, поскольку часто объективность действительно отражает стабильность физических объектов. Но порой наше чувство объективности может подводить, как в случаях, когда воспоминания становятся более живыми, более стабильными, чем реальность вокруг. Например, наше отношение к тому, что нам нравится или что ненавистно, нередко гораздо менее подвержено переменам, нежели сами эти чувства – особенно это верно в отношении к другим людям. В подобных случаях наши личные воспоминания могут быть строже, чем реальность.

## 15.6. Многообразие памяти

Мы часто говорим о «памяти» так, будто это нечто цельное. Но ведь у людей множество воспоминаний. Некоторые наши знания кажутся нам как бы полностью отделенными от времени, например такие факты, как то, что двенадцать дюймов составляют фут или что бык может ударить рогами. Другие знания как бы связаны с конкретными отрезками времени или местами в пространстве, скажем, воспоминания о местах, где мы жили. Третьи воспоминания кажутся такими сувенирами на память о событиях, которые мы способны пережить заново: «Как-то, когда гостил у бабушки с дедушкой, я залез на старую яблоню».

*У разума нет единой, общей системы памяти. Вместо того каждая часть разума располагает несколькими типами агентов памяти, которые действуют различными образом, подстраиваясь под конкретные цели.*

Для чего нам нужно такое обилие видов памяти? Если воспоминания суть «слепки» наших ментальных состояний более раннего времени, как эти «слепки» сохраняются и хранятся? Распространенное представление о воспоминаниях сводится к тому, что они схожи с объектами, хранящимися каждое на специальном «месте» в сознании. Но что это за места? Как воспоминания проникают в них и как извлекаются оттуда? Что происходит внутри хранилищ, где они находятся? Схожи ли эти хранилища с морозильными камерами, где время словно останавливается, или они взаимодействуют с воспоминаниями? Как долго могут храниться наши

ранние воспоминания? Возможно, некоторые стареют и умирают, слабеют и исчезают – или просто теряются и никогда не находятся вновь?

Создается впечатление, что даже персональные воспоминания затуманиваются по прошествии времени, и это заставляет предполагать, что у них есть некая «врожденная» склонность исчезать. Но наверняка сказать нельзя; может быть, так происходит просто потому, что одни воспоминания уступают натиску других. Скорее всего, некоторые типы механизмов памяти сохраняют «слежки» ощущений всего на секунды; другие мы используем для усвоения привычек, целей и стилей, которых придерживаемся на протяжении дней или недель; а есть еще личные привязанности, которые хранятся многие месяцы и годы. Но все же время от времени мы модифицируем отдельные воспоминания, которые до того воспринимались как незыблемые.

Дополнительные доказательства существования многих видов памяти можно вывести из случаев мозговых травм. Одна травма может привести к потере способности запоминать имена; другая может заставить нас лишиться способности распознавать лица или запоминать музыкальные мелодии; прочие травмы могут сохранить память о ранних временах, но заставят забыть об усвоении новых знаний в какой-либо предметной области. Есть гипотеза, что долгосрочные воспоминания вообще не сформируются, если их кратковременные «предшественники» не успеют возникнуть по какой-то причине; этот процесс также может быть прерван различными медицинскими препаратами и травмами, именно поэтому некоторые люди не в состоянии вспомнить, что случилось с ними за мгновения до полученного сотрясения мозга.

В завершение: похоже, имеются жесткие ограничения по скорости создания долгосрочных воспоминаний. Несмотря на все легенды о вундеркиндах, как будто не существует веских (полученных в результате не вызывающих сомнения экспериментов) доказательств того, что кто-то способен создавать долгосрочные воспоминания на протяжении сколько-нибудь длительного промежутка времени в два-три раза быстрее обычного «типового» человека.

## 15.7. Перегруппировка памяти

Вернемся к мысленной перестановке мебели. Что нам требуется вообразить при перемещении предметов по комнате? Прежде всего, нужно каким-то образом представить расположение объектов в пространстве. В нашем сценарии арки с кубиками мы использовали описание форм предметов и отношений между ними. В сценарии комнаты с мебелью тоже можно соотнести каждый предмет со стенами и углами комнаты; мы можем отметить, что кушетка находится на полпути между столом и стулом и что все три предмета мебелировки стоят у конкретной стены.

Мы приняли метод репрезентации комнаты, а далее нам понадобится метод манипулирования такими репрезентациями. Как бы мы вообразили результат перестановки, когда кушетка меняется местами со стулом? Давайте упростим задачу и предположим, что это можно сделать посредством обмена состояниями двух агентов – агента А (кушетка) и агента Б (стул). Чтобы обменяться состояниями, предположим, что оба агента имеют доступ к двум блокам «кратковременной памяти», соответственно П1 и П2, а блоки могут фиксировать состояния агентов. Теперь мы можем совершать обмен состояниями А и Б, сначала сохраняя состояния А и Б, а затем восстанавливая их в обратном порядке. Другими словами, мы могли бы использовать следующий простой сценарий длительностью в четыре шага:

1. Сохранить состояние **А** в блоке П1.
2. Сохранить состояние **Б** в блоке П2.
3. Использовать блок П2 для определения состояния **А**.
4. Использовать блок П1 для определения состояния **Б**.

«Сценарий управления памятью» наподобие приведенного выше может исполняться только в случае наличия блоков памяти, достаточно малых, чтобы выхватывать «куски» размером с кушетку из общей сцены. Блоки П1 и П2 не справились бы с этой работой, если бы в них хранились только описания целой комнаты. Иными словами, мы должны уметь увязывать свои кратковременные воспоминания лишь с соответствующими параметрами наших текущих задач. Обучиться таким навыкам непросто; возможно, некоторые люди вообще не в состоянии освоить эту технику. А если нам нужно мысленно переставить три или более предмета? На самом деле допустима любая перегруппировка, причем с использованием операций, которые меняют



местами одновременно всего два предмета! Когда мы подступаемся к новой задаче, начинать лучше всего с одного или двух изменений за шаг. Затем, по мере приобретения опыта, будут выработаны схемы, позволяющие вносить сразу несколько полезных изменений в мысленные образы.

Наш сценарий парного обмена требует дополнительных механизмов. Поскольку каждый блок памяти должен дожидаться окончания предыдущего цикла, время выполнения каждого сценария может зависеть от различных «датчиков условий». Вскоре мы увидим, что этого недостаточно для решения трудных задач: нашим процессам управления памятью также требуются способы прерывания операций при обращении к другим агентам или воспоминаниям за помощью. По сути, задачи, которые мы должны решать при управлении нашими воспоминаниями, на удивление схожи с теми, с какими мы сталкиваемся, когда взаимодействуем с объектами внешнего мира.

### 15.8. Анатомия памяти

Что контролирует работу разума в конкретный момент времени? Как мы сохраняем наши промежуточные результаты при решении трудных задач, с тем чтобы, когда процесс прерывается извне или изнутри, можно было «вернуться» к нему, а не начинать все заново? Как мы запоминаем, что пытались делать и что узнали, чтобы нам не приходилось, как говорится, бегать по кругу?

Никто пока не выяснил, как воспоминания контролируют себя внутри нашего сознания; возможно, любой крупный агент располагает несколькими процессами, каждый из которых годится для конкретной деятельности этого агента. На схеме ниже приводятся некоторые механизмы, которые мы ожидаем найти в типичном крупном агенте.

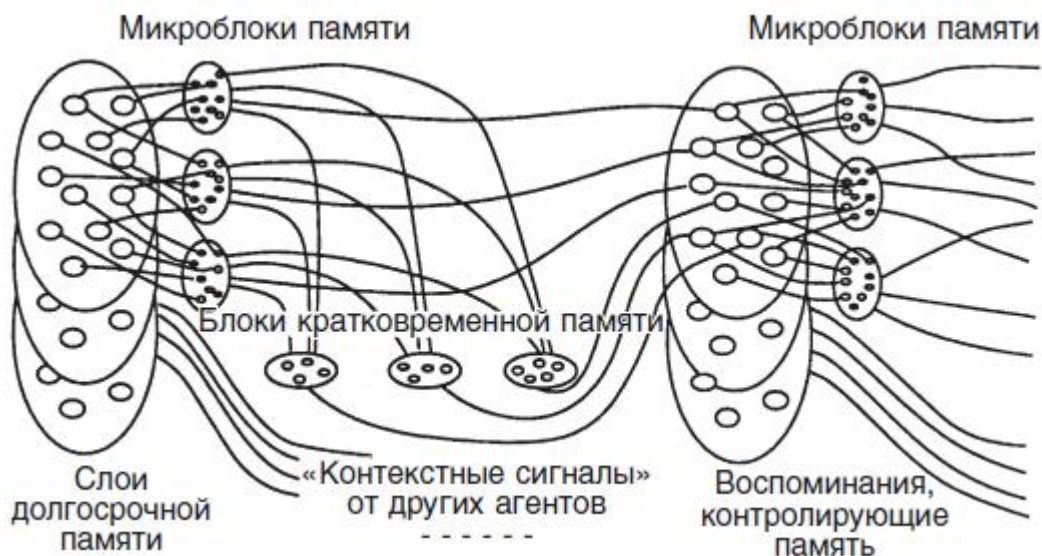


Рис. 78

Допустим, что у каждого крупного агента есть несколько «микроблоков памяти», каждый из которых является своего рода временной строкой  $\Sigma$ , способной быстро сохранять или восстанавливать состояние многих субагентов в этом агенте. У каждого агента также имеются несколько блоков «кратковременной памяти», которые в свою очередь могут сохранять или восстанавливать состояния микроблоков памяти. Когда какой-либо из этих временных блоков памяти используется повторно, информация, которая была в них сохранена, удаляется, если только ее не «перенесли» в более «постоянные», «долгосрочные» слои памяти. Имеются надежные свидетельства того, что в человеческом сознании процессы передачи информации в долгосрочную память весьма медлительны и занимают интервал от нескольких минут до часов. Соответственно большая часть временных воспоминаний постоянно теряется.

Ребенок, становясь старше, осваивает множество способов управления всеми этими механизмами. Потому на нашей схеме обозначен, среди прочих агентов, входящий поток информации. Поскольку этот контролирующий агент тоже должен учиться и запоминать, схема также включает в себя запоминающую систему.

### 15.9. Прерывание и восстановление

Представьте, что вы собираетесь в поездку. Вы начинаете думать о том, как будете паковать чемодан, и активируете какого-то пространственного агента – назовем его Упаковщиком, – который призван заняться размещением в чемодане крупных вещей. Потом вы прерываетесь, отвлекаетесь на мысль о прочих вещах, возможно, прикидываете, стоит ли сложить драгоценности в небольшую шкатулку. Упаковщику теперь предстоит найти решение для новой задачи с другими объектами. Задача отслеживания происходящего достаточно трудна, если один агент обращается за помощью к другому. Пока работа второго агента не будет выполнена, первый агент должен вести временный контроль его действий. В случае с Упаковщиком проблема усугубляется, поскольку приходится прерваться и заняться помещением драгоценностей в шкатулку. Здесь имеется очень важное условие: когда эта вторая задача упаковки завершена и мы возвращаемся к первой задаче, нам не нужно начинать все сначала, иначе мы окажемся в петле бесконечных повторений. Вместо этого мы должны вернуться к тому моменту, когда прервались, а это значит, что система нуждается в некоторой собственной памяти, чтобы следить за своими действиями. Перед нами точно такая же задача, как та, которую мы разбирали в случае операторов «Найти» и «Видеть», выполняющих несколько заданий одновременно.

Почему мы так часто путаемся, когда нас прерывают? Потому что нам приходится фиксировать свое мысленное местоположение сразу в нескольких процессах. Чтобы все получилось, наш механизм управления памятью требует наличия комплексных навыков. Однако психологически мы не осознаем, что обычное мышление является настолько усложненным. Если кто-то спросит: «Чем занят ваш ум?», мы могли бы ответить так:

*Я думал, как упаковать чемодан, и начал задаваться вопросом, влезет ли в него зонт. Потом вспомнил, что в предыдущую поездку сумел уложить в него штатив камеры, и попытался мысленно сравнить зонт и штатив, чтобы оценить, который из них длиннее.*

Это вполне может быть честным рассказом о некоторых наших мыслях. Но в нем мало говорится о том, как на самом деле выполнялась умственная работа. Чтобы понять, как работает мышление, нам требуются описания мыслительных процессов.

*Несколько мгновений назад я активировал два микроблока памяти в Упаковщике, одном из моих агентов, который ведает организацией пространства, а еще запустил один из его сценариев управления памятью. Этот сценарий использовал информацию из двух микроблоков памяти в качестве сигналов для вызова ряда парциальных ментальных состояний из долгосрочной памяти, связанной с Упаковщиком. Затем сценарий, управляющий системой памяти Упаковщика, запросил от конкретного высокоуровневого агента-планировщика фиксацию большинства текущих состояний Упаковщика. Далее он обменялся информацией с двумя активными микроблоками памяти, потом использовал другие сигналы для получения второго сценария из долгосрочной памяти; в результате он удалил текущую копию самого себя. Последний шаг второго сценария активировал еще один микроблок памяти для возвращения Упаковщика к предыдущему состоянию, чтобы начальный сценарий мог выполняться с точки прерывания. Затем...*

Разумеется, никто не говорит ничего подобного. Эти процессы отделены слишком многими уровнями от тех, которые мы используем для работы с кратковременными воспоминаниями, затрагивающими язык и сознание. Мы не могли бы так думать, даже если бы захотели – без подробных знаний об анатомии нашей памяти. Будь в нашем распоряжении способы репрезентировать эти процессы на более высоких уровнях, наши элементы управления памятью, вероятно, испытали бы перегрузку при попытке одновременно решить трудную задачу и запомнить все обстоятельства ее решения.

### 15.10. Путаница

При решении трудных задач мы неизбежно попадаем в ситуации, когда нашим агентам приходится отслеживать сразу несколько процессов одновременно. В компьютерных программах многие «подзадачи» нередко накапливаются, подобно кубикам башни. Отмечу, что программисты часто используют слово «стек»<sup>[22]</sup> для характеристики таких ситуаций. Но сомневаюсь, что нетренированный человеческий ум способен к столь методичной деятельности; если уж на то пошло, мы, люди, скверно справляемся с задачами, которые требуют таких вот стеков памяти. Не исключено, что именно поэтому мы теряемся, натываясь на фразы вроде:

*Вот солод, которая крысу, которая кошку, которая собака напугала прикончила съела.*

Те же самые слова можно переставить так, чтобы фраза обрела смысл, внятный любому:

*Вот собака, которая напугала кошку, которая прикончила крысу, которая съела солод.*

Первую фразу понять трудно, поскольку ряд процессов, выраженных глаголами, прерывают друг друга, а в конце фразы выясняется, что три таких процесса еще активны – но уже утрачено представление о том, какие роли должны быть отведены действующим лицам, выраженным существительными, то есть крысе, кошке и собаке. Почему визуальные процессы гораздо реже сталкиваются с подобными трудностями? Одна из причин состоит в том, что наша зрительная система способна выполнять одновременно больше процессов, чем языковая система, и это сокращает число случаев, когда один процесс прерывает другой. Вторая причина заключается в том, что агенты зрения вольны выбирать последовательности, в которых они участвуют, тогда как наших языковых агентов контролирует говорящий.

Всякому человеку требуется немало лет, чтобы научиться правильно использовать эти системы памяти. Младшие дети, конечно, не в состоянии отслеживать логику процессов так же хорошо, как это делают взрослые. Как правило, почти бесполезно просить парочку двухлетних детей поиграть вместе или повозиться с какой-то игрушкой по очереди. Мы думаем, что малыши для этого слишком эгоцентричны и нетерпеливы. Разумеется, большая часть их «недисциплинированной импульсивности» проистекает из желаний, которые менее регламентированы, чем наши собственные. Но это нетерпение также может возникнуть вследствие уязвимости памяти: ребенок может опасаться, что нечто желанное забудется, пока им будут руководить другие мысли. Иными словами, ребенок, которого просят «играть по очереди», может испугаться того, что, когда очередь подойдет, ему уже не захочется играть.

Когда спрашивают: «Может ли машина обладать сознанием?» – меня часто подмывает спросить в ответ: «А обладает ли сознанием человек?» Это вовсе не сарказм, я искренне считаю, что люди лишены инструментария, необходимого для понимания себя. Задолго до того, как мы стали интересоваться осмыслением собственных действий, эволюция успела внести ограничения в «архитектуру» нашего мозга. Впрочем, мы можем проектировать новые «мыслительные» машины и наделять их эффективными способами хранения и изучения «слепок» собственной деятельности, а это значит, что машины потенциально способны сделаться куда более «сознательными», нежели мы сами. Да, просто снабжать машины подобной информацией мало, это не позволит им автоматически использовать данную информацию для ускорения собственного развития; до тех пор, пока не сконструированы более «разумные» машины, такие знания лишь помогут им выявить больше способов потерпеть неудачу и предаться саморазрушению. Они должны научиться самообучаться. К счастью, мы можем оставить эту

проблему на усмотрение инженеров будущего, которые, несомненно, не станут создавать такие машины без достаточных к тому причин.

### 15.11. Принцип рекурсии

Рассмотрим в завершение еще раз, как разум переставляет несуществующую мебель в воображаемой комнате. Чтобы сравнивать между собой различные варианты, нам нужно каким-то образом поддерживать в активном состоянии минимум два разных описания одновременно. Могут ли они поддерживаться разными активными агентами? Это означало бы, что нашему агенту по распределению пространства пришлось разделиться на двух малых субагентов, каждый из которых взаимодействовал бы с конкретным описанием. На первый взгляд в таком разделении нет ничего дурного. Однако, если эти малые субагенты окажутся вовлечены в выполнение аналогичных заданий, им в свою очередь тоже придется разделиться. Тогда мы будем вынуждены решать каждую задачу, отводя на нее лишь четверть ума. Если и дальше разделять агентов на все более мелкие элементы, каждая задача в конечном счете выпадет из разума!

Это может показаться утрированной ситуацией, но подобное явление на самом деле весьма широко распространено. Лучший способ решить трудную задачу состоит в том, чтобы разделить ее на несколько более простых, а затем и эти простые разделить на еще более простые. Тут-то мы и сталкиваемся с той же проблемой ментальной фрагментации. К счастью, есть и другой путь. Мы можем обдумывать различные части задачи последовательно, используя одного и того же агента снова и снова. Конечно, такой метод отнимает больше времени. Зато он обладает фундаментальным преимуществом: каждый агент способен действовать в полную силу при решении каждой подзадачи!

**Принцип рекурсии:** *При разделении задачи на фрагменты, если невозможно целиком сосредоточиться на конкретной подзадаче, внимание рассеивается и разум использует свои способности далеко не полностью.*

На самом деле наш ум обычно не разлетается, так сказать, вдребезги от беспомощности при разделении трудной задачи на фрагменты. Мы вполне можем вообразить, как именно сложить драгоценности в шкатулку, и одновременно прикинуть, поместится ли та в чемодан. Отсюда следует, что мы способны использовать свои ресурсы осмысления пространства для каждой задачи по очереди. Но как мы возвращаемся к первой задаче после выполнения других, не испытывая необходимости начинать все заново? Для здравого смысла ответ кажется очевидным: мы просто «помним, где были». Но это означает, что мы должны каким-то образом сохранять, а затем воссоздавать состояния прерванных процессов. То есть нам требуется некий «подспудный» механизм отслеживания всех неполных действий, дабы мы помнили, что конкретно было сделано, могли сравнивать разные результаты и оценивать прогресс, а также решать, что делать дальше. Причем все это должно осуществляться в согласии с более крупными, порой меняющимися планами.

Потребность помнить наши недавние состояния объясняет, почему наши «кратковременные воспоминания» столь кратковременны! Чтобы решать трудные задачи быстро и эффективно, каждый микроблок памяти должен представлять собой полноценную систему со множеством специализированных связей и отношений. Если так, наш ум просто не может позволить себе чрезмерного обилия дублирующих копий этой системы, а потому мы должны заново использовать ее ресурсы для разных заданий. Всякий раз, когда мы повторно используем микроблок памяти, информация, которая в нем хранилась, подлежит удалению или перемещению в иное, менее востребованное хранилище. Но на это нужно некоторое время, а сама операция чревата прерыванием потока мыслей. Значит, наши кратковременные воспоминания должны проявляться и «очищаться» мгновенно, и сознание их попросту не замечает.

## Глава 16

## Эмоции

Каждая эмоция обладает собственным взглядом на мир.  
 Любовь принимает, сочетает и питает.  
 Радость есть свет и танцы, пускай одними глазами.  
 Тоска тяжела, безнадежна, легкие пусты, как и сердце,  
 а Ненависть жаждет уничтожать, убивать,  
 как заложено в ее природе,  
 и почти произвольно, деловито,  
 некая часть меня говорит:  
 «es is t das hier ja nicht unbekannt»<sup>[23]</sup>.

*Манфред Клайн*

### 16.1 Эмоция

Почему столько людей уверены, что эмоции объяснить труднее, чем интеллект? Часто можно услышать следующее:

*В принципе я понимаю, что компьютер способен решать задачи посредством их осмысления. Но я не могу себе представить, что компьютер способен обладать эмоциями или их воспринимать. Кажется, подобное умение несовместимо с возможностями машин.*

Мы часто признаем гнев нерациональным. Но в нашем сценарии с профессором Челленджером способ, каким Работник активировал гнев, чтобы побороть сонливость, выглядел не менее рациональным, чем использование палки, чтобы дотянуться до чего-то, чего не достать рукой. Гнев в данном случае – лишь инструмент, который Работник может применить для решения конкретной задачи. Единственная трудность заключается в том, что Работник не может вызвать гнев напрямую; однако он обнаруживает способ сделать это косвенно, вообразив «происки» профессора Челленджера. Не имеет значения, что именно вызывает состояния разума, которые принято называть эмоциональными. Для Работника это всего-навсего один из способов выполнить свое задание. В повседневном мышлении мы постоянно прибегаем к фантазиям. Мы используем «воображение» для решения геометрических задач, для планирования прогулки в каком-то знакомом месте и для выбора блюда на обед; в каждом случае нужно «предугадать» то, чего на самом деле не существует. Использование фантазий, эмоциональны они или нет, незаменимо для каждого процесса решения трудной задачи. Нам постоянно приходится иметь дело с воображаемыми сценами, поскольку лишь когда ум способен изменить видимость представления, он действительно может приступить к осмыслению реальных перемен.

В любом случае наша культура ошибочно учит нас, что мысли и чувства располагаются в своих мирах, которые почти не соприкасаются. На самом же деле эти миры тесно переплетены. В следующих нескольких разделах я намерен показать, что эмоции следует рассматривать не как противоположность мыслей, а как разновидности последних, и что каждая из них использует собственную «мыслительную» машину, которая специализируется на определенной сфере мышления. В детстве эти «протоспециалисты» имеют мало общего друг с другом, но они вместе развиваются, обучаясь эксплуатировать друг друга, пускай не понимая один другого (так Работник эксплуатирует гнев, чтобы прогнать сонливость).

Другая причина, по которой эмоции считаются более таинственными и могущественными, чем разум, заключается в том, что мы ошибочно наделяем их многими достоинствами, в действительности присущими разуму. Мы все настолько нечувствительны к сложности обычного мышления, что чудеса проявлений нашего здравого смысла воспринимаются нами как должное. Всякий раз, когда кто-то совершает что-то выдающееся, мы, вместо того чтобы попытаться понять процесс мышления, ответственный за случившееся, приписываем это достижение тем поверхностным эмоциональным признакам, которые легко различить, например мотивации, страсти, вдохновению или чуткости.

Не важно, насколько нейтральной и рациональной может видеться цель; в конечном счете она начнет конфликтовать с прочими целями, если мы будем придерживаться ее достаточно долго. Никакой долгосрочный проект не может быть осуществлен без отражения «нападков»

конкурирующих интересов, а в результате, вероятно, возникают те самые эмоциональные реакции на конфликты, обычно присутствующие в списках наших наиболее насущных целей. Вопрос заключается не в том, могут ли «мыслящие» машины обладать какими-либо эмоциями, а в том, могут ли они мыслить без каких-либо эмоций. Подозреваю, что раз мы подарили машинам умение изменять собственные способности, следует заодно наделить их разнообразными системами сдержек и противовесов. На мой взгляд, не случайно термин «машинный» («машиноподобный») приобрел два противоположных значения. В одном толковании это характеристика человека равнодушного, бесчувственного, безразличного, лишенного какого бы то ни было интереса к происходящему вокруг. Другое толкование подразумевает беззаветную приверженность какому-либо конкретному делу. То есть в обоих случаях налицо не только некая бесчеловечность, но и толика глупости. Избыток приверженности ведет лишь к тому, что мы способны заниматься исключительно чем-то одним; а безразличие порождает бесцельное блуждание по жизни.

## 16.2. Ментальное развитие

В древние времена верили, что ум новорожденного подобен уму взрослого человека, за исключением того, что он еще не наполнен идеями. То есть детей воспринимали как невежественных взрослых, родившихся на свет со всеми способностями, которым еще предстоит проявиться. Сегодня существует много разных теорий. Согласно некоторым современным взглядам, ум младенца начинается с единственного «я», задача которого – научиться отличать себя от остального мира. Другие гипотезы определяют сознание младенца как место, содержащее обилие «фрагментов» разума, беспорядочно перепутанных между собой, и каждому из этих фрагментов предстоит научиться взаимодействовать и сотрудничать с другими, чтобы далее развиваться вместе и формировать более цельное целое. Еще одна теория утверждает, что младенческий ум проходит через ряд этапов развития, в ходе которого новые уровни знания и понимания конструируются на основе исходных.

Как формируются наши умы? Родается ли каждый из нас с неким «замаскированным» интеллектом, который проявляет себя впоследствии? Или умы развиваются, шаг за шагом отступая от первоначального ничто? В следующих нескольких разделах я изложу соображения, комбинирующие обе эти концепции. Мы начнем с конструирования простого ума, состоящего из отдельных «протоспециалистов», каждый из которых несет ответственность за реализацию какого-то важного условия, цели или инстинкта, будь то еда, питье, кров, комфорт или защита. Но имеются причины, по которым все эти системы должны быть объединены. С одной стороны, нам нужны агенты-«администраторы» для разрешения конфликтов между отдельными специалистами; с другой стороны, каждый специалист должен иметь возможность использовать любое знание, добываемое другими.

Для относительно простого живого существа вполне достаточно такого «добровольного» объединения почти независимых агентов, наделенных целями, чтобы научиться выживать в подходящей среде. Но человеческий разум не только изучает новые способы достижения старых целей; он способен ставить новые цели. Это позволяет нам существовать в более широком диапазоне возможных условий, но такая универсальность тоже чревата опасностями. Будь мы в состоянии обучаться постановке новых целей без каких-либо ограничений, очень скоро мы оказались бы жертвами несчастных случаев как во внешнем мире, так и внутри наших собственных умов. На простейших уровнях мы защищены инстинктами – например, организм заставляет нас дышать, этому не нужно учиться. На более высоких уровнях уже требуется защита от постановки летальных целей, например от навыка подавления всех прочих навыков (к чему стремятся некоторые святые и мистики). Какие же встроенные самоограничения способны вести разум к целям, которые не обернутся гибелью?

Никакое наследование наших генов не объяснит, что для нас полезно, поскольку, в отличие от всех других животных, люди самостоятельно создают для себя большую часть проблем, с которыми сталкиваются. Соответственно каждый человек должен учиться новым целям на основе того, что принято называть традициями и наследием наших сверстников и предшественников. Вдобавок наши гены должны конструировать своего рода «универсальный» механизм, посредством которого люди могут приобретать и передавать цели и ценности из поколения в поколение. Как ум передает и усваивает эти ценности и цели? В следующих



разделах утверждается, что это происходит через эксплуатацию тех личных отношений, которые мы называем эмоциональными, наподобие страха и привязанности, дружбы и зависимости, ненависти и любви.

### 16.3. Ментальные протоспециалисты

Допустим, нам нужно создать искусственное животное. Сначала мы составляем список желательных умений этого животного. Затем просим инженеров найти способ реализовать эти умения.

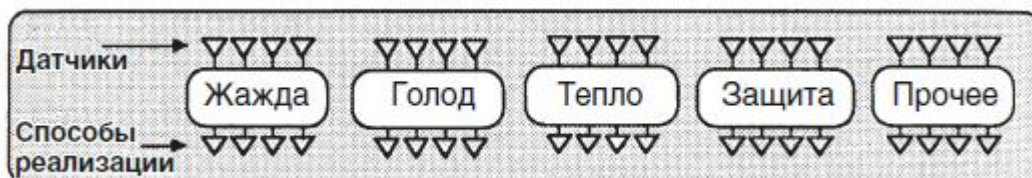


Рис. 79

Эта схема показывает наличие отдельного агента для каждой из нескольких «основных потребностей». Назовем их «протоспециалистами». Каждый из них располагает своим «мини-умом» для выполнения работы, а также специальными датчиками и приспособлениями, учитывающими его конкретные задачи. Например, у протоспециалиста Жажда могут быть такие элементы:



Рис. 80

Обычно нецелесообразно конструировать животное таким образом. Благодаря всем этим отдельным специалистам у нас будет дюжина голов, рук и ног. Во-первых, было бы слишком дорого кормить эту «ораву» органов; во-вторых, они наверняка станут мешать друг другу! Несмотря на такие неудобства, есть животные, которые устроены подобным образом и потому способны выполнять множество дел одновременно. Генетически рои социальных животных (муравьев и пчел) являются «многодельными» индивидами, чьи различные органы свободно перемещаются в пространстве. Но большинство животных устроено иначе: их протоспециалисты имеют общие наборы органов для взаимодействия с внешним миром.

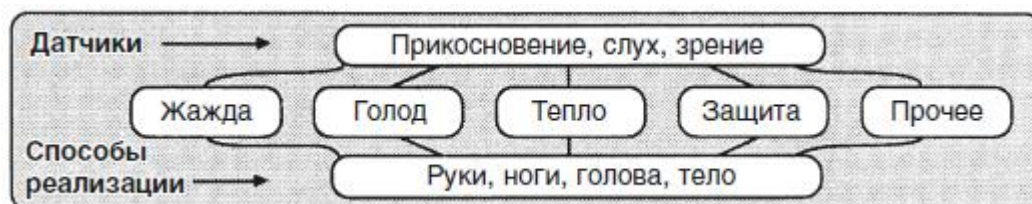


Рис. 81

Также можно «сэкономить», разрешая протоспециалистам общий доступ к знаниям. Ищем ли мы тепло, безопасность, питание или общение, в конечном счете нам удастся освоить способность распознать нужные объекты и действовать соответственно. Поэтому, пускай даже их первоначальные цели принципиально разнятся, все эти протоспециалисты приходят к потребности решать «подзадачи» наподобие поиска способов преодоления препятствий и способов экономии ограниченных ресурсов. Всякий раз, когда мы пытаемся решить задачи возрастающей сложности, любые методики, уже нам известные, становятся все менее пригодными, а потому растет потребность в приобретении новых знаний и навыков. В итоге же будет возможно «поделить» большинство механизмов, которые нам требуются для реализации какой-либо амбициозной цели, с обилием наших прочих целей.

*Когда собака бежит, она шевелит лапами.*

*Когда движется морской еж, лапы шевелят его.*

*Якоб фон Икскюль*

## 16.4. Перекрестные исключения

Обычное «однотельное» животное способно двигаться лишь в одном направлении в конкретный момент времени, и это условие, как правило, вынуждает его стремиться на каждом этапе только к одной цели. Например, когда такое животное нуждается в воде, специалист по «жажде» берет организм под контроль; однако, если животное донимает холод, приоритет получает поиск теплого укрытия. А если возникает несколько насущных потребностей одновременно, должен существовать способ выбора какой-то одной из них. Наша схема предполагает применение некоего центрального «обменного пункта», если угодно, «рынка», где ведется соперничество между насущными задачами различных целей и наиболее высокая ставка одерживает победу. Однако эта стратегия тяготеет к фатальной нерешительности. Проиллюстрируем проблему, вообразив, что наше животное испытывает голод и жажду.

*Допустим, что голод нашего животного сначала немного сильнее жажды. Тогда оно отправляется к Северной равнине, где обычно добывает себе пищу. Когда оно добирается туда и утоляет первый голод, жажда мгновенно получает приоритет над потребностью в еде!*

*Теперь, когда жажда приобрела первостепенное значение, животное отправляется в длинное путешествие к Южному озеру. Но стоит ему добраться туда и сделать всего один глоток, незамедлительно напоминает о себе голод! Наше животное обречено путешествовать туда и сюда, мучаясь то от голода, то от жажды. Каждое действие лишь уравнивает неутоленные насущные потребности.*

Это не окажется проблемой за обеденным столом, где еда и напитки находятся в пределах досягаемости. Но в естественных условиях ни одно животное не способно пережить расход энергии, когда каждая незначительная флуктуация вызывает серьезные изменения в стратегии. Одним из способов решения задачи видится редкое посещение этого «обменного пункта», но в таком случае наше животное оказалось бы менее приспособленным к чрезвычайным ситуациям. Другой способ заключается в применении так называемой схемы перекрестного исключения, которая функционирует во многих «отсеках» разума. В подобной системе каждый член группы агентов может посылать «тормозящие» сигналы всем другим агентам этой группы. В результате все агенты конкурируют между собой. Когда активизируется какой-либо агент группы, его сигналы, как правило, блокируют сигналы других. Возникает лавинообразный эффект: все конкуренты постепенно слабеют, мало-помалу лишаясь возможности блокировать сигналы соперников. В итоге, даже если исходное различие между конкурентами незначительно, наиболее активный агент уверенно «отрезает» всех прочих.



Рис. 82

Схемы перекрестного исключения могут служить основой применения принципа бескомпромиссности в тех разделах разума, где конкурирующие ментальные агенты находятся близко друг к другу. Группы перекрестных исключений можно также использовать для создания блоков кратковременной памяти. Всякий раз, когда мы активируем агента такой группы даже всего на мгновение, он остается активным (а все прочие подавляются), пока ситуация не изменится каким-либо образом вследствие нового и сильного внешнего воздействия. Слабые внешние сигналы будут фактически игнорироваться по причине внутреннего сопротивления. Почему мы говорим о кратковременной памяти, если эффект может сохраняться бесконечно? Потому что, когда положение меняется, от предыдущего состояния не остается и следа.

### 16.5. Эффект лавины

Многие из рассмотренных нами схем окажутся эффективными только в случае, если они будут строго соответствовать исходному описанию. Большинство же вскоре утратит работоспособность, потому что практически все агенты будут вовлечены в деятельность, не ведающую ограничений. Предположим, что каждый типичный агент имеет возможность вызывать несколько других. Тогда каждый из них будет в свою очередь активировать еще нескольких – и так далее по цепочке; активность будет распространяться быстрее лесного пожара. Но вся эта деятельность ни к чему не приведет, поскольку все агенты будут мешать друг другу, и никто из них не сможет получить контроль над ресурсами, в которых они нуждаются. Во многом это напоминает происходящее при приступе эпилепсии.

Аналогичные проблемы возникают в каждой биологической системе. Всякий простой принцип или механизм должен кем-то контролироваться для работы в заданных условиях. Даже небольшие группы генов представляют схемы регулирования количества белков, которые производятся внутри каждой клетки. Мы находим тот же шаблон на всех уровнях. Каждая биологическая ткань, каждый орган и каждая система регулируются несколькими видами механизмов контроля, и везде, где это происходит, мы обнаруживаем болезнь. Что обычно защищает наш разум от подобных лавин? Схема перекрестного исключения, вероятно, является наиболее распространенным способом регулирования деятельности наших агентов. Но существуют также другие часто встречающиеся схемы предотвращения лавин.

**Консервация:** Все виды деятельности зависят от наличия какого-либо вещества или чего-то еще, доступного лишь в определенном количестве. Вспомним машину «Snarc», которую мы контролировали, вводя ограничение на общий объем электроэнергии, доступный всем агентам; это позволяло лишь некоторым из них проявлять активность в конкретный момент времени.

**Отрицательная обратная связь:** Внедрим «итоговое» устройство, которое будет оценивать общую активность агентов, а затем передавать конкретному агенту «тормозящий» сигнал, сила которого пропорциональна общей. Такая схема будет «гасить» зарождающиеся лавины.

**Цензоры и супрессоры:** Схемы «консервации» и «обратной связи» по сути своей неизбирательны. Позже мы обсудим способы, более чувствительные к распознаванию и последующему игнорированию конкретных форм деятельности, которые ранее провоцировали какие-то проблемы.

Эти методы достаточно просты, чтобы их можно было применять в небольших сообществах, но недостаточно универсальны для того, чтобы справиться со всеми трудностями управления, которые могут возникнуть в более сложных сообществах, необходимых для обучения решению более трудных задач. К счастью, более масштабные системы способны использовать улучшенные навыки для управления собой – посредством постановки и решения задач саморегуляции. В следующих нескольких разделах мы увидим, как подобные навыки могут формироваться на протяжении ряда этапов развития. Отнюдь не все должно происходить независимо в сознании каждого обычного ребенка, поскольку семья и культурное окружение этого ребенка тоже порождают схемы саморегулирования повышенной сложности. Представляется, что все человеческие сообщества вырабатывают политику мышления для своих членов – будь то, в общем понимании, здравый смысл, закон, религия или философия.

## 16.6. Мотивация

Вообразим, что мучимый жаждой ребенок научился дотягиваться до ближайшей к нему чашки. Что заставляет этого ребенка далее тянуться к той же чашке при любых обстоятельствах – скажем, когда ему одиноко или когда он мерзнет? Как мы разделяем знания, служащие удовлетворению разных потребностей? Один из способов состоит в том, чтобы поддерживать отдельный банк памяти для каждой цели.

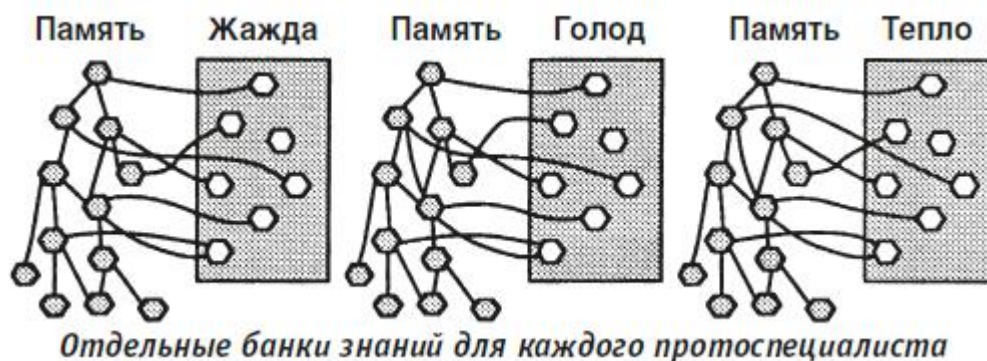


Рис. 83

Чтобы выполнить эту работу, следует заставлять каждого специалиста обучаться, лишь когда активна его цель. Такой результат достигим при внедрении системы перекрестных исключений, когда, к примеру, память о голоде активируется при активности агента голода. В подобной системе никогда не возникнет путаница с тем, какие воспоминания использовать. Когда ребенок голоден, он будет делать то, что научился делать раньше, когда испытывал голод; он не будет есть, когда захочет пить, и не будет пить, когда захочет есть. Но было бы слишком экстравагантно иметь принципиально разные воспоминания для каждой цели, поскольку, как мы уже говорили, большинство целей в реальном мире подразумевают наличие общих знаний об этом мире. Возможно, будет лучше, чтобы все наши специалисты имели доступ к памяти, так сказать, общего назначения?



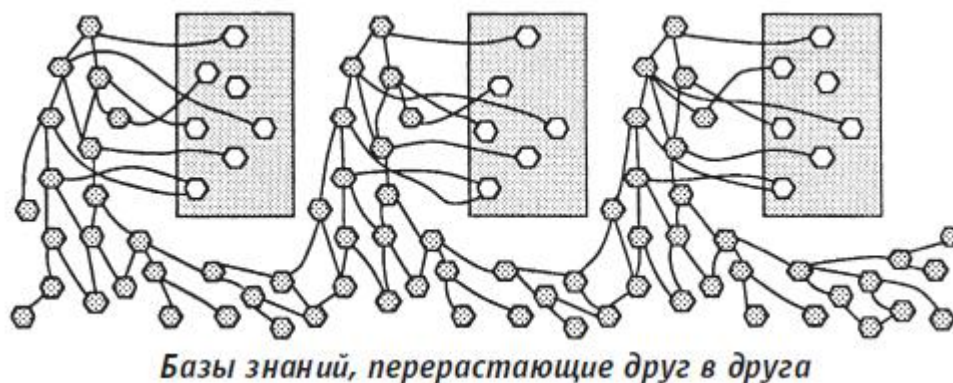


Рис. 84

Это тоже чревато проблемами. Всякий раз, когда какой-либо специалист пытается переставить ряд воспоминаний для своих надобностей, такие действия способны повредить структуры, важные для других специалистов. Налицо избыток непредсказуемых взаимодействий. Как специалисты могут сотрудничать и делиться знаниями? Будь они похожи на людей, они могли бы общаться, договариваться и организовывать группы. Но поскольку каждый отдельный специалист слишком мал и специализирован, чтобы понять смысл деятельности прочих, лучше всего для них будет, если они научатся эксплуатировать других, не «вникая» в суть их действий.

## 16.7. Эксплуатация

Как любой специалист может с кем-то сотрудничать, если он не понимает принципов деятельности других? Мы справляемся с повседневной работой, несмотря на то же затруднение: мы привлекаем людей и пользуемся машинами, не ведая, как они устроены. То же самое происходит в нашем уме: каждая часть разума эксплуатирует остальных, не зная сути их деятельности, ориентируясь лишь на результаты.

Допустим, агент жажды знает, что воду можно найти в чашках, но не знает, как отыскать нужную или дотянуться до нее; эти действия находятся в ведении операторов «Найти» и «Взять». Значит, у агента жажды должен быть какой-то способ использовать навыки других агентов. Строитель испытывает схожие трудности, потому что большинство его субагентов не в состоянии напрямую общаться друг с другом. Было бы проще, имей агенты жажды и Строитель возможность просто «включать» субагентов, таких как «Найти» и «Взять». Но как эти субагенты узнают, где искать или что брать? Должен ли агент жажды передавать субагентам образ чашки? Должен ли Строитель передавать им образ кирпича? Проблема в том, что ни Строитель, ни агент жажды не являются агентами, обладающими тем знанием, которое требуется субагенту «Найти», то есть визуальными репрезентациями предметов. Такое знание хранится в механизме памяти оператора «Видеть». Тем не менее агент жажды может достичь своей цели, активировав две связи: одна вызывает оператора «Видеть» и «воображает» чашку, а другая вызывает оператора «Найти». Последний может при необходимости активировать затем оператора «Взять». Этого должно быть достаточно для того, чтобы агент жажды мог отыскать и взять чашку, если таковая имеется в поле зрения.

Данная схема может быть ненадежной. Если оператор «Видеть» отвлечется на какой-то другой объект, оператор «Взять» может сделать неправильный выбор. Младенцы часто обманываются таким вот образом. Впрочем, схема достаточно проста для того, чтобы служить основой выработки любого более сложного навыка: нам нужен процесс, который работает хотя бы иногда, прежде чем мы примемся его улучшать.

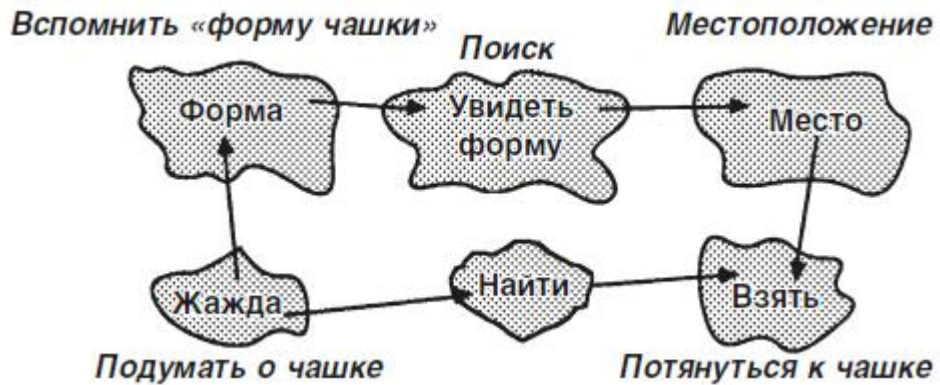


Рис. 85

Это всего лишь набросок того, как создать автоматическую «машину получения». Мы вернемся к этой идее гораздо позже, когда будем обсуждать язык, поскольку действия, которые должны выполнять агенты жажды и Строитель, напоминают действия людей при употреблении слов. Когда вы говорите кому-то: «Пожалуйста, передайте чашку», вы не передаете образ чашки, но просто посылаете сигнал, использующий память другого человека.

Способ достижения цели через эксплуатацию навыков других агентов может показаться не слишком удачной заменой знания о том, как выполнять какую-то работу. Но тут и кроется источник могущества сообществ. Ни один высокоуровневый агент не смог бы решить трудную задачу, доведись ему разбираться с каждой мелкой подробностью действий нервов и мышц. Если бы большую часть работы не выполняли другие агенты, никакая часть сообщества не создавала бы ничего существенного.

## 16.8. Стимулы и симуляции

Мы только что описали, как один агент может использовать других, сосредоточив внимание на каком-то объекте внешнего мира. Так, агент жажды может заставить нас дотянуться до чашки, если та имеется в наличии. Но как быть с примером профессора Челленджера, где нет настоящего «злодея» и где просто задействована память? По всей видимости, один агент может активировать другого посредством воображения стимула! Для гнева в нашем примере это могло бы быть «рисование» мысленной картины, доступной «взглядам» других агентов, прежде всего оператора «Видеть». Будь такая картина прорисована тщательно и подробно, другие агенты не смогли бы отличить мысленный образ от подлинника. Однако, чтобы создать подобие изображения, наблюдаемого на телевизионных экранах, нужно активировать миллион различных сенсоров, для чего потребуется огромное количество механизмов. Кроме того, мы способны достичь большего с меньшими затратами.

*Фантазия не должна воспроизводить мельчайшие подробности реальной картины. Достаточно лишь воспроизвести ощущения других агентов от этой картины.*

Фантазии обычно «изображают» события, которые мы никогда не видели воочию. Им не нужны подробные реалистичные образы, так как более высокие уровни сознания вообще не «видят»! Вместо того они воспринимают этикие резюме сигналов, поступающих от сенсорного опыта и несколько раз подвергаемых сжатию в процессе обработки. В примере с профессором Челленджером нет необходимости воображать какие-либо характерные признаки самого Челленджера; достаточно воспроизвести ощущение того, как его присутствие сказалось когда-то на нас.



Какой процесс способен воссоздать в уме эффект воображаемого присутствия? Ученым пока неизвестны подробности работы нашей системы зрения, но можно предположить, что эта система имеет несколько уровней, например таких:

*Лучи света возбуждают датчики сетчатки.*

*Другие агенты обнаруживать границы и текстуры.*

*Третьи агенты описывают местоположение, очертания и формы.*

*Ячейки памяти опознают знакомые объекты.*

*Происходит опознание структурных отношений между этими объектами.*

*В завершение эти структуры увязываются с функциями и целями.*

Соответственно возможно порождать иллюзии на любом из этих уровней. Труднее всего было бы создать «зримый образ», вызвав из разума миллион датчиков самого низкого уровня, вовлеченных в процесс зрения. А проще всего, пожалуй, было бы заставить высокоуровневых агентов зрения принять состояния, которые возникали бы из наблюдения за конкретной сценой; для этого потребовались бы только отдельные подходящие строки 3. Назовем это явление симуляцией, то есть воспроизведением сугубо высокоуровневых эффектов воздействия на стимул. Симуляция способна приводить к тому, что мы не будем помнить практически никаких подробностей о запоминаемом объекте или событии, но сможем осознать его наиболее важные структуры и отношения, испытывая ощущение присутствия. Симуляция обладает многими преимуществами перед зримым образом. Она действует быстрее, требует меньше ресурсов, а еще мы можем комбинировать части разных симуляций, чтобы воображать то, чего никогда раньше не видели, – даже то, что попросту не может существовать.

## 16.9. Детские эмоции

Ребенок брошенный, внезапно пробужден,  
Глядит по сторонам, открыв в испуге глазки,  
Но видит он лишь то, чего не видит он:  
Ответный взор любви и ласки<sup>[24]</sup>.

*Джордж Элиот*

Некоторые читатели могут ужаснуться тому, что им приходится воображать ребенка как совокупность почти независимых агентов. Но мы никогда не поймем, как развиваются человеческие существа, если не выясним, с чего все начинается. Одним из доказательств независимости агентов может служить тот факт, что младенцы способны резко переключаться с довольной улыбки на голодный плач. В отличие от сложных комбинаций, свойственных взрослым, маленькие дети, как правило, обычно находятся в том или ином четко определенном состоянии, будь то сытость, голод, сонливость, игра, удовлетворение или что-то еще. Старшие дети показывают менее резкие перемены настроения, а выражения их лиц говорят о том, что в сознании несколько процессов осуществляются одновременно. Следовательно, можно сказать, что наш ум появляется на свет как набор относительно простых и отдельных «машин потребностей». Но достаточно быстро он «обрастает» знаниями от остальных частей растущего организма.

Как следует интерпретировать очевидную «однонаправленность» младенцев? Одно из объяснений резких перемен младенческого настроения заключается в том, что некий агент берет верх и насильственно подавляет остальных. Другая точка зрения состоит в том, что многие процессы протекают одновременно, однако репрезентацию получают строго по одному. Более эффективно было бы поддерживать работу целого ряда протоспециалистов. Тогда каждый из них будет готов перехватить управление при какой-либо чрезвычайной ситуации.

Каковы преимущества механизма, который заставляет младенца прятать смесь эмоций и выражать их по одной? Возможно, подобное «искусственное обострение» чувств способствует благополучию ребенка, облегчая родителям понимание того, что на данный момент всего важнее для их отпрысков. Да, на самом деле непросто понять, чего хотят младенцы, но подумайте, насколько было хуже, делись они с нами сложными выражениями смешанных чувств! Жизнь этих младенцев – и в свою очередь наша собственная жизнь – зависит от умения доступно выражать свои потребности. Чтобы обеспечить эту доступность, агенты должны обладать мощными системами перекрестного исключения, дабы подчеркивать малые различия и давать тем самым знать, какие из них наиболее значимы сейчас. Так формируются простые «резюме», которые проявляют себя в радикальных изменениях облика, голоса и настроения и которые легко интерпретировать другим людям. Именно поэтому в ситуациях, когда взрослые просто хмурятся, дети кричат и плачут.

Учитывая, что эти признаки ясны, спросим, что заставляет нас реагировать на них? Чтобы помочь своим потомкам расти, большинство животных придерживаются двух соотносящихся схем (ведь коммуникация двунаправленна). С одной стороны, младенцы умеют кричать, и эти вопли родители слышат издали, даже когда не видят ребенка или спят; наряду с оттачиванием этих навыков здесь действует перекрестное исключение, также усиливающее интенсивность крика. С другой стороны, взрослые вынуждены реагировать на эти сигналы: возможно, в наших умах имеются специальные системы, придающие таким сообщениям наивысший приоритет. С чем именно могут быть связаны «устройства» наблюдения за детьми? На мой взгляд, они подключены к рудиментам тех же протоспециалистов, которые в активированном состоянии заставляли нас кричать в бытность младенцами. Потому-то взрослые и реагируют на крики младенцев, приписывая им ту же степень безотлагательности, которую должны были бы испытывать сами, чтобы кричать так громко и надрывно. Если коротко, крик побуждает родителей и воспитателей проявлять в ответ на крики младенцев максимум внимания и заботы.

### 16.10. Взрослые эмоции

Поскольку эмоций мало, а разумов много [говорит робот Жискар], поведение толпы легче предсказать, чем поведение одной личности<sup>[25]</sup>.

*Айзек Азимов*

Что же такое эмоции? Наша культура считает их глубокой, древней тайной. Как идея общества разума соответствует выводам наших предков? Психология здравого смысла даже не установила пока в точности, какие именно эмоции существуют.

Беспокойство	Страх	Радость	Ревность	Печаль
Любопытство	Ненависть	Восторг	Тщеславие	Жажда
Увлеченность	Гнев	Восхищение	Леность	Отвращение
Нетерпение	Любовь	Скука	Презрение	Голод
Ликование	Алчность	Почтение	Тревога	Похоть

Если существует гнев, что представляет собой ярость? Как страх соотносится с испугом, ужасом, трепетом, паникой и всем подобным? Как любовь соотносится с благоговением, привязанностью и увлечением? Являются ли эти эмоции одной и той же, только разной интенсивности, или они действительно различны, так сказать, соседствуют в неизведанной вселенной чувств? Ненависть и любовь вправду противоположны друг другу, как и мужество с трусостью, или это лишь пара крайностей, каждая из которых воплощает отсутствие второй? Снова спросим – что же такое эмоции и что такое то, что принято называть настроением, ощущениями, страстями, потребностями и т. д.? Трудно найти общее значение для этих слов, вероятно, потому, что лишь немногие из них в самом деле соответствуют четко различаемым умственным процессам. Зачастую же, если анализировать эти слова, выясняется, что каждый из нас придает им различные, персонализированные, если угодно, значения.

Младенческие эмоции ясно дают знать о насущных потребностях детей. Позднее мы учимся использовать такие сигналы более осознанно. Так, мы можем эксплуатировать эмоции привязанности и гнева в качестве социального капитала в разных ситуациях; например, можно притворяться сердитым или довольным, даже показывать – то есть угрожать или обещать, – что мы готовы разозлиться или проявить смирение при определенных обстоятельствах. Наша культура неоднозначна; с одной стороны, нас учат, что эмоции должны быть естественными и спонтанными; с другой стороны, нам говорят, что мы должны учиться их контролировать. Мы признаем поступками (но не на словах), что чувства понять и изменить легче, нежели другие проявления ума. Мы осуждаем тех, кто не в состоянии контролировать свои эмоции, но жалеет тех, чьи возможности решения задач выглядят скудными; мы виним «недостаток самоконтроля», но не «слабость ума».

Наши самые ранние эмоции являются «врожденными» процессами, через которые протоспециалисты контролируют происходящее в нашем сознании. Затем мы учимся преодолевать эти схемы, поскольку окружение учит нас, что мы должны чувствовать. Родители, учителя, друзья и собственная самооценка налагают на нас новые правила использования рудиментов былых состояний; мы учимся тому, как и когда чувствовать, как демонстрировать нужные эмоциональные знаки. К тому времени, когда мы взрослеем, эти системы становятся уже слишком сложными для понимания. К моменту, когда мы проходим все этапы развития, наши взрослые умы «перекраиваются» слишком много раз, чтобы помнить или понимать, что такое быть младенцем.

## Глава 17

### Развитие

Ребенка Природа наделяет всевозможными способами исправить любые ошибки, какие он может совершить, проявляя почтение к полезным или же к вредным свойствам объектов, его окружающих. В каждом случае его суждения исправляются опытом; желание и боль суть необходимые последствия, порождаемые ложными суждениями; удовлетворение и довольство являются итогом правильных суждений. Подчиняясь таким господам, мы не можем не стремиться к тому, чтобы обрести знание; мы быстро учимся судить верно, ибо желание и боль оказываются неизбежными последствиями столкновения противоположностей.

В обучении и в отправлении наук дела обстоят совершенно иначе: ложные суждения, которые мы изрекаем, не оказывают воздействия ни на наше бытие, ни на наше благополучие; какая-либо физическая необходимость не понуждает нас исправлять подобные ошибки. Напротив, воображение, вечно рвущееся за рубежи истины, отягощается себялюбием и тем самомнением, коему мы столь так склонны поддаваться; все вместе они побуждают нас делать выводы, которые ни в коей мере не проистекают из фактов.

*Антуан Лавуазье*

#### 17.1. Цепочка обучаемых

До сих пор мы представляли разум этакой совокупностью разрозненных механизмов. Но мы, взрослые, редко воспринимаем себя подобным образом; у нас имеется некое ощущение единства. В следующих нескольких разделах мы обсудим утверждение, что эта наша «цельность» приобретается посредством последовательности «этапов развития». Каждый новый этап сначала опирается на результаты предыдущих, происходит усвоение знаний, ценностей и целей. Затем роли меняются, и уже этот этап становится «учителем» последующих.

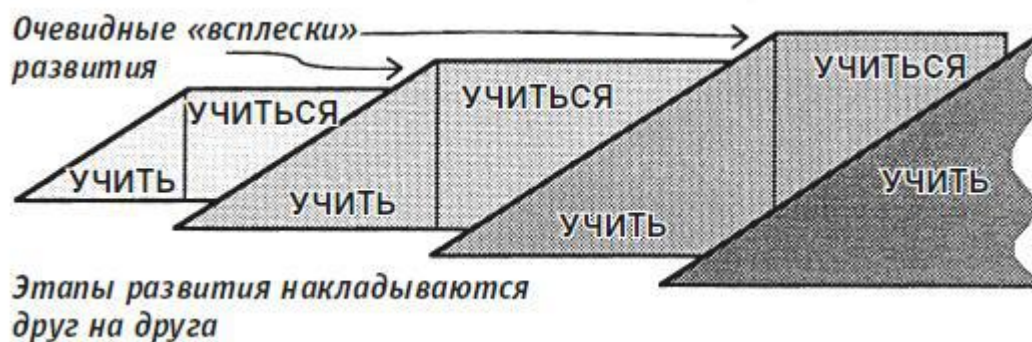


Рис. 86

Каким образом предшествующий этап может чему-либо «обучать» более поздний, если на этом этапе мы знаем меньше, чем впоследствии? Каждому учителю известно, что это вполне возможно. Отметим, что обычно легче распознать решение задачи, чем его отыскать (в нашей терминологии это «принцип головоломки»). Учителю не обязательно знать, как решается задача, чтобы иметь возможность вознаградить ученика за найденное решение или чтобы помочь ему найти решение, обладая способами оценки достигнутого прогресса. Еще лучше для учителя уметь ставить перед учениками новые цели.

Как проявляется влияние ранних этапов развития на цели более поздних? Видится простейшая схема: каждый последующий этап обладает частичным доступом к целям предыдущих этапов; однако эти ранние цели вполне могут оказаться, скажем так, инфантильными. Тогда как на более поздних этапах формируются «продвинутые» цели? Вскоре нас ждет поразительный ответ: нет необходимости формулировать «продвинутые» цели на более высоких уровнях системы, поскольку они могут возникать спонтанно, в качестве «производных» относительно простых целей.

В любом случае было бы неразумно выпускать ученика в мир с механизмами, которые не были опробованы и протестированы. Поэтому логичнее было бы подавлять каждый новый этап, то есть лишать его возможности управлять фактическим поведением ребенка, пока «полевые испытания» не убедят нас, что на данном этапе развития наш разум по меньшей мере не уступает себе самому предыдущего этапа. Это позволяет объяснить некоторые внезапные «всплески» в развитии детей, например случаи стремительного усвоения языковых навыков. Ведь бывает, что скорость овладения языком кажется невероятной, особенно если не допускать, что перед нами конечный результат долгих процессов, скрытно протекающих в сознании.

Но вернемся к восприятию себя. Каким образом все эти стадии и этапы развития ведут к ощущению единства, цельности? Почему они не заставляют нас испытывать все большее смущение от осознания собственной, так сказать, фрагментированности? Подозреваю, что секрет заключается в следующем: по завершении очередного этапа его структура остается доступной для дальнейшего использования. Эти остатки наших прежних «я» обеспечивают нас обильными ресурсами; всякий раз, когда «нынешний» разум запутывается, у него есть возможность воспользоваться достижениями предыдущих этапов. Пускай раньше мы были не такими умными, как сейчас, не приходится сомневаться, что на каждом этапе развития у нас имелись некие эффективные способы управления мыслями.

*Текущая личность не способна воспринимать многие мысли прежних личностей, однако в их существовании все же есть польза. Вот одна из причин, по которой мы ощущаем наличие внутреннего «я», такого вездесущего друга в нашем разуме, у которого всегда можно попросить помощи.*

## 17.2. Обучение через привязанность

Допустим, ребенок играет в какую-то игру, но тут появляется незнакомец и принимается его ругать. Ребенок пугается, досадует и хочет убежать. Но если бы в той же ситуации на месте незнакомца оказался кто-либо из родителей ребенка, ощущения были бы иными. Вместо того чтобы испугаться, ребенок почувствовал бы себя виноватым и устыдился, а вместо того чтобы убежать, он попытался бы вести себя иначе, дабы заслужить одобрение родителей.

Мне представляется, что два описанных сценария характеризуют разные механизмы обучения. Из опыта с посторонним ребенком выносит убеждение: «Я не должен пытаться достичь своей нынешней цели в такой ситуации». Но когда его ругает кто-то, к кому ребенок привязан, вывод делается иной: «Я вообще не должен стремиться к достижению этой цели». В первом случае речь идет о понимании того, какую цель можно преследовать и в каких обстоятельствах; во втором случае приходит понимание того, какие цели следует перед собой ставить. Если моя теория верна, наличие привязанности фактически «переключает» обучение на другую группу агентов. Чтобы ощутить различие, давайте слегка переформулируем концепцию разностной машины, дабы она представляла три разновидности обучения, доступных ребенку.

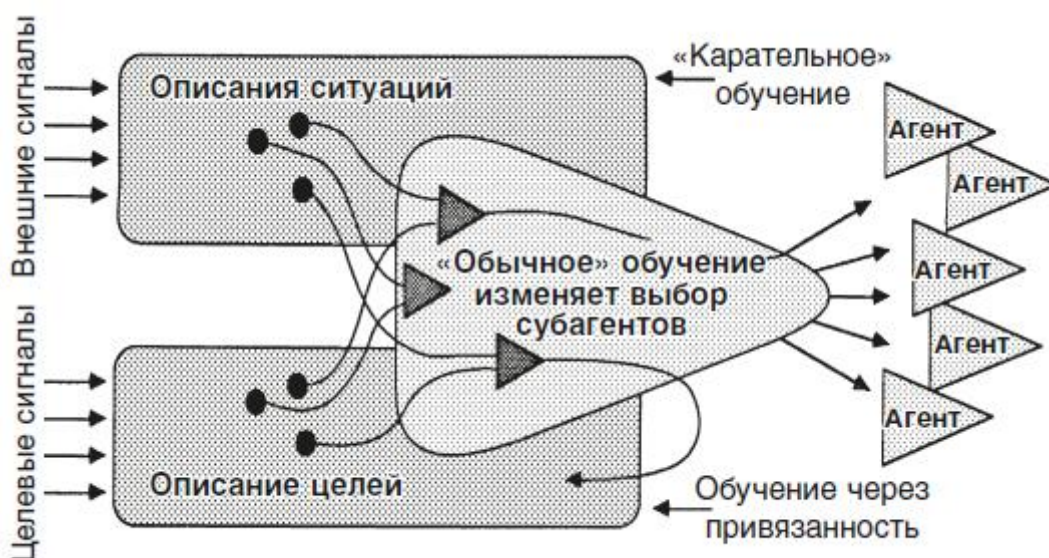


Рис. 87

*В случае обычных сигналов об успехе или неудаче ученик модифицирует методы, используемые для достижения целей.*

*В случае сигналов, вызывающих страх, ученик может модифицировать сами описания ситуаций.*

*В случае сигналов об успехе или неудаче, исходящих от объекта привязанности, ученик изменяет представление о том, какие цели достойны реализации.*

Насколько мне известно, подобных теорий прежде не выдвигалось. Я утверждаю, что существуют определенные типы обучения, оказывающиеся действенными только в присутствии конкретных лиц, к которым человек привязан.

### 17.3. Упрощая привязанности

Никакая форма поведения не отягощена более сильными чувствами, нежели поведение на основе привязанности. Те, на кого направлена эта привязанность, вызывают тепло в душе, их появление мы встречаем с радостью. Пока ребенок пользуется безраздельным вниманием



фигуры, к которой испытывает такое влечение, он чувствует себя в безопасности. Угроза уменьшения внимания порождает тревогу, а утрата внимания заставляет страдать; кроме того, оба случая чреваты проявлениями злости и гнева.

*Джон Боулби*

Большинство высших животных обладают соответствующими инстинктами, такими механизмами «привязки», которые удерживают молодых особей рядом с родителями. Человеческие младенцы тоже появляются на свет склонными к формированию прочных привязанностей; это хорошо известно всем родителям. В начале жизни дети, как правило, особенно привязаны к одному или нескольким членам семьи (или опекунам), иногда настолько сильно, что не способны отдалиться от объекта привязанности даже на несколько метров. В годы, пока сохраняется такая привязанность, насильственное отделение ребенка от конкретных людей может вызвать устойчивую депрессию и другие психические нарушения, из-за которых личность ребенка не будет развиваться «как положено».

Каково функциональное назначение детских привязанностей? Самое простое объяснение заключается в том, что они формируются для помещения детей в безопасную сферу заботы и защиты. Но, согласно нашей теории, механизмы человеческих отношений наделены дополнительной функцией принуждения детей к обретению ценностей, целей и идеалов от конкретных взрослых людей. Почему это так важно? Потому, что, пускай имеется много способов, которыми ребенок может усвоить повседневные причины и следствия, у него нет иной возможности создать согласованную систему ценностей без ориентации на какую-либо существующую модель. Решение задачи формирования «цивилизованной личности» лежит далеко за пределами произвола любого отдельно взятого человека. Кроме того, при наличии избытка разнообразных взрослых моделей ребенку было бы слишком трудно обрести цельную индивидуальность, поскольку опыт пришлось бы перенимать «по капельке» от всех этих разных личностей, что грозило бы внутренними конфликтами – ведь многие перенимаемые качества противоречили бы друг другу. Задача ребенка существенно упрощается, если механизм «привязки» использует всего несколько ролевых моделей.

Как изменяются наши привязанности? У многих видов животных привязанность возникает настолько быстро и является настолько прочной, что ученые, изучающие поведение животных, рассуждают об «импринтинге». Предположительно те механизмы, который побуждают нас перенимать цели и ценности наших родителей, являются «потомками» механизмов наших животных предков. Другое предположение таково: младенческие привязанности формируются, когда наши различные «врожденные» системы начинают опознавать индивидуальные особенности родителей – сначала через прикосновения, вкус и запах, потом по звуку голоса и, наконец, по лицам.

Как только эти привязанности формируются, ребенок начинает по-другому реагировать на лица и голоса незнакомцев, поскольку те подразумевают иную разновидность обучения. Эффект привязанности (или отторжения) отличается от обычной схемы «награды или провала», которая просто учит нас делать то-то и то-то для достижения конкретной цели. Сигналы привязанности, похоже, оказывают непосредственное воздействие на эти цели – и потому способны изменять наши личности. Привязанности учат нас целям, а не средствам, и тем самым навязывают нам мечты наших родителей.

#### **17.4. Функциональная автономия**

Мы обсудили некоторые способы усваивать цели от других людей. Но как мы сами ставим себе цели? Кажется довольно простым всегда следовать от цели к подцели, однако возможно ли двигаться в противоположную сторону, то есть двигаться вовне, искать новые цели? Ответ может вызвать недоумение: в определенном смысле у нас нет необходимости придумывать новые «высокоуровневые» цели. Дело в том, что вполне достаточно, хотя бы в принципе, продолжать ставить низкоуровневые подцели для задач, которые требуют решения! Вот почему это не должно ограничивать наши амбиции.



**Функциональная автономия:** *В ходе решения любой относительно трудной задачи подцели, привлекающие наше внимание, могут становиться все более амбициозными и все сильнее отдаляться от сути исходной задачи.*

Предположим, что первоначальная цель ребенка состоит в желании дотянуться до конкретной чашки. Это может стимулировать обучение правильному движению руки, что в свою очередь будет способствовать реализации подцели обучения перемещению мимо препятствий. Далее возможна постановка все более и более общих, все более абстрактных целей, обучение тому, как постигать физический мир пространства и времени и управлять этим миром. То есть мы начинаем с малой цели, но в конечном счете ставим перед собой ряд подцелей, побуждающих наш разум к предприятиям, амбициознее которых сложно вообразить.

Подобное наблюдается и в социальной сфере. Тот же ребенок может «изобрести» подцель заставить другого человека подать ему чашку для питья. Отсюда вырастает поиск эффективных способов воздействия на других людей; тем самым ребенок начинает проявлять интерес к мотивам и склонностям тех, кто его окружает. Опять-таки, достаточно скромная исходная цель (утоление жажды) может обернуться ростом компетентности – на сей раз в области социальных взаимодействий. Первоначальное стремление к личному комфорту превращается в куда более амбициозное (и менее эгоцентричное) предприятие.

*Практически все задачи становится проще решать, когда мы узнаем больше о мире, в котором эти задачи возникают (то есть об их контексте). Не имеет значения, какова суть задачи; при условии, что она достаточно трудна, мы обретаем выгоду за счет усвоения лучших способов обучения.*

Многим из нас приятно думать, что наши интеллектуальные свершения относятся к более высоким уровням сознания, нежели повседневные действия. Но теперь мы вправе переставить эту академическую схему ценностей, так сказать, с головы на ноги. Если вдуматься, наши наиболее абстрактные исследования можно рассматривать как проистекающие из поиска способов достижения обычных целей. Они превращаются в то, что принято считать благородными качествами, когда приобретают достаточную функциональную автономию и порывают со своими «корнями». В конце концов наши исходные цели утрачивают всякое значение, поскольку, независимо от того, какими они были, мы можем получить больше, развивая способности прогнозировать события в мире и контролировать их. Быть может, не важно даже, настроен ли младенец изначально подражать родителям или противоречить им, движим ли он страхом или привязанностью. Реализация целей в обоих случаях будет почти одинаковой. Как известно, знание – это сила. Каковы бы ни были цели, их легче достичь, если сделаться мудрым, богатым и могущественным. А всего этого, в свою очередь, проще всего достичь, осознав, как все устроено.

## 17.5. Этапы развития

На первый взгляд теории Жана Пиаже и Зигмунда Фрейда принадлежат к различным научным вселенным. Пиаже как будто был почти целиком поглощен вопросами изучения интеллекта, тогда как Фрейд изучал эмоциональную составляющую психики. Однако на самом деле между их теориями много общего. Ныне общепризнано, что эмоциональное поведение зависит от механизмов бессознательного, но мы крайне редко признаем, что обычное «интеллектуальное» мышление тоже зависит от механизмов, тщательно спрятанных от осознания.

В любом случае, несмотря на все различия, оба эти великих психолога утверждали, что каждый ребенок проходит через «стадии» психического развития. Всякий родитель наверняка замечает, что порой дети словно застревают в неизменности, а потом вдруг резко меняются. Вместо того чтобы анализировать теории детского стадийного развития, давайте изучим саму концепцию «стадий», или «этапа».

*Почему мы не развиваемся устойчиво и поступательно?*

Я намерен утверждать, что настолько сложная сущность, как человеческий разум, не способна развиваться иначе, кроме как рывками. Одна из причин этого заключается в том, что чрезвычайно опасно менять эффективно действующую систему. Допустим, мы придумали новую идею или способ мышления, который кажется достаточно полезным для приобретения большего числа зависящих от него навыков. Что произойдет, если позже выяснится, что эта идея или этот способ имеет серьезный недостаток? Как нам вернуться к нашим прежним способностям? Можно было бы, конечно, фиксировать всю нашу активность, чтобы при необходимости «откатить» любые изменения, которые были сделаны, – но это не сработает, если данные изменения настолько ухудшили наше мышление, что мы не смогли бы оценить, насколько оно ухудшилось. Более надежный способ состоит в сохранении ряда предыдущих состояний разума при конструировании очередного нового состояния. Тогда можно было бы «откатываться» к ранней версии при неудачах, а также использовать ранние версии для оценки эффективности нового состояния.

Другая консервативная стратегия сводится к тому, чтобы не позволять новому состоянию контролировать поведение до тех пор, пока не станет ясно, что это состояние лучше предшествующего. Что увидел бы внешний наблюдатель, если бы некий ребенок стал использовать эту стратегию? Он увидел бы только «плато», то есть длительное отсутствие значимых изменений в поведении, а затем отметил бы «возмущение», в ходе которого ребенок внезапно обретает новые способности. Ощущение внезапности, конечно, было бы иллюзорным, поскольку фактическое развитие происходило бы как раз в периоды «затишья». Такая схема обладает несомненным преимуществом: она позволяет ребенку функционировать в периоды развития разума и тем самым поддерживает его бесперебойную «работу». Каждое рабочее состояние сохраняется при безопасном внедрении новых.

Данная схема применима ко всем крупным организациям и структурам, не только к тем, которые участвуют в развитии ребенка. При наличии функционирующего сообщества всегда опасно вносить в систему несколько изменений одновременно. Каждое изменение чревато риском побочных воздействий на другие системы, зависящие от изменяемой. Некоторые из этих побочных эффектов могут не проявлять себя до накопления своего рода «критической массы», которая не позволит вернуть систему к последнему работоспособному состоянию. Следовательно, нужно время от времени останавливаться для проверки и внесения исправлений. То же самое верно для освоения любого сложного навыка; если цель не остается неизменной, просто не будет времени для изучения навыков, необходимых для ее достижения. Посему поступательное и плавное развитие для разума должно признать нецелесообразным.

## 17.6. Предпосылки развития

Чем регулируются темпы умственного развития? В некотором отношении они зависят от внешних обстоятельств, в других отношениях происходят, как кажется, по воле случая, однако кое в чем наше умственное развитие как будто идет почти неуклонно, от этапа к этапу, словно по предначертанному пути. Это наблюдение возвращает нас к вопросу о том, почему вообще развитие протекает поэтапно.

Одна из причин того, что навык обретается поэтапно, заключается в следующем: ему требуются «предпосылки». Нельзя построить дом, начав сразу с крыши; прежде необходимо поставить стены. Это не произвольное правило, а неотъемлемое условие. То же самое касается умственных способностей; некоторые навыки не могут быть изучены до тех пор, пока не станут доступными какие-то другие умения. Теория Пиаже во многом опиралась на предположение о том, что некоторые понятия имеют предпосылки. Например, он утверждал, что ребенок должен обладать идеями о том, какие операции обратимы, прежде чем сможет надежно усвоить представление о сохранении количества. Такие гипотезы побуждали Пиаже к его знаменитым экспериментам. Но подумайте, насколько легко аналогичные эксперименты можно было бы провести тысячу лет назад; для них ведь требуются дети, вода и банки разной формы. Являлись ли идеи Пиаже предпосылками для возникновения идеи этих экспериментов?

Чтобы сконструировать эффективное сообщество «Больше», для ребенка будет непрактично использовать агентов среднего звена «Видимость» и «История», пока в его распоряжении не окажутся низкоуровневые агенты, такие как Выше, Тоньше, Цельность и Реверсивность. До этого этапа агентам среднего звена попросту нечем будет заняться! Разумеется, мое утверждение

слишком категорично; можно ведь при желании начать-таки строительство дома с крыши, используя временные подпорки, которые впоследствии сменятся стенами. Невозможно быть абсолютно уверенными в том, какими должны быть навыки, вследствие чего в психологии всегда будет хватать путаницы.

Причина, по которой мы так мало знаем о развитии детского ума, заключается в том, что у нас нет возможности наблюдать за протекающими в нем процессами. На «совершенствование» какого-либо нового агента может потребоваться несколько лет, и на протяжении этого срока поведение ребенка будет определяться другими процессами в других агентах, которые тоже развиваются – по собственным «графикам», чьи стадии накладываются друг на друга. Серьезным вызовом для психологии является то обстоятельство, что определенные типы умственного развития не поддаются непосредственному наблюдению. Это относится, в частности, к тем важным процессам «мозга Б», посредством которых мы усваиваем новые способы обучения. Возможно лишь отслеживать косвенные признаки развития через фактическое поведение ребенка, но и они могут не бросаться в глаза до тех пор, пока не произойдет «скачок» в развитии. Быть может, труднее всего выявлять развитие супрессоров и цензоров (см. 27.2). Достаточно непросто анализировать поступки людей – и почти невозможно узнать, чего они не делают.

Хуже того, многие «этапы развития», которые мы фактически наблюдаем, на самом деле не существуют. Время от времени у каждого родителя возникает иллюзия, будто его ребенок внезапно изменился, но это лишь результат того, что мы не замечали ряда малых изменений в прошлом. В подобных случаях «этапы развития» протекают в умах родителей!

### 17.7. Генетические «расписания»

Когда мы впервые упомянули о принципе Пейперта, то есть о развитии за счет внедрения новых уровней управления в исходных агентов, был опущен вопрос о том, когда именно следует создавать новые слои. Если внедрить «администраторов» слишком рано, когда «работники» еще не готовы, это внедрение принесет мало пользы. А если «администраторы» появятся слишком поздно, это вызовет задержку умственного развития. Что способно гарантировать своевременное внедрение «администраторов», не поздно и не рано? Все мы сталкивались с детьми, которые как будто созревают (в различных отношениях) чересчур быстро или чересчур медленно, опережая своих сверстников или отставая от них. В идеальной системе каждый развивающийся агент будет контролироваться другим, умеющим внедрять новых агентов именно тогда, когда это требуется – то есть когда усвоено достаточно знаний для перехода к следующему этапу. Думаю, было бы настоящей катастрофой, если бы все наши потенциальные способности к обучению предоставлялись нам изначально. Умей каждый агент учиться с «рождения», их погребли бы под собой младенческие восприятия.

Один из способов регулирования этих процессов может заключаться в том, чтобы задействовать новых агентов согласно генетически предопределенным срокам. На разных этапах биологической «зрелости» определенные классы агентов могли бы устанавливать новые связи, тогда как другие группы и классы вынужденно замедляли бы свое развитие, фиксируя постоянные связи, которые до того оставались «обратимыми». Но возможно ли существование такой системы, работающей «по часам»? Обратим внимание на тот факт, что большинство детей приобретают агентов реверсивности и ограничений в возрасте до пяти лет. Для этих детей было бы достаточно активировать новых агентов промежуточного уровня в указанном возрасте, чтобы они могли приступить к созданию таких агентов, как «Видимость» и «История». Тем не менее дети, которые еще не готовы к подобному шагу, оказались бы в проигрышном положении: им пришлось бы строить менее эффективные сообщества «Больше». Кроме того, столь жесткая схема созревания не годится для детей, успевших «созреть досрочно». Лучше ориентироваться на схему, в которой сроки каждого этапа развития зависят от накопленного опыта.

Например, новый этап мог бы начинаться, если вспомнить нашу терминологию, с принципа инвестирования, то есть когда определенный навык подавляет всех своих ближайших конкурентов; его использование становится все более вероятным и тем самым расширяются возможности дальнейшего развития. Этот эффект самоулучшения может способствовать рывку в развитии, когда какой-то навык быстро начинает доминировать. А сигналом о завершении этапа может быть следствие явления, которое мы назвали принципом исключения. Чтобы понять, как

это возможно, представим, что некий агент развивает полезный способ выполнить какую-то работу, и многие другие агенты быстро начинают эксплуатировать эту его характеристику. Чем больше другие агенты зависят от данного навыка, тем чаще будут происходить сбои, вызванные каждым последующим «улучшением» этого навыка, так как теперь у него намного больше клиентов! Даже увеличение скорости протекания одного процесса может нанести ущерб другим агентам, деятельность которых зависит от того, сколько времени выделяется на то или иное действие. Следовательно, если схема сохраняется достаточно долго, ее становится крайне сложно изменить – отнюдь не из-за ограничений, присущих ей или агенту, который ее создал, но из-за того, как остальная часть сообщества зависит от ее текущей формы.

Когда изменить какого-то агента становится затруднительно, настает пора внедрять следующего; дальнейший прогресс может потребовать революции, а не эволюции. Вот еще одна причина, по которой сложная система должна развиваться через последовательность отдельных шагов.

## 17.8. Образы привязанности

Ум – это дар, который все дарят и дарят.

*Еврейская поговорка*

Все люди рассуждают о целях и мечтах, о личных приоритетах, о хорошем и дурном, о правильном и неправильном, о добродетелях и пороках. Каким образом наша этика и наши идеалы проникают в умы наших детей?

Согласно теории Зигмунда Фрейда, младенец привязывается к одному или к обоим родителям, что каким-то образом побуждает ребенка усваивать – или, как выражался Фрейд, «интроецировать» – цели и ценности объектов своей привязанности. Посему в дальнейшем, в последующей жизни, родительские «образы» сохраняются в разуме повзрослевшего ребенка, оказывают влияние на все мысли и цели, которые он признает достойными для себя. Мы не обязаны соглашаться со всеми выводами Фрейда, но должны объяснить, почему дети перенимают ценности своих родителей. Пока речь идет о безопасности ребенка, для возникновения привязанности вполне достаточно физической близости родителей. Но каковы могут быть биологические и психологические функции развития сложных личных идеалов?

Лично мне ответ кажется вполне очевидным. Подумайте: наши модели себя настолько сложны, что даже взрослые не могут их объяснить. Как «фрагментированный» младенческий ум способен построить нечто подобное без какой-либо модели, на которую он мог бы опираться? Мы не рождаемся со встроенным «я», но большинству из нас выпадает счастье появиться на свет в любящем окружении. Далее механизмы формирования привязанностей побуждают нас усваивать модели наших родителей, что в свою очередь заставляет конструировать примитивные образы самих родителей. Тем самым ценности и цели культуры переходят от одного поколения к другому. Они не изучаются, в отличие от навыков. Мы усваиваем ценности под влиянием порождаемых привязанностями сигналов, которые отражают не наши собственные успехи и неудачи, а любовь или отторжение наших родителей. Когда мы соответствуем своим меркам, то чувствуем себя добродетельными, а не просто успешными. Когда мы нарушаем эти мерки, то испытываем стыд и чувство вины, а не просто разочарование. Дело вовсе не в выборе слов: это различные эмоции, схожие с разницей между целями и средствами.

Как возможно навязать цельность такому множеству бессмысленных по своей сути агентов? Фрейд, пожалуй, первым осознал, что это может быть следствием младенческих привязанностей. Прошло еще несколько десятилетий, прежде чем психологи признали, что разрушение детских привязанностей может иметь разрушительные последствия для развития личности. Фрейд также отметил, что дети часто отдают предпочтение одному родителю перед другим, а сам процесс подразумевает перекрестное исключение – или сексуальную ревность; он назвал это явление эдиповым комплексом. Представляется правдоподобным, что нечто подобное может происходить в уме (связь между привязанностью и сексуальностью здесь несущественна). Если развивающаяся личность опирается на личность другого человека, она будет путаться, если попытается ориентироваться на два несходных взрослых «образца». В результате отнюдь не исключено, что ребенок упрощает ситуацию, отвергая одного из родителей.

Многим не нравится признавать, что ими управляет изнутри некий родительский образ. Но взамен это «рабство» делает нас относительно свободными (по сравнению с другими животными), избавляя от необходимости подчиняться столь многим другим потребностям, диктуемым инстинктом.

### 17.9. Различная протяженность воспоминаний

Другому легко советы давать, а вот сами бы попробовали<sup>[26]</sup>.

*Уильям Шекспир*

Пусть у нас есть мать с новорожденным. Ребенок будет требовать ее внимания на протяжении многих лет. Порой она спрашивает себя: «Стоит ли рождение ребенка всех этих жертв?» Ответы могут быть разными: «Да, я счастлива»; «Да, когда-нибудь он станет заботиться обо мне»; «Да, нужно продолжать наш род». Но к рациональному мышлению в подобных случаях обращаются редко. Обычно такие вопросы как бы отпадают сами собой, и родители продолжают воспитывать своих детей так, как если бы те были частью их собственных тел. Иногда, однако, случается перегрузка механизмов, которые защищают каждого ребенка от вреда, и это приводит к трагедиям.

Столь сложные взаимоотношения между родителями и детьми должны основываться на определенных типах памяти. Некоторые воспоминания менее подвержены изменениям, чем другие, и я подозреваю, что привязанности опираются на «слежки» памяти, которые быстро создаются, но крайне медленно изменяются. Что касается ребенка, эти связи, возможно, возникают благодаря форме обучения, именуемой «импринтингом»; именно импринтинг помогает многим детенышам животных быстро научиться опознавать своих родителей. Если говорить о родителях, у многих животных распространено отторжение отпрысков, не охваченных привязанностью, вскоре после рождения; следовательно, воспитание становится невозможным. Почему настолько тяжело изменить воспоминания о привязанностях? Животным, как правило, сама эволюция фактически запрещает воспитывать потомство иных видов. Человеческие младенцы вдобавок вносят в процесс воспитания дополнительное ограничение, требуя постоянного наличия взрослых моделей, по которым они «формируют» свои личности. Подобные «целевые» узы могут объяснить зачастую непреодолимую силу «давления старших» в последующей жизни. Быть может, все такие привязанности эксплуатируют одни и те же механизмы.

Многие животные также формируют другие типы социальных связей, например когда выбирается некий помощник, к которому привязываешься на всю жизнь. Многие люди поступают так же, а некоторые из тех, кто этого не делает, выбирают себе пары, схожие обликом или характером, как если бы они тянулись не к конкретным людям, а к неким выявленным стереотипам. Другие часто поддаются увлечениям, порочная суть которых отчасти ими осознается, однако они не в силах избавиться от этой зависимости; указанные узы памяти ослабевают и исчезают очень медленно. Временная протяженность наших воспоминаний различалась и развивалась с древних пор, это не наша текущая потребность, а наследие предков.

Всем известны бесконечные по ощущениям периоды траура, когда уходит очень много времени на то, чтобы примириться с потерей дорогого человека. Возможно, траур тоже отражает неспешность изменения привязанностей, пускай лишь в одном проявлении. Возможно также, что этим частично объясняется длительный упадок психических сил, который может следовать за физическим, эмоциональным или сексуальным нападением на человека. Раз существует столько негативных проявлений подобного опыта, почему, могли бы меня спросить, он должен быть как-то связан с памятью о привязанностях? Подозреваю, что любая форма близости, какой бы нежелательной она ни была, воздействует на механизмы, разделяемые привязанностью и сексуальностью; она может поломать механизм, посредством которого мы налаживаем отношения в обычной жизни. Независимо от того, сколь кратким был эпизод насилия, он способен привести к длительным нарушениям в повседневном общении – отчасти потому, что задействованные агенты меняются медленно. Жертве нападений принесут мало пользы попытки воспринимать случившееся нейтрально, поскольку остальной разум не в состоянии

контролировать этих агентов; лишь время способно восстановить их нормальное функционирование. Это травма, более страшная, чем потеря зрения или утрата конечности; мы лишаемся возможности использовать должным образом агентов, при помощи которых выстраиваем собственную личность.

### 17.10. Интеллектуальная травма

Фрейд утверждал, что развитие многих людей определяется тревогами, о которых они не подозревают, но которые прячутся в нашем бессознательном. Среди этих сильных эмоций – страх наказания, травмы, беспомощности, а также, что неприятнее всего, страх лишиться уважения тех, к кому мы привязаны. Верно это или нет, но большинство психологов, придерживающихся данной точки зрения, применяют эту теорию сугубо к социальной сфере, полагая, что мир разума слишком прост и обезличен, чтобы наделять его подобными чувствами. Однако умственное развитие может в равной степени зависеть от привязанности к другим людям и аналогичным образом определяться «подспудными» страхами и невротами.

Позднее, когда будем обсуждать юмор и шутки, мы увидим, что многие последствия социальных и интеллектуальных неудач схожи между собой. Основное различие заключается в том, что в социальном мире лишь другие люди могут информировать нас о допущенных нарушениях запретов, тогда как в сфере интеллекта мы сами часто обнаруживаем собственные недостатки. Ребенок, строящий башню, не нуждается в учителе, которому можно пожаловаться, что какой-то кубик портит всю конструкцию. Разуму мыслящего ребенка тоже не требуется кто-то, кто уведомит его, что какой-то парадокс смешал мысли в бурлящий хаос. Сама по себе неспособность достигать поставленной цели может причинять беспокойство. Например, каждый ребенок наверняка думал и думает что-то вроде:

*Хм. Десять – это почти одиннадцать. А одиннадцать – почти двенадцать. Значит, десять – тоже почти двенадцать. И так далее. Если я продолжу рассуждать таким образом, то десять окажется равным почти ста!*

Для взрослого это просто глупая шутка. Но в первые годы жизни такая мысль способна подорвать уверенность в себе и породить ощущение беспомощности. Попробуем выразить ее во «взрослых» терминах. Пусть наш ребенок думает: «Я не вижу ошибки в своих рассуждениях, но все же они ошибочны. Я просто использовал очевидный факт, что если А находится вблизи Б, а Б находится вблизи В, то А должно быть рядом с В. Почему это неправильно? Наверное, с моими мыслями что-то не так». Не важно, можем ли мы это вспомнить или нет, но однажды все мы испытывали затруднение при попытке провести незримую границу между океанами и морями. Каково было впервые задаться вопросом: «Что было раньше, курица или яйцо?» Что было до начала времен; что лежит за краем пространства? А как насчет фраз наподобие «Это утверждение ложно», от которых голова может пойти кругом? Не знаю никого, кто вспоминал бы такие случаи со страхом. Но, как сказал бы Фрейд, этот факт намекает на подавление ощущений неким внутренним цензором.

Если люди получают ментальные увечья от страшных мыслей, почему бы этому не приводить, как в случае с эмоциональными травмами, к фобиям, одержимостям и т. п.? Подозреваю, что так и происходит, просто мы не замечаем этого вследствие «маскировки»: нам эти травмы не кажутся патологическими. Каждый учитель знает (и терпеть не может) детей, которые отвергают некую область знаний, каковую, по их мнению, они не в состоянии освоить: «Я просто не могу этому учиться». Иногда это лишь неосознанный способ избежать стыда и стресса, вызванного социальным осуждением неудач. Но с той же вероятностью такое поведение может быть реакцией на персональный стресс, возникший из-за неспособности усвоить некие идеи. Сегодня мы обычно трактуем эмоциональную некомпетентность как болезнь, подлежащую лечению. Однако интеллектуальная некомпетентность обычно признается нормой, пускай досадной, и объясняется недостатком «таланта», «способностей» или «дара». Соответственно мы говорим: «Этот ребенок не слишком умен», как будто бедность мысли является предначертанным уделом – и не может быть поставлена в вину.

### 17.11. Интеллектуальные идеи



Будь разум живым и мыслящим существом, он мог бы делать то и это по собственному желанию, однако разум часто бежит знания, которое мыслится достоверным, и неохотно преследует зло. Но все же ничто на свете не происходит в точности так, как мы того желаем. Причиной тому разум, затуманенный нечистыми помыслами и невосприимчивый к мудрости, упорствующий в стремлении мыслить о «себе» и «своем».

*Будда*

Как мы обращаемся с мыслями, которые приводят к пугающим результатам? Что следует думать о «почти» парадоксах, которые угрожающе намекают, что все предметы, большие и малые, могут быть одного размера? Одна из стратегий заключается в том, чтобы избегать подобных рассуждений, учиться никогда не объединять более двух или трех «близостей». Тогда, возможно, удалось бы обобщить эту стратегию, желая, избавить себя от опасности комбинирования слишком многих умозаключений.

Но что может означать фраза «слишком многих»? На это нет единого ответа. Как и в случае с сообществом «Больше», нужно изучить отдельные проявления во всех важных сферах мышления, выяснить, каковы ограничения каждого типа и стиля рассуждений. Человеческое мышление основано не на универсальной, единообразной «логике», а на бесчисленных процессах, сценариях, стереотипах, критике и цензуре, аналогиях и метафорах. Некоторые из них приобретаются благодаря эволюции и генам, другие мы изучаем благодаря среде, а третьи создаем для себя сами. Но даже в разуме никто не учится в одиночку, поскольку каждый шаг подразумевает обращение к знаниям, усвоенным ранее через язык, через семью и друзей, а также через наши прежние «я». Без того, чтобы один этап развития «наставлял» следующий, такая структура, как разум, не могла бы возникнуть.

Существует еще одно сходство интеллектуального и эмоционального развития: мы можем создавать интеллектуальные привязанности и стремимся думать так, как думают некоторые другие люди. Этими «интеллектуальными идеалами» могут быть родители, учителя и друзья, а также те, кого мы никогда не встречали, – например, писатели и даже вымышленные, легендарные герои. Полагаю, от образов того, как надо думать, мы зависим ничуть не меньше, чем от образов того, как надо чувствовать. Отчасти наши самые насущные воспоминания относятся к учителям, но не к тому, чему они учили. (В момент, когда моя рука выводит эти строки, мне кажется, что мой герой Уоррен Маккаллох смотрит на меня неодобрительно: ему не нравятся эти неопределенные идеи.) Любая затея может казаться эмоционально нейтральной, но не существует такого явления, как «чисто рациональное» действие. Всегда ситуация рассматривается и воспринимается через личный фокус. Даже ученым приходится делать такое допущение:

*Уже достаточно доказательств или нужно подобрать больше?*

*Пора ли составлять унифрейм или надо накопить больше примеров?*

*Можно ли полагаться на старые теории или надо поверить в свежую гипотезу?*

*Должен ли я быть редуccionистом или новатором?*

На каждом шагу выбор, который мы делаем, зависит от того, кем мы стали. Наши науки, искусства и этика не возникают из безличных идеалов истины, красоты и добродетели; они частично суть отражение наших стремлений потакать образам, созданным в предыдущие годы (или опровергать их). То есть наши взрослые повадки проистекают из побуждений, настолько инфантильных, что мы бы, конечно, их осудили – не будь они трансформированы, замаскированы или, как сказал бы Фрейд, «сублимированы».

## Глава 18

### Размышление

Машины – с их неопровержимой логикой, их строгой точностью цифр, их совершенно точными наблюдениями, их абсолютным знанием математики – могли бы развить любую идею, сколь угодно простую изначально, и сделать какой-то вывод. Машины обладают идеальным

воображением, то есть способностью создавать необходимое будущее из факта настоящего. Зато человек обладает воображением иного рода, нелогичным, блестящим мышлением, которое смутно провидит будущий результат, не ведая, почему все должно быть так, воображением, которое превосходит машинное в точности. Человек способен прийти к выводу быстрее, но машина всегда достигает результата постепенно – и ее вывод всегда верен. Человек движется мелкими и быстрыми шажками, машина же идет ровно и неотвратно.

*Джон В. Кэмпбелл*

### 18.1. Должны ли машины быть логичными?

Что не так с прежними доводами, которые побуждали нас верить, будто машины, если они вообще научатся думать, будут мыслить с совершенной логикой? Нам говорили, что по своей природе машины обязаны действовать в соответствии с правилами. Нам также говорили, что машины могут делать только то, что им велят. Кроме того, мы слышали, что машины могут лишь обрабатывать числа и потому не способны работать с качествами или их аналогами.

Большинство таких доводов проистекает из ошибки, похожей на ту, когда мы путаем агента и оператора. Когда мы проектируем и строим машину, нам многое известно о том, как она будет работать. Если наш проект основан на строгих логических принципах, мы, вполне вероятно, допустим ошибку, ожидая, что машина будет вести себя столь же строго и логично. Но здесь мы путаем происходящее внутри машины – ее «работу» – с нашими ожиданиями того, каково будет впечатление от ее работы во внешнем мире. Быть в состоянии объяснить логически, как работают детали машины, вовсе не означает возможности объяснить последующие действия устройства в простых, логичных терминах. Эдгар Аллан По однажды заметил, что некая шахматная «машина» должна быть обманом, поскольку она выигрывала не всегда. Будь этот прибор настоящей машиной, утверждал он, все его действия были бы совершенно логичными, следовательно, он не допускал бы ошибок! Чем порочно это утверждение? Всего-навсего тем, что ничто не мешает нам использовать логический язык для описания алогичных рассуждений. В определенной степени верно, что машины могут выполнять только то, для чего они предназначены. Но это не удержит нас, когда мы узнаем, как работает мышление, от проектирования машин, которые способны мыслить.

Когда мы действительно используем логику в повседневной жизни? Мы используем ее для упрощения и обобщения наших мыслей. Мы используем ее, чтобы донести свои доводы до других людей и убедить их в правильности этих доводов. Мы используем ее, чтобы переформулировать собственные идеи. Но я сомневаюсь, что мы часто используем логику для решения задач или «получения» новых идей. Вместо того мы формулируем наши доводы и выводы в логических терминах, хотя создали или обнаружили их другими способами; лишь затем мы прибегаем к словесным и прочим формальным рассуждениям, чтобы «распутать клубок», отделить существенные моменты от «спагетти» прилипчивых мыслей и идей, сопровождающих эти моменты.

Чтобы понять, почему логика вторична, вспомним о решении задач при помощи метода генерации и тестирования. В любом подобном процессе логика выступает лишь частью рассуждений; она может быть инструментом тестирования, не позволяя прийти к ложным выводам, но она не в состоянии подсказать, какие идеи генерировать, какие процессы и воспоминания использовать. Логика объясняет мышление не больше, чем грамматика объясняет язык; обе дисциплины подскажут, правильно ли построены наши высказывания, но не сообщат, какие высказывания нужно делать. В отсутствие глубинной связи между знаниями и намерениями логика ведет к безумию, а не к разумности. Логическая система без цели будет просто порождать бесконечное множество бессмысленных истин наподобие следующих:

*А влечет А.*

*Р или не Р.*

*А влечет А или А или А.*

*Если 4 равно 5, тогда свиньи могут летать.*

## 18.2. Цепочки размышлений

Есть правило из области обычного здравого смысла, гласящее: если А зависит от Б, а Б зависит от В, то очевидно, что А зависит от В. Но что означают эти выражения? И почему мы используем однотипные умозаключения не только для зависимостей, но и для импликаций и выражений причинности?

*Если А зависит от Б, а Б зависит от В, то А зависит от В.*

*Если А влечет Б, а Б влечет В, то А влечет В.*

*Если А есть причина Б, а Б – причина В, то А является причиной В.*

Что общего у этих разных высказываний? Все они выстроены в цепочки. Всякий раз, когда обнаруживаем такие последовательности, какими бы длинными они ни были, мы считаем совершенно естественным объединять их в компактные выражения, отсекая все, кроме начала и конца. Это позволяет нам «умозаключать», например, что А зависит от В, влечет В или является его причиной. Мы поступаем так же, даже торя воображаемые пути сквозь время и пространство.

*Пол удерживает Стол удерживает Тарелку удерживает Чашку удерживает Чай  
Руль вращает Вал вращает Ось вращает Шестерни вращает Колеса*

Порой мы даже объединяем различные цепочки:

*Пешкой от дома к гаражу. Приехать в аэропорт. Полететь в другой аэропорт.  
Совы – это птицы, а птицы могут летать. Значит, совы могут летать.*

Цепочка, содержащая понятия «пешком», «ехать» и «летать», создает впечатление объединения нескольких цепочек. Они различаются относительно способов передвижения, но все относятся к способам перемещения в пространстве. Что касается примера с совой, факт и модальность («могут») воспринимаются как разнородные явления, но мы можем перевести их на общий язык, изменив фразу «Совы – это птицы» на «Сова – типичная птица», а «Птицы могут летать» на «Типичная птица – существо, которая может летать». Оба высказывания получают общий фактор «быть», что позволяет нам их группировать.

Многие поколения ученых и философов пытались объяснить повседневные рассуждения с точки зрения логических принципов – и терпели неудачу. Подозреваю, что неудача была вызвана движением в неверном направлении: здравый смысл работает так хорошо не потому, что является подобием логики; логика есть лишь малая часть нашего огромного набора полезных способов группировать предметы и явления. Многие мыслители предполагали, что в основе разума лежит логическая необходимость. Но для целей психологии нам лучше отодвинуть в сторонку сомнительный идеал безупречной дедукции и вместо того попытаться понять, как люди на самом деле обходятся с тем, что является обычным или типичным. Да, мы часто думаем о причинах, сходствах и зависимостях. Что общего у этих форм мышления? Все они используют разные способы создания цепочек.

## 18.3. Цепочки

Почему создание цепочек настолько важно? Потому, что, как мы только что видели, они применяются во множестве сфер мышления. Более того, они способны реализовываться сразу несколькими способами в одном и том же мире. Представьте: без какого-либо ощутимого психического усилия мы можем вообразить одну и ту же арку мостом, туннелем или столом, а затем можем вообразить следующие цепочки, отражающие наши фантазии:

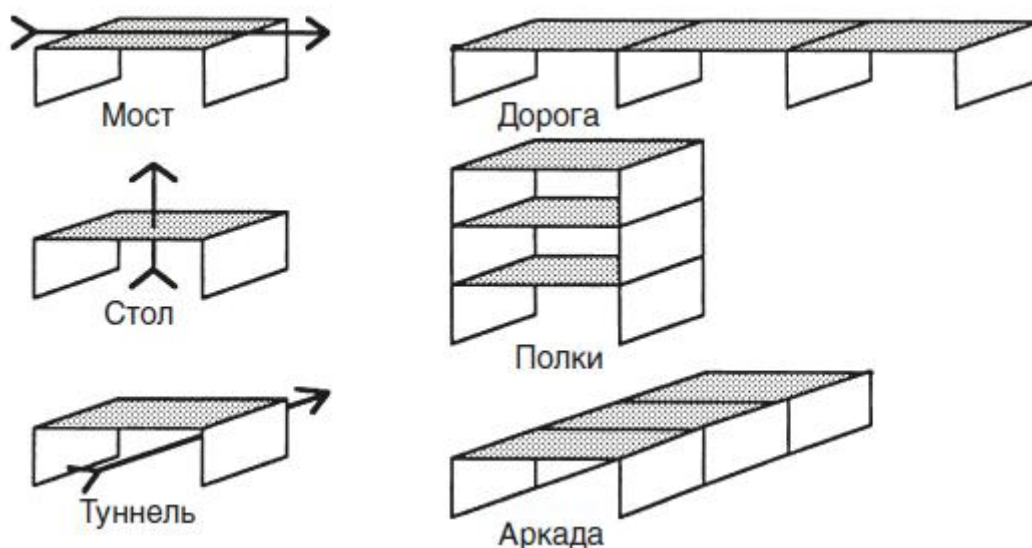


Рис. 88

Цепочки, кажется, присутствуют не только в наших рассуждениях, но и в наших представлениях о структурах пространства и времени. Мы используем цепочки всякий раз, когда что-то представляем или объясняем. Почему способность выстраивать ментальные цепочки помогает нам решать столько разных задач? Возможно, потому, что все разновидности цепочек имеют общие свойства:

*Под давлением лопаются слабейшие звенья.*

*Для починки порванной цепочки нужно починить только сломанное звено.*

*Никакую часть цепочки нельзя убрать, если оба ее конца замкнуты.*

*Если движение А заставляет двигаться Б, должна существовать цепочка, соединяющая А и Б.*

Каждое правило в отдельности воспринимается как проявление здравого смысла, по крайней мере когда мы применяем его к предметам, например к мосту, ограждению или украшению в форме цепочки. Но почему те же правила столь хорошо применимы к нематериальным «линиям мышления»? Потому, что разрыв цепочки аналогичен ошибке в рассуждении.

#### 18.4. Логические цепочки

«Логика» — лишь слово, которым мы обозначаем конкретные способы объединять идеи. Но я сомневаюсь, что чистая дедукция играет заметную роль в повседневном мышлении. Вот один из способов противопоставить логическое рассуждение обыденному мышлению. Оба способа связывают идеи в цепочки. Разница между ними в том, что в логике нет «промежутка»: связь либо имеется, либо ее нет. Вследствие этого логический аргумент не содержит «слабейших» звеньев.

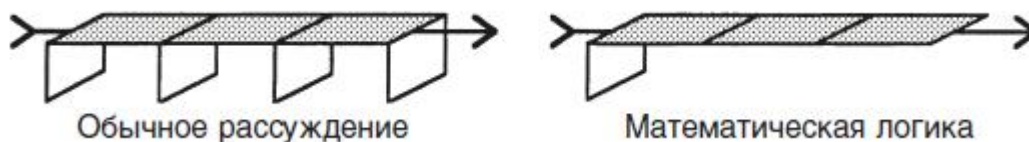


Рис. 89

Логика требует единичной основы для каждой цепочки и единственного безупречного вывода. Здравый смысл спрашивает на каждом шагу, соответствует ли то, что мы выяснили, повседневному опыту. Ни один здравомыслящий человек никогда не поверит длинной цепочке умозрительных рассуждений. В реальной жизни, прислушиваясь к доводам, мы не просто проверяем каждый шаг по отдельности – нет, мы стараемся понять, является ли описываемое правдоподобным. Мы ищем другие доказательства, выходящие за рамки приводимых доводов. Подумайте, как часто мы говорим о рассуждениях с точки зрения структур или архитектуры, словно наши доводы схожи с башней Строителя!

*Ваш довод основан на слабых доказательствах.*

*Его нужно **подкрепить** большим количеством доказательств.*

*Этот довод **шаткий** и **грозит рухнуть**.*

Именно в этом рассуждение с позиций здравого смысла отличается от «логического» рассуждения. Когда обычный довод кажется слабым, можно подкрепить его большим количеством доказательств. Но нет никакой возможности дополнить доказательствами звено логической цепочки: если в нем содержится ошибка, значит, оно абсолютно ложно. В самом деле, этот порок является источником специфической силы логики, поскольку чем меньше мы обосновываем наши выводы, тем меньше возможных уязвимостей в наших аргументах! Эта стратегия полезна для математики, но она не помогает справляться с неопределенностями. Мы не можем себе позволить делать ставку на цепочки, которые так легко распадаются.

Я не хочу сказать, что логика ошибочна или порочна. Я лишь возражаю против утверждения, что повседневные рассуждения в значительной степени основаны на логике. В чем же тогда состоит функция логики? Она редко помогает нам придумывать идеи, зато часто помогает выявлять слабые стороны старых идей. Также она позволяет «очищать» наши мысли, преобразуя беспорядочные «клубки» в простые цепочки. Потому, стоит найти способ решить конкретную задачу, логический анализ может помочь определить наиболее важные шаги. Тогда становится легче объяснить наше открытие другим людям, а еще мы часто извлекаем выгоду из объяснения наших идей самим себе. Дело в том, что чаще всего вместо реального описания действий мы придумываем новую формулировку. Как ни парадоксально, моменты, когда нам кажется, что все логично и методично, могут оказаться моментами наибольшей креативности и оригинальности.

## 18.5. Сильные доводы

Когда люди не соглашаются между собой, часто можно услышать, что позиция одной стороны кажется «сильнее», чем позиция другой. Но что такое «сила» рассуждения? В логике аргументы бывают просто истинными или ложными, в ней нет места для «промежуточных» состояний. Но в реальной жизни лишь редкие доводы абсолютно верны, поэтому нам нужно выяснять, какие из множества форм рассуждений, скорее всего, окажутся ошибочными. Далее мы можем использовать разные методы усложнения цепочек наших рассуждений. Один из методов состоит в том, чтобы использовать несколько различных доводов для доказательства одной точки зрения, цеплять их как бы «параллельно». Вот аналогия: паркуя автомобиль на крутом склоне, неразумно полагаться только на тормоз. Работа тормоза как целого зависит от исправности его элементов; к сожалению, эти элементы образуют длинную цепочку, которая не прочнее своего слабейшего звена.

*Нога водителя нажимает на педаль тормоза.*

*Педаль тормоза воздействует на поршень главного цилиндра.*

*Тормозная жидкость вытекает из цилиндра.*

*Тормозная жидкость течет по трубкам к тормозам на колесах.*

*Поршни в тормозных цилиндрах давят на тормозные накладки.*

*Тормозные накладки давят на колеса и останавливают их вращение.*

Опытный водитель также ставит машину на передачу и поворачивает колеса к обочине. Пусть ни одно из этих действий не гарантирует успеха само по себе, их комбинация обычно оказывается действенной, если только во всех трех случаях не допущена ошибка. Целое сильнее любой из своих частей.

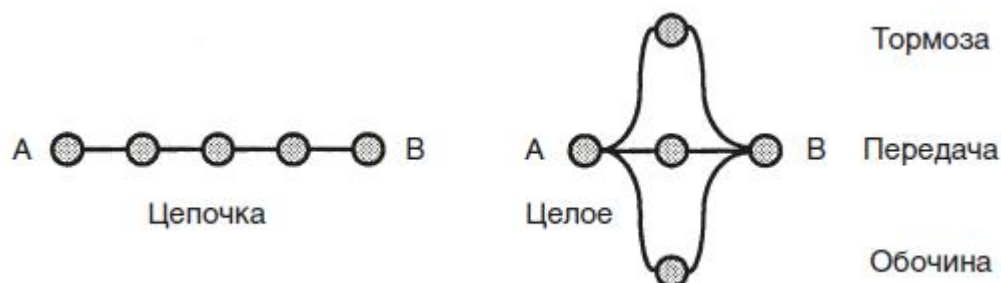


Рис. 90

Цепочка может порваться при любом воздействии, однако «параллельный» пучок от этого фактически застрахован, если не повреждены сразу все его составляющие. Наш автомобиль не скатится по склону, если используются одновременно тормоза, передача и обочина. Параллельные пучки и последовательные цепи при этом – простейшие способы комбинирования разных элементов. Вот некоторые другие.

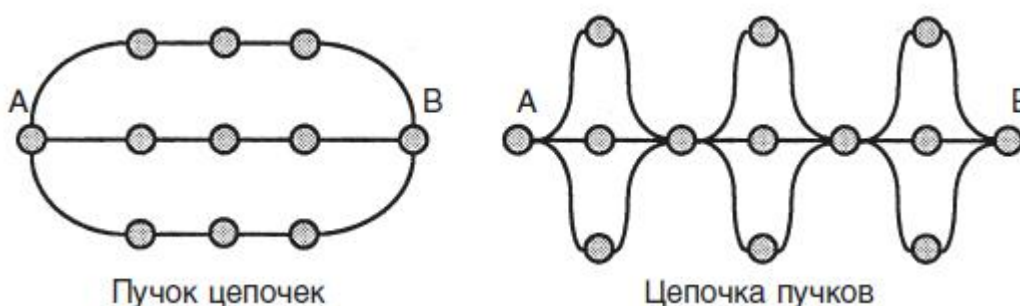


Рис. 91

Каждое последовательное соединение ослабляет структуру, тогда как каждое параллельное соединение делает ее крепче.

## 18.6. Величина из многообразия

Нам нравится считать процесс размышления рациональным, но мы часто воспринимаем свои доводы как схватки между противниками, призванными выявить, какие из них сильнее и убедительнее. Почему мы используем столь энергичные и агрессивные образы слабости, силы, поражения и победы, вторжения и сокрушения обороны противника? Почему бы не прибегать просто к строгим, ясным, безупречным рассуждениям, чтобы доказать свою правоту? Ответ заключается в том, что нам редко требуется знать исключительно истину или ложь; гораздо чаще мы желаем выбирать лучшие альтернативы.



Вот две различные стратегии определения того, следует ли считать одну группу причин «сильнее» другой. Первая стратегия пытается сравнивать противоположные доводы в терминах величины, по аналогии с тем, как взаимодействуют две физические силы.

**Сила от величины:** *Когда две силы взаимодействуют, они формируют третью, бóльшую силу. Но когда две силы противостоят друг другу напрямую, их сила ослабевает.*

Вторая стратегия состоит в том, чтобы подсчитывать количество имеющихся обоснований для выбора каждой альтернативы:

**Сила от многообразия:** *Чем больше причин находится в пользу конкретного решения, тем больше уверенности в нем мы испытываем. Это связано с тем, что, пускай некоторые причины окажутся неверными, остальные сохраняют свою значимость.*

Какую бы стратегию мы ни выбрали, нас тянет охарактеризовать выигрышный довод как «наиболее сильный». Но почему мы используем одно и то же слово применительно к двум столь различным стратегиям? Потому, что мы применяем обе стратегии для одной и той же цели – чтобы уменьшить вероятность сбоя. Результат получается тот же, опираемся ли мы на один «сильный» довод, то есть на тот, который меньше прочих сулит ошибку, или на несколько более слабых – в надежде, что они все не окажутся ошибочными.

Из-за чего мы настолько склонны формулировать наши рассуждения в терминах противоборств? Отчасти, вероятно, сказываются культурные традиции, но отчасти, думаю, можно говорить о наследственности. Когда мы используем архитектурные метафоры, приводя доводы, не имеющие иных обоснований, не исключено, что мы обращаемся к структурам, что развились в наших пространственных агентах. Точно так же, представляя доводы как противоборство с противниками, мы эксплуатируем агентов, которые появились когда-то для физической защиты тела.

## 18.7. Что такое число?

Почему нам так сложно объяснить значения слов? Потому что «значение» чего-либо зависит от состояния ума конкретного человека. Если так, можно предположить, что нет единого значения у любого слова даже для двоих людей. В таком случае, с чего начинать? Если каждое значение в уме человека зависит от всех прочих значений, мы должны, что называется, ходить кругами, разве не так? Мы бы не смогли прорваться в эти круги со стороны, а значит, не возникло бы объективной возможности заниматься наукой. Но дело в том, что нет ничего дурного в ситуации, когда многое зависит друг от друга. И не обязательно находиться внутри упомянутых кругов, чтобы их постичь; нужно просто выдвинуть внятную и работоспособную теорию. Приятно грезить, будто все на свете возможно определить однозначно, чтобы разные люди понимали все одинаково. Но этот идеал недостижим, поскольку для того, чтобы два ума соглашались, они должны быть схожими на всех уровнях детализации.

Ближе всего к согласию по поводу значений мы приходим в математике, где употребляются обозначения вроде «три» или «пять». Но даже нечто столь безличное, как «пять», никогда не изолируется в уме; оно вливается в огромную сеть значений. Например, иногда мы думаем о «пяти», считая предметы (один, два, три, четыре, пять), следя за тем, чтобы 1) посчитать каждый предмет один раз и 2) не касаться чего-либо дважды. Этого можно добиться, если брать каждый предмет во время счета и потом откладывать в сторону. Другой способ – это сопоставить группу предметов какому-то стандартному набору из пяти единиц, например, пальцам руки или беззвучному перебиранию слогов в уме. Если количество предметов совпадет и лишних не

останется, мы делаем вывод: их пять. Еще один способ думать о пяти – воображать какую-то знакомую форму: пятиугольник, X, V или W, звезду или даже самолет:

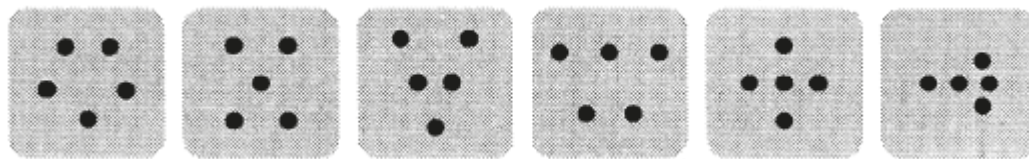


Рис. 92

Так даже ребенок способен понять большее число прежде меньшего. Я был знаком с одной девочкой, которая, похоже, усвоила значение шести раньше значения пяти, потому что много играла с наборами треугольников и шестиугольников.

Каждое число олицетворяет мыслительный труд в разных мирах. Спрашивать, что правильнее – считать, сопоставлять или объединять в группы – просто глупо: все методы сочетаются и вместе порождают объем навыков, которые развиваются, наращивая силу и эффективность. Действительно полезными «значениями» являются не умозрительные логические цепочки определений, а гораздо более трудные для выражения массивы способов запоминания, сравнения и изменения образов предметов. Логическая цепочка легко рвется, зато мы реже запинаясь, если используем перекрестную сетку значений; когда какое-либо значение оказывается бессмысленным, мы просто подставляем другое. Рассмотрим, например, сколько разных «два» известно ребенку: две руки, две ноги, две туфли, два носка и т. п. Что касается тройки, вспомним знаменитую детскую сказку о трех медведях. Сами медведи, как правило, воспринимаются как «Два и один», то есть папа-медведь, мама-медведица и медвежонок. Но вот их чашки с похлебкой, которые не следует брать, – это уже совсем другая тройка: героиня сказки ест из всех трех чашек, и похлебка из последней (компромисс между крайностями) кажется ей вкуснее всего.

## 18.8. Трудности математики

Эта теория бесполезна. Она даже не ошибочна!

**Вольфганг Паули**

Ученые и философы вечно стремятся к простоте. Они счастливы, когда всякое новое явление удастся определить через те, для которых уже существуют определения. Если мы продолжим так поступать, тогда все на свете можно определить через последовательные слои и уровни. Так математики обычно определяют числа. Они начинают с определения нуля – или, скорее, предполагают, что ноль не нуждается в определении. Затем они определяют единицу как «следующую» за нулем, двойку как следующую за единицей и т. д. Но почему они предпочитают такие цепочки? Почему бы не допустить, что каждое число может быть связано с наивозможно большим количеством других чисел? Ответ выглядит своего рода парадоксом.

*Как ученым, нам нравится создавать изящные, хрупкие теории. Нам нравится выстраивать их так, чтобы при малейшей неточности рухнуло сразу все!*

Почему ученые используют столь шаткие стратегии? Потому что, если проявится ошибка, они будут первыми, кто ее заметит. Ученые обожают такую хрупкость, потому что она помогает им найти драгоценные доказательства, которые они так любят, и каждый их следующий шаг увязан в идеальную сетку с предыдущим. Даже когда процесс терпит неудачу, это означает лишь, что сделано новое открытие! Особенно в мире математики, где почти правильно

равнозначно совершенно неправильному. В некотором смысле это суть математики – стремление к абсолютной цельности.

Но это скверная психология. В реальной жизни наш ум вечно сталкивается с послылками, которые впоследствии оказываются неправильными. Плохо, что мы позволяем учителям преподавать нашим детям математику как стройную, но хлипкую конструкцию, не требуем обучения надежным перекрестным подключениям. Цепочка может порваться когда угодно, башня может опрокинуться при малейшем толчке. Именно так происходит на занятиях математикой с умом ребенка, чье внимание на мгновение привлекло красивое облако.

Учителя пытаются убедить своих учеников в том, что уравнения и формулы более выразительны, чем обычные слова. Но для освоения языка математики требуются годы, а до тех пор формулы и уравнения во многих отношениях заслуживают меньше доверия, чем рассуждения здравого смысла. Соответственно принцип инвестирования работает против учителя математики, поскольку пусть потенциальная полезность строгой математики велика, но она весьма далека от насущных нужд и большинство детей в дальнейшем станут использовать вне школы только обычные методы счета. Недостаточно заявить: «Когда-нибудь вы поймете всю пользу» или даже «Изучите это, и я вас полюблю». Если новые идеи не связаны с остальным миром ребенка, такое знание не приживется.

Обычные цели обычных людей – не то же самое, что цели профессиональных математиков и философов, которые любят «вкладывать» явления в формы с минимумом соединений. Дети из своего повседневного опыта знают, что чем сильнее взаимосвязаны идеи здравого смысла, тем полезнее они, вероятно, окажутся. Почему столько школьников приучаются бояться математики? Возможно, отчасти потому, что мы пытаемся научить детей формальным определениям, которые предназначены для максимального «утонышения» смысла. Нельзя думать, что эти узкие определения будут помогать детям «разобраться». Скорее, они окончательно запутаются. Вместо того мы должны помочь им научиться строить более надежные сети в своих головах.

### **18.9. Избыточность и восстановление**

Большинство машин, создаваемых людьми, перестают работать, когда ломаются их элементы. Разве не удивительно, что наши умы продолжают функционировать, внедряя в себя изменения? Им приходится это делать, ведь ум не в состоянии повесить на окно вывеску «Закрыто на ремонт». Но как мы продолжаем работать, когда некие жизненно важные элементы ума меняются или даже ликвидируются? Известно, что мозг способен трудиться вопреки травмам, когда погибает огромное количество клеток. Как возникла и действует столь надежная система? Вот несколько объяснений.

**Дублирование.** Можно спроектировать машину так, чтобы каждая ее функция реализовывалась несколькими дублирующими друг друга агентами. Если какой-либо агент отключается, вступает один из его дублеров. Машина, основанная на такой схеме дублирования, может быть удивительно надежной. Например, предположим, что каждая функция дублируется десятью агентами. Если некая авария уничтожит половину агентов этой машины, вероятность того, что какая-либо конкретная функция полностью исчезнет, равна шансу десяти подброшенных монет упасть одной стороной верх – меньше единицы на тысячу. У многих разделов человеческого разума действительно имеются дубликаты.

**Самопочинка.** Многие органы тела способны регенерировать, то есть восстанавливать фрагменты, потерянные вследствие травмы или болезни. Однако клетки мозга, как правило, лишены этой способности. Следовательно, регенерация не может являться залогом надежности мозга. Поневоле задумаешься, почему такой жизненно важный орган, как мозг, оказался менее способным к восстановлению «неисправных» фрагментов по сравнению с другими органами. Предположительно все объясняется тем, что простая замена отдельных агентов не поможет, если нельзя восстановить все налаженные связи между этими агентами. Поскольку именно сети агентов хранят в себе наше знание, замена отдельных элементов не восстанавливает утраченные функции.

**Распределенные процессы.** Можно сконструировать машину, в которой выполнение какой-либо функции не «привязано» к конкретному месту. Вместо того каждая функция

«разворачивается» на весь диапазон местоположений, и в результате активность каждого элемента оказывает влияние сразу на несколько различных функций. В таком случае ликвидация какого-либо элемента не уничтожит функцию целиком, а лишь приведет к незначительным нарушениям в выполнении многих различных функций.

**Аккумуляция.** Я уверен, что все вышеописанные методы используются нашим мозгом. Но у нас также есть дополнительный источник надежности, который обеспечивает еще одно преимущество. Рассмотрим любую схему обучения, которая начинается с использования метода аккумуляции, когда каждый агент накапливает «семейство» субагентов, способных реализовывать цели этого агента несколькими способами. Позже, если какой-либо из этих субагентов выйдет из строя, их «руководитель» все равно сможет выполнять свою работу, поскольку другие субагенты продолжают делать то, что они делали раньше, пусть и немного иначе. Таким образом, накопление – простейшая разновидность обучения – обеспечивает запас прочности и универсализацию. Наши системы обучения могут создавать «центры разнообразия», где каждый агент располагает рядом альтернатив. Когда такой центр повреждается, последствия повреждения вряд ли начнут проявляться до тех пор, пока резервы системы не будут исчерпаны.

## Глава 19

### Слова и идеи

Еще не настолько я заплутал в лексикографии, чтобы забыть, что слова суть отпрыски земли, а вот предметы – отпрыски небес. Язык есть лишь инструмент познания, слова же являются всего-навсего признаками идей; но мне хочется, чтобы этот инструмент был менее подвержен тлену, а упомянутые признаки оставались неизменными, подобно предметам, которые обозначают.

*Сэмюел Джонсон*

#### 19.1. Истоки намерений

Дух дышит, где хочет, и голос его слышишь, а не знаешь, откуда приходит и куда уходит: так бывает со всяким, рожденным от Духа<sup>[27]</sup>.

*Святой Иоанн*

Язык конструирует содержание наших умов. Но слова сами по себе не могут быть «сутью» наших мыслей. Они не обладают неким «врожденным» значением; это лишь особые «метки» или звуки. Если мы хотим понять, как функционирует язык, нужно отказаться от обычного представления, согласно которому слова «обозначают», «представляют» или «выражают»; на самом деле их функцией является управление: каждое слово заставляет различных агентов изменять то, что делают другие агенты. Если мы хотим понять, как работает язык, нельзя забывать о том, что наше мышление в словах отражает малую часть мозговой активности.

Нам часто кажется, что мы думаем словами. Но это происходит без осознанного, если угодно, понимания того, где именно и почему возникают эти слова, как они далее влияют на наши последующие мысли и действия. Наши внутренние монологи и диалоги протекают без каких-либо усилий, без преднамеренности, без понимания того, откуда они берутся. Можно было бы возразить, конечно, что нам известно, как слова проникают в разум – дескать, таким образом, с их помощью, мы «выражаем» свои намерения и идеи. Но мы опять возвращаемся к тому же самому вопросу, поскольку и намерения приходят и уходят будто по собственной воле, без нашего участия. Допустим, например, что в какой-то миг мы поняли, что хотим покинуть комнату. В этой ситуации естественно было бы искать дверь. Тут встают сразу две загадки.

*Откуда взялось желание покинуть комнату? Мы просто утомились от пребывания в ней? Или вспомнили о чем-то, что требуется сделать? Каковы бы ни были причины, следует*

*задаваться вопросом – а что стоит за ними? Чем глубже мы способны проследить свои мысли, тем более «смутными» становятся цепочки причин.*

*Другая загадка состоит в том, что мы равным образом не ведаем, как именно **отреагируем** на наши собственные намерения. При наличии желания покинуть комнату что побуждает нас думать о «двери»? Мы сознаем лишь, что подумали: «Пора идти», а затем приходит мысль: «Где дверь?»*

Мы настолько к этому привыкли, что воспринимаем подобные ситуации как вполне естественные. Но едва ли у нас есть понимание того, почему каждая последующая мысль «тянется» за предыдущей. Что связывает идею ухода с идеей двери? Имеется ли тут некое прямое соответствие двух парциальных ментальных состояний (состояния ухода и состояния поиска двери)? Или же присутствует некая опосредованная связь, не между этими состояниями, а между отдельными сигналами, которые каким-то образом репрезентируют эти состояния? Или перед нами результат деятельности еще более сложных механизмов?

Наши способности к интроспекции слишком слабы, чтобы мы могли отвечать на такие вопросы. Слова, которыми мы думаем, словно витают в некоем нематериальном интерфейсе, где мы не в силах постичь ни истоков символов, как будто выражающих наши желания, ни способов, какими они приводят к действиям и достижениям. Вот почему слова и образы кажутся нам волшебными: они действуют, хотя мы не понимаем, как это получается и почему. В один момент времени слово может показаться чрезвычайно значимым; в следующий момент оно как бы превращается просто в последовательность звуков. Именно так и должно быть. Как раз «подспудная пустота» слов наделяет их таким разнообразием. Чем менее заполнен сундук с сокровищами, тем больше можно туда сложить.

## 19.2. Агент языка

Использование языка не сводится к его функции посредника, благодаря которому мы обмениваемся идеями друг с другом... Слова суть инструменты, с помощью которых мы формируем все наши абстракции, создаем и придаем форму нашим идеям, обретаем возможность плавно перемещаться по рядам предпосылок и выводов, причем со скоростью, не оставляющей в памяти никаких следов этих последовательных шагов; мы попросту не осознаем, скольким обязаны языку.

*Джон Л. Роже*

Обычно мы не ведаем, как именно наш мозг позволяет нам видеть, ходить – или что-то запоминать. Точно так же мы не задумываемся о том, почему говорим и как понимаем слова, которые слышим. С точки зрения обыденного сознания едва мы слышим некую фразу, все ее значения моментально постигаются; однако мы не в силах объяснить, почему слова этой фразы (и любой другой) порождают подобный эффект. Все дети учатся говорить и понимать, но мало кто из взрослых способен внятно растолковать правила грамматики. Например, все знают, что сказать «большая пегая собака» правильно, а вот говорить «пегая большая собака» – уже не совсем правильно. Как узнать, какие фразы допустимы? Ни один филолог не откроет нам, приходится ли разуму учиться языку единожды или дважды – сначала понимать, что говорить, а затем понимать, что слышишь? Применяем ли мы одни и те же механизмы в обоих случаях? Наше сознание не знает ответа, ибо функционирование языка не осознается.

При этом язык, как кажется, играет немаловажную роль в деятельности нашего сознания. На мой взгляд, это связано с тем, что нашему языковому агенту отводится особая роль в мышлении: он в значительной степени контролирует системы памяти других агентов и, следовательно, обладает доступом к «залежам» накопленных ими знаний. Но язык является лишь частью мысли. Мы и вправду думаем словами, но далеко не всегда. Что мы «думаем», когда не употребляем слова? И как агенты, которые работают со словами, общаются с теми, которые этого не делают? Поскольку никто не знает ответа, нужно выдвинуть свою гипотезу. Начнем с представления о том, что языковая система делится на три области.

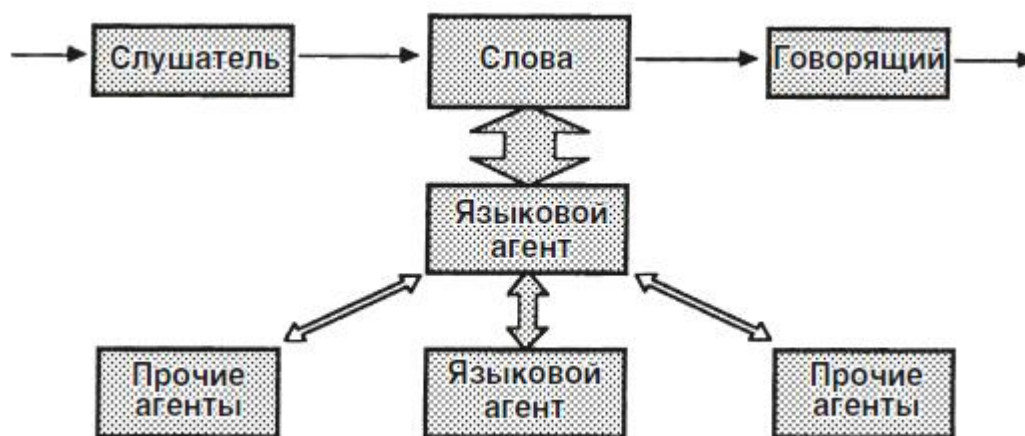


Рис. 93

Верхнюю область занимают агенты, которые непосредственно связаны со словами. Нижняя область включает агентов, на которых слова воздействуют. В центре же расположен агент, ответственный за сопоставление слов с нашими воспоминаниями, ожиданиями и прочими ментальными процессами. Этот языковой агент вдобавок обладает необычной способностью контролировать собственные воспоминания. Наша схема показывает, что языковой агент способен эксплуатировать сам себя, словно какого-то другого агента.

### 19.3. Слова и идеи

Каким образом нематериальные слова вроде слова «яблоко» побуждают нас воображать реальные объекты – в данном случае плод определенного размера, красный, круглый, сладкий, с тонкой глянцевой кожурой? Почему обыкновенные звуки в сочетании порождают сложные состояния ума, подразумевающие осознание качества цвета, вкуса и формы? Предположительно каждое качество по отдельности связано со «своим» агентом. Но почему тогда – если вспомнить наши рассуждения о невозможности общения различных агентов – столь отличные друг от друга реципиенты «понимают» одни и те же сообщения? Или языковые агенты наделены особой способностью к коммуникации с другими агентами?

Многие пытались объяснить язык независимо от сферы психологии. Действительно, изучение самого языка часто приводило к изучению его составляющих, традиционно известных как синтаксис, грамматика и семантика. Однако в отсутствие общей и последовательной теории мышления, на которую можно было бы опираться, эти исследования постепенно отрывались не только друг от друга, но и от реальности. Стоит допустить, что язык и мышление не связаны, как мы запутываемся в попытках собрать воедино то, что никогда не разделялось. Вот почему далее я намерен отбросить большинство старых языковых теорий и вернуться к вопросам, которые интересовали их создателей:

*Как слова связаны с мыслительными процессами?*

*Как язык позволяет людям общаться?*

В следующих нескольких разделах мы обсудим две разновидности агентов, которые оперируют словами. Первый вид, или «полинемы», связан с нашими долгосрочными воспоминаниями. Полинема есть вариант строки 3: она посылает один и тот же простой сигнал многим различным агентам; каждый из этих агентов должен самостоятельно узнать, что делать при получении сигнала. Когда мы слышим слово «яблоко», возбуждается конкретная полинема, и сигнал этой полинемы заставляет агента цвета войти в состояние, репрезентирующее красный цвет. Тот же сигнал переводит агента формы в состояние, репрезентирующее округлость, и т. д. То есть полинема «яблока» действительно очень проста; она ничего не знает о яблоках, цветах, фигурах и пр., является, по сути, переключателем, который управляет процессами в других агентах, а каждое из последних учится реагировать по-своему.



Второй тип языкового агента будем называть «изономой». Каждая изонома управляет кратковременной памятью множества агентов. Например, допустим, что мы только что говорили о каком-то яблоке, а потом я сказал: «Пожалуйста, положите его в это ведро». В данном случае слушатель сочтет, что местоимение «его» относится к яблоку. Однако, обсуждай мы ваш левый ботинок, вы бы решили, что местоимение «его» относится к обуви. Слова, подобные такому местоимению, активируют изономы, сигналы которых не имеют содержания сами по себе, но контролируют действия различных агентов, которые обладают свежими воспоминаниями.

#### 19.4. Объекты и свойства

Что означает слово «яблоко»? В этом вопросе объединены сразу несколько вопросов.

*Почему услышанное слово «яблоко» побуждает воображать яблоко?*

*Почему вид яблока активирует агента для слова «яблоко»?*

*Почему мысль о яблоке порождает в сознании слово «яблоко»?*

*Почему вид яблока без слов напоминает нам об аромате яблок?*

Обычно невозможно идеально «определить» слово, поскольку невозможно выразить все, что имеется в виду, только сочетанием звуков; «яблоко» имеет тысячу значений. Однако можно выразить толику из того, что имеется в виду, составляя списки свойств. Например, можно сказать, что «яблоко» есть нечто круглое, красное и вкусное. Но что такое «свойство»? Эта идея опять-таки с трудом поддается определению, но возможно кое-что сказать о том, какие свойства мы желали бы видеть в наших свойствах.

*Нам нравятся те свойства, которые не изменяются произвольно.*

Цвет автомобиля будет оставаться неизменным со дня схода с конвейера, и неизменными, если мы исключим аварии, останутся его размеры и форма, а также материалы, из которых он изготовлен. Теперь предположим, что нам нужно перекрасить этот автомобиль в другой цвет; его форма и размеры останутся прежними. Отсюда вытекает следующий вывод о наших предпочтениях в выборе свойств.

*Наиболее полезными наборами свойств являются те, в которых свойства не слишком плотно взаимодействуют между собой.*

Тем самым объясняется широкая популярность конкретной комбинации свойств, то есть размера, цвета, формы и материала. Поскольку эти свойства практически не взаимодействуют друг с другом, можно составлять из них любые комбинации, конструируя объекты большие и малые, красные и зеленые, деревянные и стеклянные, сферические или кубические. Мы обретаем удивительную силу от представления объектов через свойства, которые не взаимодействуют между собой: наше воображение делается практичным. Оно позволяет предвидеть, что произойдет, когда мы станем придумывать новые комбинации и варианты, которых никогда раньше не видели. Например, допустим, что некий объект почти подходит для конкретной задачи, не считая того, что он слишком мал; тогда можно вообразить себе тот же объект, увеличенный в размерах. Точно так же можно вообразить изменение цвета или размера платья, фасона или ткани, из которой оно сшито, без изменения прочих свойств.

Почему так легко воображать последствия подобных изменений? Во-первых, эти свойства отражают природу реальности; когда мы меняем цвет или форму объекта, другие его свойства обычно остаются неизменными. Однако это не объясняет, почему подобные изменения не взаимодействуют в наших умах. Почему просто представить маленький коричневый деревянный куб или длинную красную шелковую юбку? Простейшее объяснение состоит в том, что мы воображаем каждое свойство (материал, цвет, размер и форму) посредством отдельных агентов. Следовательно, эти свойства могут одновременно активировать парциальные ментальные состояния сразу в нескольких областях разума. Потому отдельное слово способно вызвать несколько разных мыслей! К примеру, слово «яблоко» переводит агента цвета в состояние «красноты», помещает агента формы в состояние «округлости» или же, если воображать надкушенный круглый плод с черенком, побуждает агентов вкуса и размера реагировать в

соответствии с воспоминаниями о предыдущем опыте поедания яблок. Как язык осуществляет такие действия?

### 19.5. Полинемы

Что происходит, когда какой-либо агент отправляет сообщения нескольким различным агентам? Во многих случаях такое сообщение окажет различное влияние на каждого из этих других агентов. Как мы условились выше, впредь такого агента мы будем называть «полинемой». Например, «словесный» агент для слова «яблоко» должен быть полинемой, поскольку он приводит агентов цвета, формы и размера в несвязанные между собой состояния, воплощающие независимые свойства: красный цвет, круглую форму и «размер яблока».

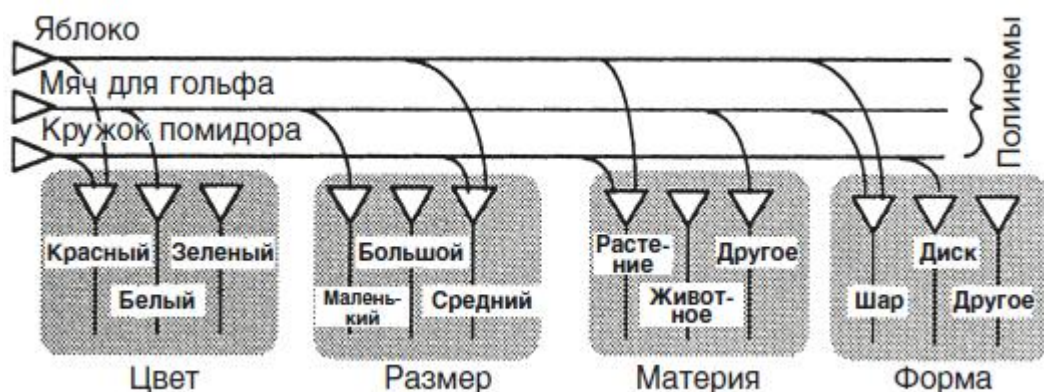


Рис. 94

Но почему одно и то же сообщение вызывает столь разнообразные эффекты во многих агентах, а каждый эффект призван отражать и воплощать идею «яблока»? Существует лишь одно объяснение: каждый из этих агентов должен иметь собственный ответ на полученный сигнал. Поскольку полинемы, как и политики, подразумевают разное, обращаясь к конкретной аудитории, каждый слушатель должен усвоить собственный, отличный от других способ реагировать на сообщение. (Префикс «поли-» означает многообразие, а суффикс «-нема» указывает на зависимость от памяти.)

*Чтобы понять сообщение полинемы, каждый агент должен «вызубрить» собственный, конкретный и соответствующий ответ. У каждого агента должен иметься свой словарь или банк памяти, содержащий реакции на сообщения полинем.*

Как наши агенты узнают о необходимой реакции на сообщение той или иной полинемы? Если каждая полинема связана со строкой 3 каждого агента, для каждой строки 3 необходимо только установить, какое парциальное ментальное состояние возникает в агенте. Приведенный ниже рисунок показывает, что строки 3 могут образовывать небольшие «запоминающие устройства» рядом с агентами, на которых они влияют. Так воспоминания порождаются и хранятся рядом с «местами» своего использования.

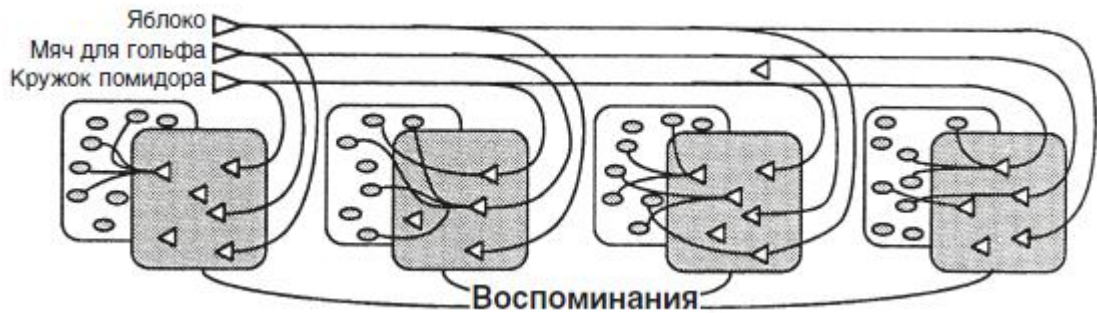


Рис. 95

Способна ли простая схема, подобная этой, передать все богатство значений реального слова? Ответ таков: все представления о значениях кажутся неадекватными сами по себе, поскольку ничто не может означать чего-либо вне широкого контекста идей.

### 19.6. «Узнаватели»

Когда мы видим яблоко, откуда мы знаем, что это яблоко? Как мы узнаем друга – или хотя бы понимаем, что видим человека? Как мы узнаем предметы? Проще всего узнать что-либо – это убедиться, что что-то обладает определенными свойствами. Чтобы распознать яблоко, во многих случаях достаточно вспомнить нечто красное, круглое и размером с яблоко. Для этого требуется какой-то агент, который обнаруживает факт совпадения всех трех условий. Простейшим вариантом видится агент, который становится активным, когда активны все три входа.

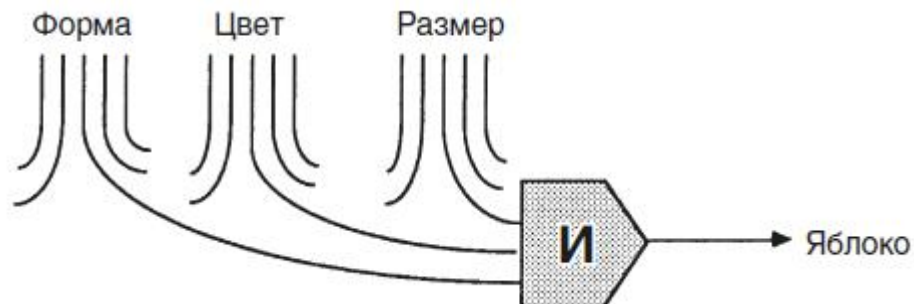


Рис. 96

Мы можем использовать агентов «И» для многих типов распознавания, но эта концепция также имеет серьезные ограничения. Если попытаться опознать таким образом стул, мы, скорее всего, потерпим неудачу, настаивая на том, что стул есть нечто с четырьмя ножками, сиденьем и спинкой. Ведь мы почти никогда не видим всех четырех ножек стула одновременно, обычно минимум одна ножка не видна. Кроме того, если кто-то сидит на стуле, сиденья тоже видно не будет. В реальной жизни схема опознания окажется неэффективной без наличия идеальных свидетельств. Более разумная схема не требует соблюдения всех условий определения; вместо того она будет «взвешивать доказательства» наличия или присутствия стула. Например, мы могли бы создать агента, который становился бы активным при обнаружении пяти или более из шести описанных признаков стула

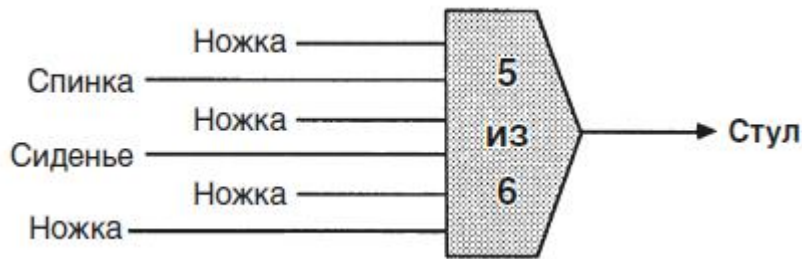


Рис. 97

Эта схема также может приводить к ошибкам. Она станет игнорировать стулья при условии, что многие признаки не видны. Она будет отождествлять стулья с другими предметами, если перечисленные признаки присутствуют, но расположены иначе – например, если все четыре ножки прикреплены к одной и той же стороне «сиденья». Обыкновенно недостаточно просто убедиться в наличии всех необходимых частей, нужно также проверить их размеры и соотношения, или наш «узнаватель» не отличит стул от кушетки и даже от груды палок. Неспособность выявлять соотношения обыгрывается, кстати, в особой категории абсурдных шуток:

*У чего восемь ног и оно летает?*

*Это струнный квартет в зарубежном туре.*

### 19.7. Изучение признаков

В схеме «взвешивания доказательств» имеются важные особенности. Наше исходное побуждение состояло в том, чтобы просто подсчитать количество доказательств того, что объект является стулом. Но не все признаки имеют равную ценность, поэтому следует улучшить нашу схему, придав различную «весомость» разным свидетельствам.

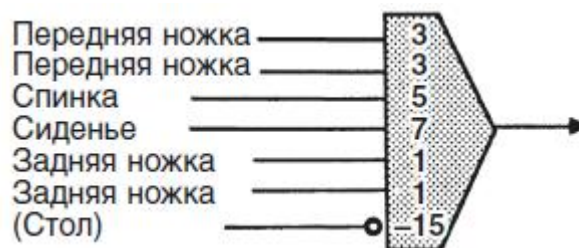


Рис. 98

Как можно помешать «узнавателю» принять стул за стол, который тоже имеет на вид четыре ножки и сиденье? Один из способов состоит в том, чтобы попытаться изменить «весомости». Но если у нас уже есть «узнаватель» стола, мы можем использовать его выводы в качестве доказательства наличия стула, присвоив его показателям отрицательное значение! Как определить, какие «весомости» присваивать каждой функции? В 1959 году Фрэнк Розенблатт изобрел гениальную машину оценки признаков, названную «Перцептрон». Эта машина применяла процедуру, позволявшую выводить характеристики «весомостей», когда наставник сообщал ей, какие именно различия неприемлемы.

Все машины оценки признаков имеют серьезные ограничения, поскольку, пускай способны оценивать наличие или отсутствие различных функций, они не могут учитывать в достаточной степени соотношения между этими особенностями. Например, в книге «Перцептроны» мы с

Сеймуром Пейпертом математически доказали, что никакая машина оценки признаков не сумеет различить между собой рисунки, приводимые ниже, сколь тщательно мы не определяли бы «весомости».

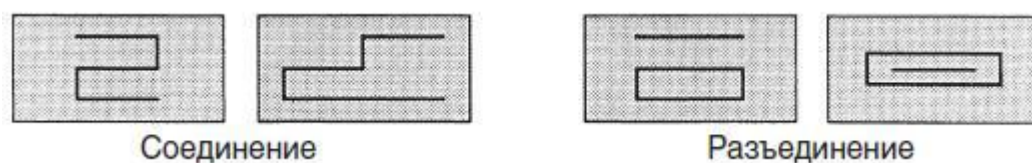


Рис. 99

Оба рисунка слева изображают соединенные структуры, то есть те, которые возможно начертить одной линией. Рисунки справа, в отличие от левых, требуют двух отдельных линий. Вот способ доказать, что никакая машина оценки признаков не способна распознать такое различие. Допустим, мы разделили каждую картинку на множество крошечных фрагментов. Невозможно определить, какие фрагменты относятся к левым рисункам, а какие к правым – просто потому, что каждая группа фрагментов содержит идентичные отрезки изображений! В каждой будет по четыре фрагмента с поворотами под прямым углом и по два «знака переноса строки», а общая длина горизонтальных и вертикальных отрезков окажется одинаковой. Поэтому невозможно отличить одну группу от другой путем «взвешивания доказательств», ибо всякая информация о связях между фрагментами утрачена.

## 19.8. Обобщения

Мы всегда учимся на опыте, наблюдая некоторые примеры и затем применяя их к ситуациям, в которые никогда раньше не попадали. Одного пугающего рыка или лая достаточно, чтобы маленький ребенок начал бояться всех собак конкретного размера – или даже всех животных вообще. Как мы делаем обобщения на основе фрагментарных свидетельств? Однажды моя собака попала под машину и с тех пор больше никогда не выбегала на ту же улицу, хотя продолжала гоняться за автомобилями на других улицах.

Философы с давних пор пытались обобщить представления о том, как мы узнаем так много из опыта. Было выдвинуто множество теорий, пестревших терминами «абстракция», «индукция», «абдукция» и т. д. Но никто не нашел способа проводить правильные, непротиворечивые обобщения – по-видимому, вследствие того, что подобной надежной схемы попросту не существует, и все, чему мы «учимся», может оказаться неправильным. В любом случае мы, люди, учимся отнюдь не в соответствии с каким-то фиксированным и постоянным набором принципов, вместо этого мы накапливаем сообщества схем обучения, которые различаются как по качеству, так и по виду.

Мы уже познакомились с несколькими способами обобщения. Один заключается в создание унифреймов посредством формулирования описаний, отвергающих подробности, которые представляются нам незначительными. Схожую идею мы положили в основу нашей концепции «полос пропускания». Еще одна схема подразумевается в понятии полинемы, которая как бы угадывает суть объектов, комбинируя ожидания от сочетания ряда отдельных свойств. Так или иначе, существует глубинная связь между тем, как мы репрезентируем то, что уже знаем, и обобщениями, которые кажутся наиболее правдоподобными. Например, впервые предложив «узнаватель» для стула, мы составили его из полинем для нескольких знакомых идей, конкретно – для сиденья, ножек и спинки, и придали этим признакам определенные «весомости».

Если изменить значения этих «весомостей», мы тем самым породим новых «узнавателей». К примеру, при отрицательной «весомости» спинки новый агент стал бы отвергать стулья, зато опознавал бы скамейки, табуреты и столы. Если увеличить все «весомости» (при сохранении итоговой суммы значений параметров), новый агент стал бы опознавать более широкую



категорию мебели – или мебель с большим количеством скрытых признаков, – а также другие предметы, к мебели не относящиеся.

Насколько велика вероятность того, что подобные вариации способны порождать толковых «узнавателей»? Полезный итог маловероятен, если мы будем собирать новых агентов, комбинируя старых, да еще выбранных наугад. Но шансы намного выше, если каждый новый «узнаватель» будет появляться через объединение сигналов от агентов, уже проявивших себя в похожих контекстах. Как объяснял Дуглас Хофштадтер:

*Порождение вариантов чего-либо есть суть творчества. Но это вовсе не какой-то волшебный, таинственный процесс, который возникает, когда сталкиваются два неделимых понятия; это следствие делимости понятий на субконцептуальные элементы, уже обладающие значимостью.*

## 19.9. Узнавание мыслей

Как мы узнаем наши собственные идеи? Этот вопрос может показаться странным. Но рассмотрим две ситуации. В первом случае я держу в руке яблоко и спрашиваю: «Что это?» Мы уже видели, что здесь возможна активация полинем для слов «яблоко» или «плод». Во втором случае реального яблока нет, вместо того я спрашиваю: «Как мы называем эти круглые, красные плоды с тонкой кожурой?» Не исключено, что и на сей раз у слушателей возникнет мысль о яблоке. Разве не замечательно, что можно «распознать» объект просто из услышанных слов? Что общего между нашими способами узнавания объектов двумя перечисленными способами? Ответ в том, что в уме эти ситуации не так уж сильно различаются между собой. Так или иначе, в уме нет реального яблока. В обоих случаях какая-то часть разума должна осознать происходящее в других его частях.

Продолжим наш пример и вообразим, что эти слова активировали три парциальных ментальных состояния наших агентов. Агент вкуса находится в состоянии, соответствующем вкусу яблока; агент физической структуры «представляет» тонкую кожуру; агент субстанции находится в состоянии, соответствующем плоду. Пускай реального яблока у нас нет, такая комбинация состояний, вероятно, активирует одну из наших «яблочных» полинем. Назовем их для краткости «яблонемами». Возможно ли спроектировать машину, способную на аналогичные действия? Мы просто добавим к «яблонеме» еще один «узнаватель», чьи входные сигналы поступают от воспоминаний, а не из мира ощущений.

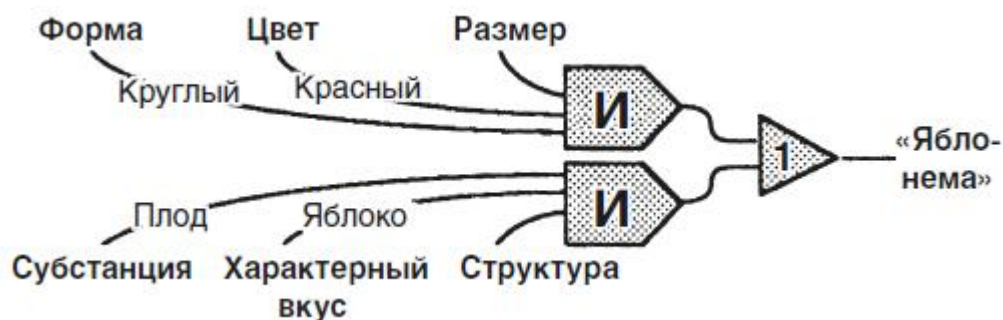


Рис. 100

В известном смысле можно сказать, что такой агент будет узнавать конкретное состояние ума – или, если отважиться употребить такую фразу, – конкретную комбинацию идей. В этом отношении физические и ментальные объекты равно могут взаимодействовать с одними и теми же представлениями и процессами. По мере накопления «узнавателей» каждому агенту потребуется второй вид памяти – своего рода словарь признаков, по которым «узнаватели» должны распознавать различные состояния.



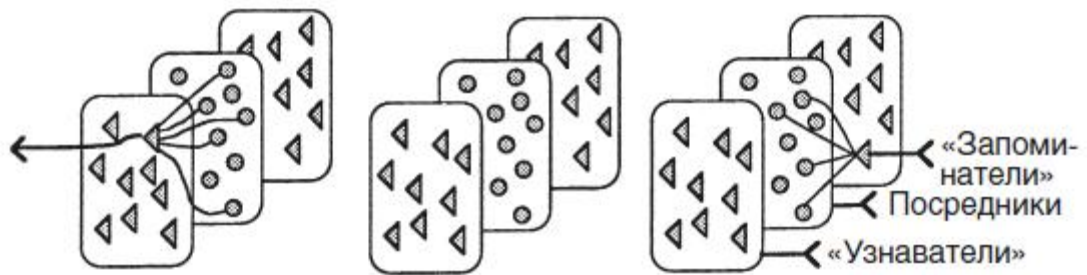


Рис. 101

Эта простая схема лишь отчасти объясняет, как именно мы репрезентируем идеи, поскольку только конкретные объекты могут быть описаны простейшими списками свойств. Обычно нужна дополнительная информация об ограничениях и связях между элементами объектов – например, представление о том, что колеса автомобиля должны быть установлены под его корпусом. Стремление узнать, как мы репрезентируем подобное, движет современными исследователями психологии и сферы искусственного интеллекта.

### 19.10. Замыкая кольцо

Теперь давайте перерисуем схему языкового агента на основе сведений последних нескольких разделов.

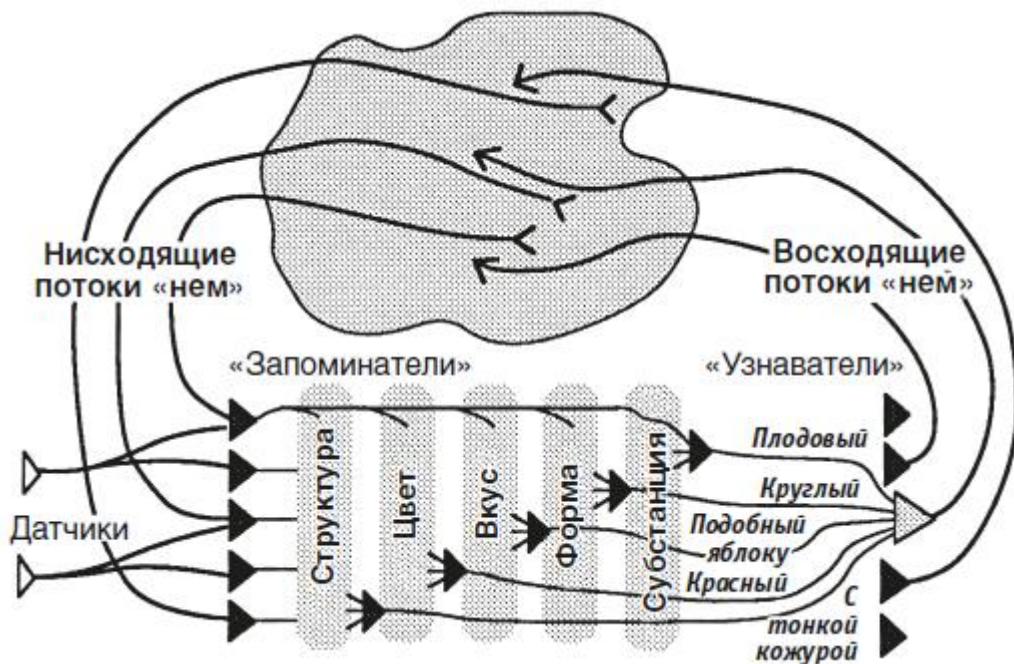


Рис. 102

Когда мы движемся по этой «петле», происходит нечто удивительное! Допустим, мы вообразили три признака яблока – скажем, его субстанцию, вкус и тонкую кожуру. Теперь, даже если яблока нет в наличии – и мы даже еще не подумали о слове «яблоко» – агент распознавания слева придет в состояние, достаточное для активации «яблочной» полиномы. (Это объясняется тем, что мы использовали тройку в качестве требуемой суммы для распознавания полиномы вместо обязательных пяти свойств.) Затем наш агент начнет активировать строки 3 в других агентах, к примеру в агентах цвета и формы. Так пробуждаются воспоминания о других свойствах яблока! Иными словами, если начать с достаточного количества подсказок, чтобы

пробудить какую-то «яблочную немую», она автоматически пробудит воспоминания о других свойствах яблока и создаст более полное впечатление «симуляции» (мысленной реконструкции опыта видения, ощущения и даже поедания яблока). Следовательно, простой цикл способен реконструировать целое из сведений о некоторых частях объекта!

Многие мыслители предполагали, что такие способности лежат вне пределов возможностей машин. Но мы видим, что выведение целого из нескольких частей не требует волшебного пренебрежения логикой и причинностью; задействованы только сообщества простых агентов, «опознающие» соблюдение определенных условий. Если что-то красное, круглое и имеет нужные размер и форму, значит, это яблоко; если ничто не кажется неправильным, иной мысли, кроме как «яблоко», не возникнет.

Данный метод пробуждения полных воспоминаний из фрагментов – можно было бы говорить о «напоминании» – полезен, но несовершенен. Представим, что человек, с которым мы говорим, имел в виду не яблоко, а какой-то другой круглый и красный плод, скажем, помидор или гранат. Любой подобный процесс опирается на догадки – и часто оборачивается ошибками. Тем не менее, чтобы мыслить эффективно, нам часто приходится отказываться от полной уверенности ради шанса ошибиться. Наши системы памяти надежны именно потому, что они не ограничены требованием совершенства!

## Глава 20

### Контекст и двусмысленность

Любая попытка философской классификации по категориям слов нашего языка должна показать, что невозможно разделить и ограничить несколько групп четко обозначенными рубежами. Попытайся мы разрушить взаимопереплетения смыслов и пожелаю ограничить каждое слово его основным, или первоначальным, значением, нам пришлось бы искать какое-то второе значение, настолько прочно связанное со многими словами и фразами, что разрывать эти связи означало бы лишать наш язык богатства, возникающего вследствие бесконечности естественных способов адаптации.

*Джон Л. Роже*

#### 20.1. Двусмысленность

Нам часто бывает трудно «выразить наши мысли», то есть обобщить наши ментальные состояния или облечь наши идеи в слова. Велик соблазн поставить это в вину двусмысленности слов, но проблема на самом деле глубже.

*Сами мысли неоднозначны и двусмысленны!*

Кому-то может показаться, что это невозможно. «Я думаю именно то, что думаю, иначе быть не может. И это никак не связано с моим умением или неумением точно выражать мысли». Но фраза «о чем я сейчас думаю» по своей сути неоднозначна. Если толковать ее как описание состояния всех наших агентов, она будет охватывать многое из того, что не может быть «выражено» просто потому, что это многое недоступно нашему языковому агенту. Более умеренное толкование этой фразы сведется к частичному описанию состояния некоторых высокоуровневых агентов. Но важность состояния любого агента зависит от того, насколько оно воздействует на состояния других агентов. Это значит, что для «выражения» текущего состояния ума нужно частично предвидеть последующие действия ряда агентов. К тому времени, когда получится выразить себя, наше состояние уже будет отличаться от предыдущего; сами мысли двусмысленны, и выразить их нельзя, можно лишь заменить другими мыслями.

Дело не просто в словах. Проблема в том, что наши ментальные состояния склонны изменяться. Свойства физического объекта, как правило, сохраняются при изменении контекста, а вот «значимость» мысли, идеи или парциального ментального состояния зависит от того, какие другие мысли обдумывались одновременно и от результатов конфликтов и переговоров между агентами. Нелепо проводить четкое и абсолютное разграничение «выражения» и «мышления», поскольку само по себе выражение есть активный процесс, включающий упрощение и восстановление ментальных состояний посредством вычленения из подверженного переменам контекста.

Слушатели тоже вынуждены учитывать двусмысленность. Мы понимаем фразу: «Я написал записку сестре», пускай слово «записка» может означать короткое письмо, комментарий, доклад (докладная записка) и т. д. Если все слова по отдельности являются двусмысленными, благодаря чему мы постигаем смысл предложений? Благодаря тому, что контекст любого отдельно взятого слова уточняется другими словами, а также контекстом недавнего прошлого слушателя. Мы способны терпеть двусмысленность слов, поскольку уже научились справляться с двусмысленностью мыслей.

## 20.2. Обсуждая двусмысленности

Многие широко употребительные слова настолько неоднозначны, что даже простые предложения возможно истолковать несколькими способами.

*Астроном женился на звезде.*

Вероятно, речь о кинозвезде, хотя слушатель, не исключено, на короткое время впал в замешательство, когда эта фраза прозвучала. Беда в том, что слово «звезда» связано с разными полинемами (небесное тело, кинознаменитость, предмет определенной формы). Недолгая путаница возникает вследствие того, что слово «астроном» первоначально побуждает нас толковать слово «звезда» в значении «небесное тело». Но такое «бесчеловечное» толкование провоцирует конфликт в нашем агенте, отвечающем за интерпретацию идеи брака, а в результате появляется другая, более приемлемая интерпретация фразы. Проблема усложняется, когда предложение содержит два или более неоднозначных слова.

*Джон выбил два бакса.*

Само по себе слово «выбивать» может относиться либо к стрельбе из оружия, либо, в американском сленге, к азартным играм. Слово «бакс» само по себе означает либо доллар, либо самца оленя<sup>[28]</sup>. В итоге наша фраза допускает минимум четыре мыслимых толкования. Два из них весьма неправдоподобны (люди редко стреляют по долларам или делают ставки на оленей). Но два других представляются возможными, так как, к сожалению, люди ставят доллары на кон и стреляют в оленей. Без дополнительных подсказок нет возможности совершить выбор между этими двумя интерпретациями. Тем не менее у нас не было бы ни малейшего сомнения в том, что «бакс» означает «доллар», имеясь в контексте какой-то намек на деньги или азартные игры, в противоположность охоте, лесоводству или туристическим походам.

Как «контексты» проясняют подобные двусмысленности? «Охотничья» полинема содержала бы намек на оленя, а не на доллар, и на оружие, а не на ставки. Затем эффект «замыкания кольца» быстро уточнил бы конкретное значение фразы. Другие полинемы (например, охоты или убийства) вскоре оказались бы задействованными и совместно активировали «узнавателей» для других родственных полинем (для леса и животных). В итоге возник бы набор взаимодополняющих полинем, которые предлагали бы единую и цельную интерпретацию.

Можно было бы опасаться, что это приведет к лавинообразному эффекту, к общему возбуждению всех ментальных агентов. Такое вряд ли случится, если различные потенциальные смыслы каждого слова будут конкурировать между собой посредством объединения в группы перекрестного исключения. Затем, поскольку полинемы оленей и оружия вычленились, эти полинемы станут ослаблять и подавлять конкурирующие немы денег и азартных игр, а это в свою очередь ослабит полинемы, создающие альтернативный контекст совершения ставок.

Конечный эффект окажется почти мгновенным. Всего за несколько циклов работы «кольца значений» агенты, связанные с оленями и оружием, полностью подавят своих конкурентов.

### 20.3. Визуальная двусмысленность

Обычно мы думаем о «двусмысленности» применительно к языку, но она столь же распространена в области зрительного восприятия. Что представляет собой структура на рисунке ниже? Ее можно воспринимать как девять отдельных кубиков, как арку, опирающуюся на две другие арки или как цельную девятикубиковую арку!

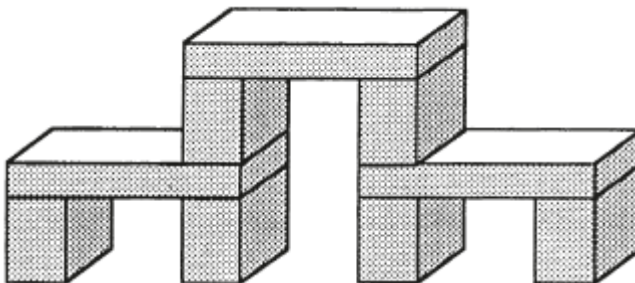


Рис. 103

Какой процесс позволяет нам считать, что эта «суперарка» состоит из трех малых арок, а не из девяти отдельных кубиков? Как, если уж на то пошло, мы опознаем в кубиках именно кубики, а не просто сочетание линий и углов? Эти «двусмысленности» обыкновенно устраняются быстро и эффективно, наши высокоуровневые агенты вообще не втягиваются в конфликты. Разумеется, иногда мы иногда воспринимаем одну и ту же структуру несколькими способами одновременно – например, как большую составную арку и как три малых арки. Но, как правило, предпочтение отдается какой-либо одной конкретной интерпретации.

Порой информация низкого уровня не способна устранить двусмысленность – как в случае с примером Оливера Селфриджа.



Рис. 104

На этом рисунке нет разницы между Н и А, но все же мы воспринимаем их как разные буквы в своих контекстах. Очевидно, что «подобие», порожденное визуальными средствами, в немалой степени зависит от состояния агента, связанного с языком. Кроме того, описывая одну и ту же фигуру разными способами, мы часто можем описывать разные фигуры одинаково. Например, мы признаем все фигуры ниже похожими, хотя все они на самом деле различаются.



Рис. 105

Реши мы описать каждую фигуру в значениях длины, направления и местоположения линий, все они предстали бы совершенно разными. Но мы можем сделать их фактически одинаковыми, описав каждую как, к примеру, «треугольник с двумя гранями, исходящими из одной вершины». То, что мы «видим», зависит не только от зрелища, предстающего взору во внешнем мире. Способ, которым мы интерпретируем визуальные стимулы, во многом опирается на текущую деятельность наших агентов.

## 20.4. «Перезагрузка»

Большинство слов языка связано со множеством полинем, которые соответствуют множеству «смыслов» каждого слова. Если всякий раз активировать столько полинем одновременно, это провоцировало бы конфликты, поскольку каждая норовила бы поместить «своих» агентов сразу в несколько состояний. Если отсутствуют иные контекстные подсказки, исход ряда конфликтов будет определяться наиболее сильными связями агентов. Например, услышав фразу «Астроном женился на звезде», драматург, скорее всего, подумает о театральной диве, тогда как другому астроному сначала придет на ум небесное тело, а уже потом – иные значения слова.

Такое происходит, так сказать, при прочих равных условиях, но условия равны далеко не всегда. В каждый момент времени наш ум пребывает в некоем «контексте», в котором активировано множество агентов. Вследствие этого, поскольку каждое новое слово активирует разные полинемы, последние соперничают за влияние на изменение состояний этих агентов. Некоторые изменения, что называется, укореняются, по причине того, что отдельные комбинации агентов усиливают друг друга. Другие, лишившись «опоры» и оставшись в одиночестве, не приживаются, так что большинство двусмысленностей будут устранены. За несколько циклов вся система «сфокусируется» в конкретном значении каждого слова и будет решительно отвергать прочие.

Компьютерная программа, которая действительно работала таким образом, была составлена Джорданом Поллаком и Дэвидом Вальцем. Получив на входе предложение «Джон выбил два бакса» и располагая слабым подобием контекстных подсказок, программа, как правило, выдавала цельную и корректную интерпретацию. Иными словами, через несколько циклов агенты формировали систему взаимодополняющих действий, в которой лишь одно значение каждого слова оставалось активным, а остальные смыслы подавлялись. Потому, не важно, связывался ли сложившийся «альянс» с охотой или с азартными играми, толкование оказывалось настолько самодостаточным, что оказывалось способным противостоять любому последующему вмешательству извне. По сути, система нашла устойчивую и недвусмысленную интерпретацию этого предложения.

Что можно сделать, если такая система придерживается неверной интерпретации? Допустим, например, что подсказка насчет пребывания на открытом воздухе уже заставила систему решить, что Джон охотился, но потом ей сообщили, что Джон играет в азартные игры в лесу. Поскольку единственная новая контекстная подсказка вряд ли способна изменить сложившийся альянс смыслов, в данной ситуации может потребоваться, чтобы некий высокоуровневый агент запустил систему заново. Но как быть, если конечный результат этого «зависания» неприемлем для других агентов? Простое повторение процесса приведет лишь к воспроизводству ошибки. Один из способов предотвратить подобное заключается в фиксации смыслов, установленных в ходе предыдущего цикла, и временном их подавлении в начале следующего цикла. Тем самым, вероятно, будет создана новая интерпретация.

Конечно, никто не гарантирует, что этот метод всегда поможет находить интерпретацию, которая наделит общим смыслом все слова предложения. В итоге, если «перезагрузка» не поможет, слушатель запутается. Потому стоит испробовать другие методы, например вообразить какой-то новый контекст, а затем перезапустить процесс замыкания кольца. Но не существует абсолютно надежных методов. Чтобы пользоваться языком, требуются различные способы понимания.

## 20.5. Микронемы

Старинная идея классификации объектов по свойствам не может быть признана полностью удовлетворительной, потому что многие виды свойств взаимодействуют различными способами.

Каждая ситуация и каждое наше состояние подвержены разнообразному влиянию в мириадах контекстов — мы словно смотрим сквозь тонированное стекло и видим все чуть иначе, чем оно есть на самом деле.

**Материальность:** одушевленный, неодушевленный; натуральный, искусственный; идеальный, фактический.

**Перцептивность:** цвет, текстура, вкус, звук, температура.

**Прочность:** твердость, плотность, гибкость, сила.

**Форма:** угловатость, кривизна, симметрия, вертикальное измерение.

**Постоянство:** редкость, возраст, хрупкость, заменяемость.

**Место:** офис, дом, автомобиль, театр, город, лес, ферма.

**Окружающая среда:** помещение, открытый воздух; общественное, частное.

**Деятельность:** охота, азартные игры, работа, развлечение.

**Отношения:** сотрудничество, конфликт; переговоры, споры.

**Безопасность:** надежность, опасность; убежище, уязвимость; побег, поражение.

Некоторые из этих условий и отношений могут соответствовать словам нашего языка, но для большинства из них у нас нет слов, как нет и подходящих выражений для большинства вкусов и ароматов, жестов и интонаций, психологических установок и диспозиций. Я назову эти условия «микронемами», имея в виду внутренние, мысленные контекстные подсказки, которые маскируют деятельность нашего ума способами, редко подвластными выражению. У каждого человека имеется собственная микроструктура; действительно, невыразимость микронем отражает нашу индивидуальность. Тем не менее мы можем прояснить наше представление о разуме, если будем учитывать влияния микронем, воплощенные в действиях конкретных агентов. Соответственно в следующих нескольких разделах мы будем рассматривать микронемы как строки 3, которые тянутся ко многим агентам и побуждают активировать одних агентов и подавлять других, в том числе другие микронемы. Эти микронемы участвуют во всех процессах «перезагрузки», и активность микронемы «на открытом воздухе» вносит некоторый вклад, например, в активацию «охотничьей» микронемы. Хотя каждое подобное влияние может быть сравнительно малым, эффекты активации многих микронем обычно объединяются, порождая контекст, в котором большинство слов понимается однозначно.

Например, в одном контексте слово «Бостон» может наводить на мысли об американской революции. В другом контексте то же слово побуждает ориентироваться относительно географического положения. В третьем и далее могут возникнуть мысли о знаменитых университетах, спортивных командах, стиле жизни, акценте или традиционных блюдах. Каждое из этих понятий должно быть представлено конкретной сетью агентов, которые прямо или косвенно связаны с агентом слова для Бостона. Но услышать или подумать это слово недостаточно, чтобы определить, какая из перечисленных сетей смысла активирована; необходимо принимать во внимание прочие аспекты текущего контекста. Наша гипотеза заключается в том, что это происходит главным образом благодаря «словесным» агентам, которые распознают активацию определенных комбинаций микронем.

Даже малые семейства микронем могут охватывать широкий диапазон контекстов. Всего сорок независимых микронем способны охватить триллион различных контекстов, а мы с вами наверняка обладаем тысячами, возможно, миллионами микронем.

## 20.6. Немическая спираль

Полинемы и микронемы разрастаются в широкие сети, которые проникают на каждый уровень каждого агента. Они выстраивают нечто вроде иерархии, однако та изобилует «обходными путями», перекрестными ссылками и исключениями. Никто не в состоянии постоянно осмысливать все детали отношений, складывающихся внутри ума; ведь иначе мы могли бы постигать все мысли и склонности других в их взаимодействии. В лучшем случае мы можем вообразить лишь общие очертания подобных структур.



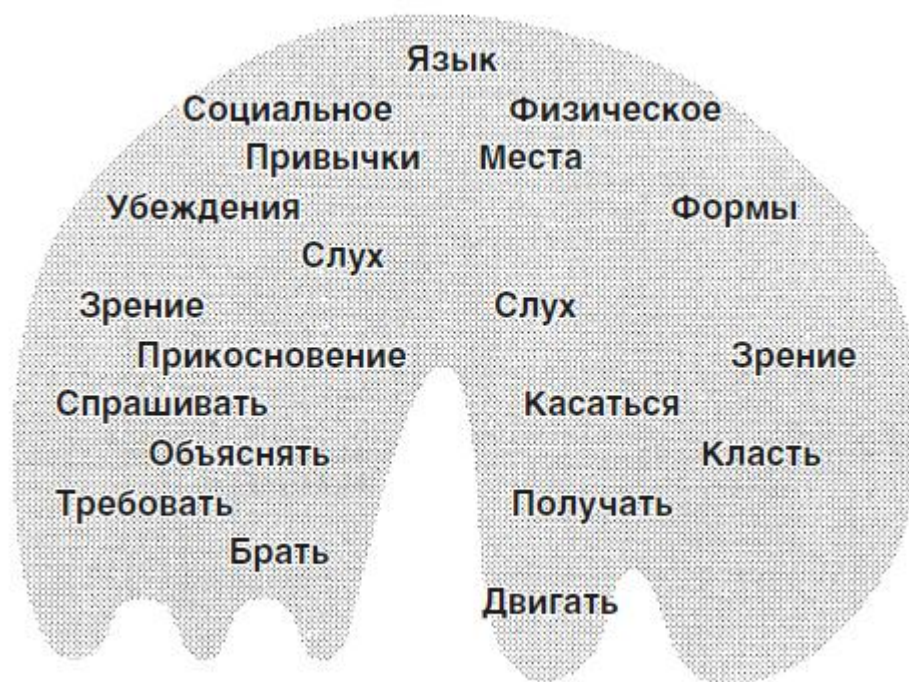


Рис. 106

В областях поблизости от агентов речи некоторые элементы этой сети могут обозначать или представлять идеи и мысли, которые мы легко способны выразить словами. Но поскольку речь является социальным актом, мы гораздо менее способны выразить значимость нем, связанных с агентами, которые непосредственно не используются в коммуникации. Это объясняется тем, что данные агенты менее ограничены дисциплиной публичного языка; соответственно немые в этих агентах сильнее варьируются от одного человека к другому.

Так или иначе, наши высокоуровневые агенты, как правило, не осведомлены о действиях агентов более низкого уровня; они контролируют и регулируют, но почти не «вникают» в суть происходящего между их подчиненными. Например, высокоуровневый агент может обнаружить, что какой-то его субагент неэффективен – реагирует на избыток микронем (или на малое их число), – и соответствующим образом корректирует свою чувствительность. Подобно «мозгу Б», контролирующий агент может выносить такие суждения, не понимая местных значений этих микронем. Тот же принцип позволяет контролировать уровни деятельности других агентов; мы уже обсуждали подобное, когда речь шла о «спиральных» вычислениях в агенте и его «деревьях» из строк 3. Когда складывается впечатление, что работа выполняется правильно, агент-супервизор может ориентировать низкоуровневые процессы на «спуск» к мелким операциям. Но когда возникает чрезмерное количество препятствий, уровень активности пойдет по спирали вверх, туда, где возможно диагностировать и изменять неэффективные планы.

## 20.7. Связи

Чтобы хорошо говорить на языке и хорошо понимать язык, обычный человек должен выучить тысячи слов. Чтобы узнать, как правильно использовать одно слово, необходимо задействовать большое количество связей между агентами этого слова и другими агентами. Что порождает такие связи и каковы могут быть их физические воплощения?

Любая всеобъемлющая теория разума должна включать в себя некоторые идеи о природе связей между агентами. Подумайте, ведь человек способен научиться «связывать» практически любую комбинацию идей или слов. Означает ли это, что мы вправе предположить, будто данный агент (строка 3) может напрямую подключаться к любому из тысяч или миллионов других агентов? Об этом не может быть и речи, учитывая то, что нам известно о связях в человеческом уме. Многие мозговые клетки имеют волокна, которые тянутся в направлении тысяч других

клеток, но лишь немногие располагают волокнами для «контактов» с миллионами других клеток; вдобавок, насколько мы знаем, зрелая мозговая клетка может устанавливать новые связи только с теми другими клетками, которые расположены близко к волокнам, что тянутся к ним или отходят от них. Кроме того, количество мозговых клеток у человека, похоже, не возрастает после рождения; напротив, их число уменьшается. Конечно, мозговые клетки «зреют» на протяжении нескольких лет, и, вероятно, их волокна простираются широко. Но никто не скажет, происходит ли это вследствие установления новых связей или должно произойти, чтобы клетки могли устанавливать новые связи.

Даже расположение «дальних» связей между мозговыми клетками не допускает прямого контакта между произвольными парами агентов, поскольку эти «дальние» связи обычно расположены в относительно упорядоченных пучках, менее регулярных, но в остальном схожих с параллельными пучками, идущими от кожи к мозгу. К счастью, прямые подключения не нужны по тем же причинам, по которым каждый телефон в мире может легко связаться с любым другим телефоном без необходимости подключения миллиарда отдельных проводов к каждому дому. Вместо того телефонные системы устанавливают косвенные связи, используя агентов, именуемых станциями, которые требуют умеренного количества проводов. Я не хочу сказать, что мозг использует схемы коммутации, подобные телефонным линиям; для меня важно, что каждому агенту строки 3 не обязательно напрямую обращаться к каждому агенту, с которым он в конечном счете может быть связан.

Имеется несколько факторов, уменьшающих масштабы проблем взаимоподключения. Во-первых, для того чтобы воспроизвести основные особенности конкретного парциального ментального состояния, достаточно задействовать только репрезентативную выборку агентов. Во-вторых, согласно нашей теории деревьев знаний, большинство связей для строк 3 составляют косвенные, поскольку эти строки соединяются только с близлежащими деревьями. Полиномы тоже связываются лишь с одним агентом-«запоминающим» рядом с каждым агентом. Никакой строке 3 нет необходимости в потенциальном контакте со всеми операторами любого агента, вполне достаточно подключений только в определенной «полосе пропускания».

## 20.8. Линии связи

Напротив, иногда со страха ночью

Ей темный куст покажется медведем<sup>[29]</sup>.

*Уильям Шекспир*

На приведенном ниже рисунке изображена схема подключения, которая позволяет многим агентам общаться друг с другом, но использует на удивление мало соединений. Эту схему предложил Келвин Э. Муэрс еще в 1946 году, до наступления эпохи современных компьютеров. Мы могли бы использовать всего десять проводов, чтобы позволить любому из нескольких сотен «передающих агентов» активировать любого из «принимающих агентов». Хитрость заключается в том, что каждый передающий агент использует не один, а пять проводов, выбранных случайным образом из доступных десяти. А каждому принимающему агенту выделяется агент «И», подключаемый для распознавания аналогичной пятипроводной комбинации.

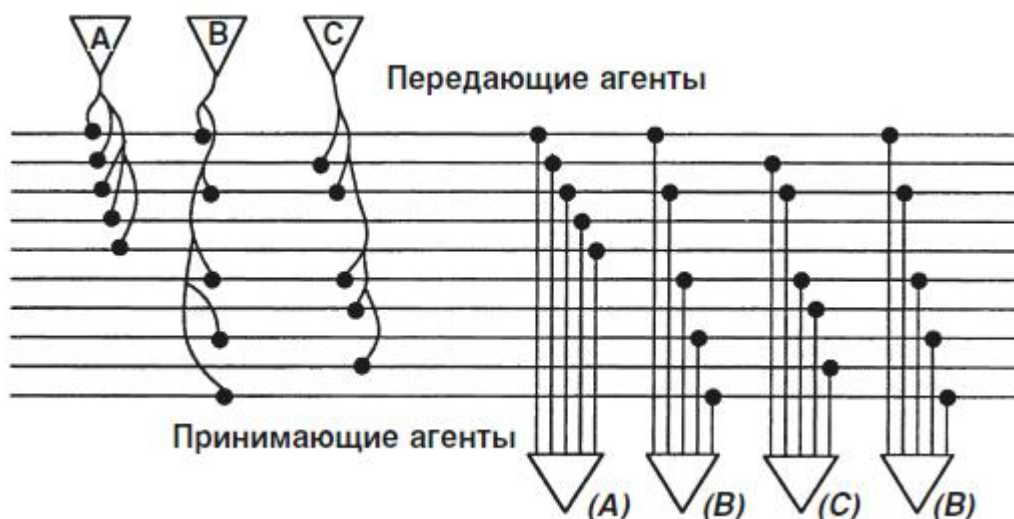


Рис. 107

В этом примере каждый принимающий агент активируется конкретным передающим агентом. Пожелай мы, чтобы каждый принимающий агент реагировал на сигналы сразу нескольких передающих агентов, можно было бы объединить ряд отдельных «узнавателей» с тем, чтобы вход принимающего агента выглядел как дерево с распознающим устройством на конце каждой ветви. Как эти приемники могли бы определять, какие шаблоны ввода подлежат распознаванию? Один из способов заключается в использовании оборудования для «взвешивания докательств», описанного выше. В самом деле, для мозговых клеток это было бы вполне правдоподобно, поскольку типичная мозговая клетка фактически располагает древовидной структурой приема входных сигналов. Пока не удалось выяснить, что именно делают эти структуры, но я не удивлюсь, если многие из них окажутся простыми обучаемыми машинами наподобие «Перцептрона».

Сеть, показанная на рисунке, имеет серьезный недостаток: она способна передавать всего один сигнал в данный момент времени. Дело в том, что, если активировать сразу несколько передающих агентов, произойдет активация почти всех десяти проводов, то есть отреагируют все принимающие агенты и возникнет эффект лавины. Однако мы можем устранить эту проблему, предоставив системе достаточно дополнительных проводов. Например, предположим, что имеется десять тысяч проводов, а не просто десять, и каждый передающий агент подсоединен, скажем, к пятидесяти из них. Тогда даже если сто агентов будут отправлять свои сигналы одновременно, шанс того, что это ошибочно активирует какого-либо конкретного принимающего агента, меньше единицы на триллион!

## 20.9. Распределенная память

Давайте перерисуем нашу схему линий связи в виде трех слоев агентов.

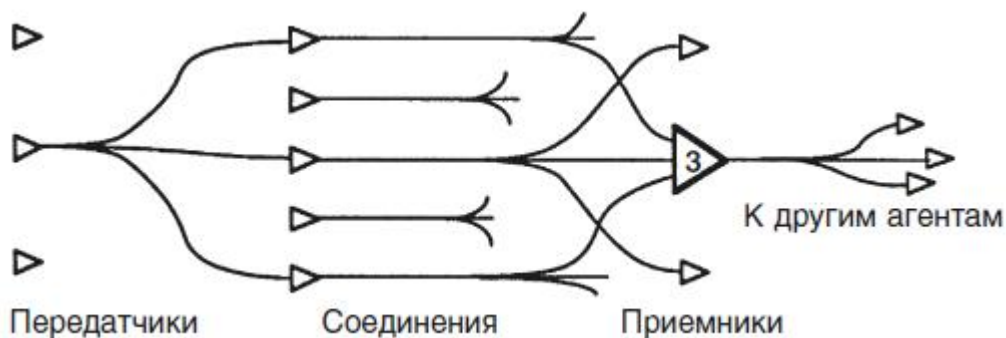


Рис. 108

Передающие агенты могут быть простыми строками 3 или запоминающими устройствами, поскольку каждый из них посылает сигналы множеству других агентов. Принимающие агенты могут быть простыми распознавателями, поскольку каждый из них активируется только определенными комбинациями соединений. Однако, по той причине, что типичный агент должен активировать других агентов и активироваться ими, ему надлежит «разветвлять» как свои входы, так и выходы. Поэтому нашу сеть можно изобразить так:

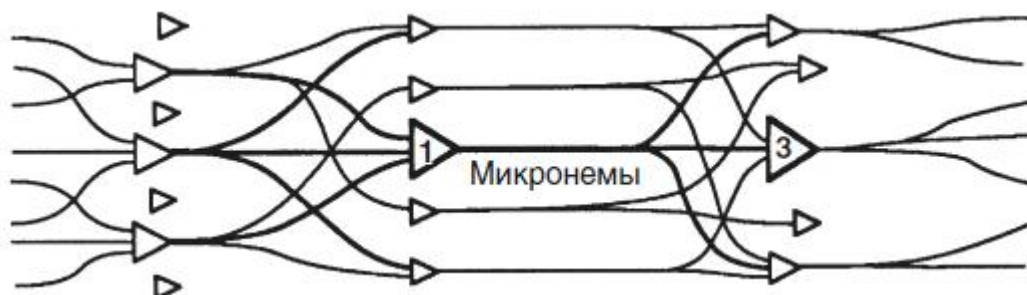


Рис. 109

Представляя агентов таким образом, мы видим, что все они могут быть просто верифицирующими (изучающими доказательства) агентами, но с разными «пороговыми» значениями. Каждый «узнаватель» может начать с соединений со множеством агентов-«посредников», а затем каким-то образом научиться распознавать определенные сигналы посредством изменения «весомости» соединений. Целесообразно ли проектировать обучаемые машины по столь простой схеме? Об этом в 1950-х годах задумывались несколько ученых, но ни один из их экспериментов не принес результатов, которые побудили бы продолжить исследования. Сравнительно недавно появилась перспективная разработка, так называемая машина Больцмана<sup>[30]</sup>, напоминающая «Перцептрон» автоматической процедурой оценки «весомости» соединений, однако также обладающая способностью устранять противоречия за счет разнообразных процессов «замыкания кольца». Следующие несколько лет должны поведать нам больше о возможностях таких машин. Быть может, они станут прототипом систем памяти, способных, подобно строкам 3, эффективно воспроизводить былые парциальные ментальные состояния.

Разрабатывая новые хитроумные способы сократить количество проводных соединений, большинство исследователей предлагали осуществлять соединения по случайному принципу, дабы никакой сигнал на конкретном проводе не имел значения сам по себе и являлся лишь фрагментом каждого из многих несвязанных действий. Это сулит математическое преимущество, гарантируя крайне малое число случайных взаимодействий. Однако я не в восторге от данной идеи: передающему агенту очень сложно научиться использованию возможностей принимающего агента. Подозреваю, что, постигнув разум, мы обнаружим следующее: небольшие группы линий связи действительно обладают локальным значением, ибо они являются важнейшими агентами для соседних уровней. То есть сами эти линии составляют наши микронемы!

## Глава 21

# Трансфреймы

### 21.1 Мысленные местоимения

Мы часто стараемся употреблять в речи меньше слов, чем может показаться возможным.

*Видите вон тот стол? – Да.  
Видите красный кубик на нем? – Да.  
Отлично, тогда принесите его мне, будьте добры.*

Первое личное местоимение («на нем») избавляет говорящего от необходимости повторять выражение «этот стол». Второе личное местоимение («его») делает то же самое применительно к выражению «красный кубик». Соответственно многие считают, что местоимения как таковые являются «аббревиатурами», заменой недавно произнесенных частей фразы. Но если присмотреться более тщательно, мы обнаружим, что местоимение вовсе не обязательно должно «ссылаться» на какую-либо часть ранней фразы. Например, указательное местоимение «тот» в первом предложении не подменяло другое выражение. Оно выступает для слушателя (и для читателя) своего рода призывом проявить внимание к конкретному парциальному ментальному состоянию – в данном случае, к некоей теории местоимений, каковая, по моему мнению, была активирована в сознании какими-то предшествующими предложениями. Иными словами, местоимения не обозначают объекты или слова; они репрезентируют концепции, идеи или действия, которые, по убеждению говорящего, присутствуют или происходят в уме слушателя. Но как слушатель может определить, какой именно вид деятельности подразумевается, когда есть несколько вариантов?

*Помните кольцо, которое понравилось Джейн? – Да.  
Вот и славно. Купите его и отдайте ей.*

Откуда мы знаем, что местоимение «ей» обозначает Джейн, а местоимение «его» обозначает кольцо, а не наоборот? Можно сказать, что «ей» не относится к кольцу, поскольку грамматика обычно требует применять грамматический женский род к живым существам и объектам женского пола, будь то человек, самка животного, страна или машина. Но вот местоимение «его» мы сразу соотнесли бы с кольцом, потому что наш агент-покупатель не воспримет мысль о покупке Джейн, тогда как агент-даритель не воспримет идею подарка кольцу. Если кто-то скажет: «Купите Джейн и отдайте ее этому кольцу», указанные агенты окажутся втянутыми в конфликт, и проблема достигнет какого-то высокоуровневого агента в уме слушателя, провоцируя недоверие.

Наш язык часто использует слова, подобные местоимениям, для характеристики умственной деятельности; но это касается не только языка и распространяется на все высокоуровневые функции разума. Позже мы увидим, как оператор «Найти» выбирает кубики, а не, скажем, игрушечных жирафов, хотя Строитель всего-навсего велел ему «искать». Дело в том, что этот оператор будет обращаться к любым описаниям, доступным в текущем контексте. Поскольку он уже трудится на Строителя, его субагенты посчитают, что искать следует кубики, а не что-то еще.

Когда говорим или думаем, мы применяем подобные местоимениям «устройства» для эксплуатации любых умственных действий, которые уже начались, дабы сочетать мысли, присутствующие в уме. Однако для этого нам требуются механизмы, которые возможно использовать в качестве временных «лебедек» для захвата и перемещения активных фрагментов наших ментальных состояний. Чтобы подчеркнуть аналогию с местоимениями человеческого языка, я буду называть такие «приспособления» прономами<sup>[31]</sup>. В следующих нескольких разделах мы рассмотрим функционирование проном.

## 21.2. Прономы



Почему понимать предложения просто? Как мы «сжимаем» наши идеи в строки из слов, а затем извлекаем их обратно? В европейских языках предложение обычно строится вокруг глагола, характеризует какое-то действие, событие или изменение.

*Джек повез Мэри по автомагистрали из Бостона в Нью-Йорк.*

Когда мы слышим такую фразу, некая часть ума начинает анализировать проблемы перемещения на автомобиле.

Роль	Проблема	Роль	Проблема
НАЧАЛО	Начальное состояние	ПУНКТ НАЗНАЧЕНИЯ	Финальное состояние
ДЕЙСТВИЕ	Что сделано	ДЕЯТЕЛЬ	Кто сделал
РАЗЛИЧИЕ	Что изменилось	ПРИЧИНА	Что вызвало перемену
РЕЦИПИЕНТ	Кого затронуло	СПОСОБ	Как было сделано
МОТИВ	Почему	ПРЕПЯТСТВИЕ	Что мешало
НАПРАВЛЕНИЕ	Выбранный маршрут	ИНСТРУМЕНТ	Что применялось
ОБЪЕКТ	Что было затронуто	ТРАНСПОРТ	На чем повез?
ВРЕМЯ	Когда случилось	МЕСТО	Где случилось

Эти проблемы и «роли» кажутся настолько важными, что в каждом языке имеются особые словоформы и грамматические конструкции для их выражения. Откуда нам известно, кто был за рулем? Мы знаем, что это «Джек», поскольку роль «Деятель» стоит перед глаголом. Откуда известно, что использовался автомобиль? Из слова «повез», которое по умолчанию подразумевает автомобиль. Когда все произошло? В прошлом, поскольку глагол употребляется в прошедшем времени. Откуда началось и где закончилось путешествие? Мы знаем, что речь о Бостоне и Нью-Йорке соответственно, потому что первое название предваряется предлогом «из», а второе – предлогом «в». Впрочем, мы часто употребляем одни и те же предлоги для отражения различных проблем. В предложении выше предлоги «из» и «в» относятся к локациям в пространстве. Но в следующем предложении они характеризуют промежуток времени.

*Он превратил жидкость из воды в вино.*

Жидкость изменила свой состав по сравнению с тем, который имелся ранее. Мы употребляем предлоги наподобие «из», «от», «в» для обозначения как локаций в пространстве, космосе, так и моментов времени. Это не случайность, поскольку репрезентация пространства и времени аналогичным образом позволяет нам применять одинаковые навыки рассуждений для анализа обоих. Получается, что многие из наших грамматических «правил» воплощают в себе (или



отражают) некие регулярные соответствия – и перед нами одни из наиболее удачных способов мышления. Многие другие языковые формы тоже эволюционировали, облегчая нам формулирование важнейших проблем и саму коммуникацию. В следующих нескольких разделах мы обсудим, как упомянутые ранее «прономы» могут быть задействованы в процессах, которые выстраивают вербальные и невербальные «цепочки рассуждений».

### 21.3. Трансфреймы

Анализируя действие, например перемещение из одного места в другое, мы почти всегда сталкиваемся со следующими проблемами:

*С чего начинается действие? Как оно заканчивается?  
Какие инструменты используются? В чем их назначение или цель применения?  
Каковы последствия действия? Что изменяется в результате?*

Мы могли бы представить ряд этих вопросов простой схемой, которую будем называть трансфреймом.



Рис. 110

В начале 1970-х годов Роджер Шенк предложил способы представления многих ситуаций посредством сравнительно малочисленных отношений, которые он назвал «концептуальными зависимостями». Одна из таких зависимостей (Р-транс) выражает физическое перемещение из одного места в другое. Другая (М-транс) выражает своего рода «ментальную транспортировку»: когда Джон сообщает Мэри свой номер телефона, толика информация «движется» из памяти Джона в память Мэри. Третий тип концептуальной зависимости (А-транс) выражает происходящее, например, в ситуации, когда Мэри покупает дом Джона. Сам дом не движется, но «владение» им переходит от Джона к Мэри.

С чего вдруг нам одинаково выражать три настолько разные идеи: перемещение в пространстве, перетекание идей и передачу собственности? Думаю, мы действуем так по той же причине, по которой наш язык использует одну и ту же часть слова («транс») для всех этих действий: налицо одно из тех регулярных, систематических, если угодно, перекрестных соответствий, которые позволяют нам применять аналогичные или схожие умственные навыки во многих сферах мышления. Допустим, к примеру, что мы должны ехать сначала из Бостона в Нью-Йорк, а затем из Нью-Йорка в Вашингтон. Очевидно, что общий итог сводится к перемещению из Бостона в Вашингтон, но это не было бы столь «очевидно», не используя мы умственный навык выстраивания цепочек. Точно так же, если Джон сообщил свой номер нам, а мы передали бы его Мэри, результат будет аналогичен тому, как если бы Джон сказал напрямую Мэри. А если мы сначала купили дом Джона, а затем продали его Мэри, то перед нами картина, аналогичная той, когда Мэри приобретает дом напрямую у Джона. Все три формы трансфреймов можно использовать в цепочках! Это означает, что после эффективного освоения навыков управления цепочками мы сможем применить их ко многим различным ситуациям и действиям. Когда мы осознаем, как это делается, постановка ментальных цепей окажется проще

нанизывания бисера на нитку. Все, что потребуется – это заменить каждое «назначение» трансфрейма следующим «началом».

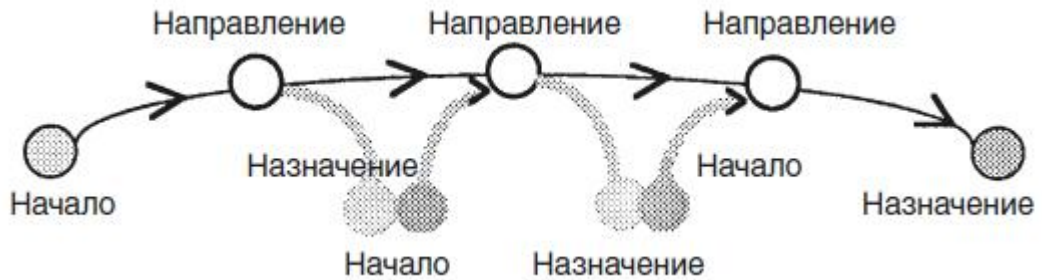


Рис. 111

## 21.4. Коммуникации между агентами

Обладая агенты разумом, подобно нам, они могли бы общаться, как общаются люди. Так, оператор «Добавить» мог бы сказать: «Пожалуйста, **возьми** яблоко и **положи** его в ведро». Возможно, наши крупнейшие агенты способны воспринимать такие сообщения, но более мелкие, например, «Взять», не в состоянии интерпретировать эти выражения, поскольку слишком специализированы для понимания сложных желаний и потребностей. Тогда как агент «Взять» узнает, что ему делать – чтобы взять яблоко, а не кубик, не вилку и не бумажную куклу? Чтобы ответить на этот вопрос, придется выдвинуть ряд предположений о том, что происходит в сознании слушателя. Для начала давайте предположим, что результатом должна быть активация некоего сообщества, подобного Строителю, с такими составляющими:

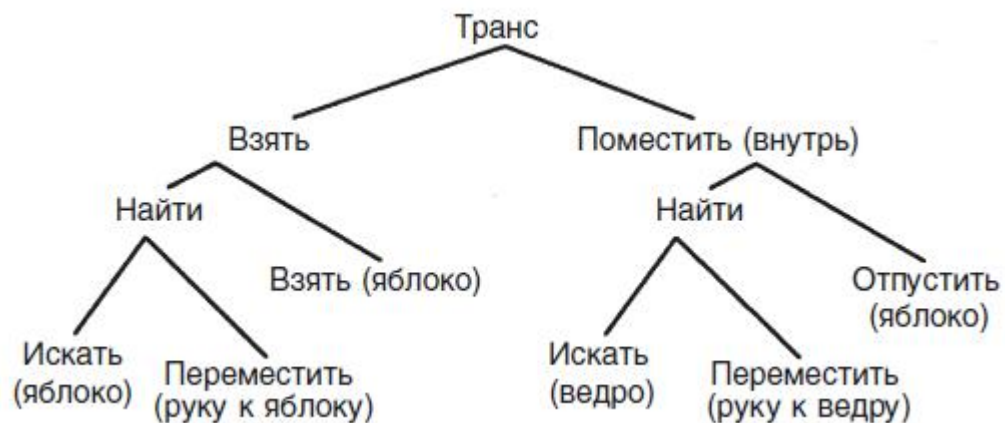


Рис. 112

На первый взгляд кажется, что все эти агенты связаны с яблоком и ведром. Но более пристальный взгляд покажет, что только низкоуровневые агенты «Искать» и «Взять яблоко» фактически связаны с физическими аспектами реальных объектов; все остальные агенты выступают «администраторами среднего звена». Например, агент «Взять» на самом деле ничего не «берет»; он управляет поиском и движением руки в нужное время. Разумеется, оператору «Искать» понадобится некоторая информация о том, что искать, то есть об облике яблока, а оператору «Переместить» потребуются сведения о фактическом местоположении яблока. Как мы увидим, данная информация становится доступной для этих агентов без необходимости получения сообщений от агента «Взять». Для понимания того, как агенты могут работать без

явных указаний, давайте сравним два описания процесса помещения яблока в ведро на обыденном языке. В первом сценарии каждый объект прямо упоминается в каждой строке, как если бы мы наставляли совершенно несведущего человека.

*Найдите яблоко. Переместите руку в местоположение яблока.  
Приготовьтесь взять рукой объект в форме яблока. Возьмите яблоко.  
Теперь ищите ведро. Переместите руку к местоположению ведра.  
Разожмите пальцы руки, сжимающие яблоко.*

Давайте изменим это описание в стиле, более привычном для повседневной речи.

*Найдите яблоко. Переместите руку к его местоположению.  
Приготовьтесь взять рукой объект нужной формы. Возьмите его.  
Теперь ищите ведро. Переместите руку к его местоположению.  
Разожмите пальцы руки.*

Во втором сценарии слова «яблоко» и «ведро» используются всего по разу. Именно так мы обычно говорим; упомянув о чем-то, мы, как правило, больше не называем это что-то по имени. Вместо того, когда предоставляется возможность, мы заменяем имя местоимением. В следующих нескольких разделах я покажу, что мы заменяем объекты знаками, подобными местоимениям, не только в языке; мы поступаем точно так же во многих других сферах мышления. Иначе вряд ли могло бы быть, поскольку для порождения смысла наши предложения должны отражать структуры и методы, которые мы используем для управления нашими воспоминаниями.

## 21.5. Автоматизм

Как высокоуровневые агенты сообщают агентам более низкого уровня, что тем делать? Можно было бы ожидать, что данная задача окажется труднее для малых агентов, ведь их способности к пониманию ничтожны. Однако у малых агентов возникает меньше проблем, следовательно, им требуется меньше инструкций. В самом деле, мельчайшим агентам, похоже, какие-либо сообщения и наставления не нужны вообще. Например, незачем сообщать операторам «Взять», «Поместить» или «Найти», что конкретно брать, помещать или искать, так как каждый из них эксплуатирует навык оператора «Искать». Но откуда оператор «Искать» узнает, что искать? Ответом послужит некий фокус, который волшебным образом заставит эту проблему исчезнуть. В обыденной жизни данный фокус обычно именуется «ожиданием» или «контекстом».

Всякий раз, когда кто-то произносит слово «яблоко», мы обнаруживаем в себе склонность «замечать» любое яблоко поблизости от себя. Глаза принимаются высматривать яблоко, рука готовится протянуться в нужном направлении, пальцы чуть сгибаются, словно намереваясь обхватить круглый плод. Это объясняется тем, что многие наши агенты погружаются в «контекст», порождаемый теми агентами, которые непосредственно связаны с упоминаниями объектов. В итоге полинема слова «яблоко» формирует конкретные состояния агентов, «отвечающих» за цвет, форму и размеры объекта, а эти действия автоматически активируют оператора «Искать» просто потому, что этот оператор по сути своей деятельности зависит от состояний наших агентов описания объектов. Соответственно мы можем предположить, что оператор «Искать» является частью более крупного сообщества, которое включает следующие соединения:

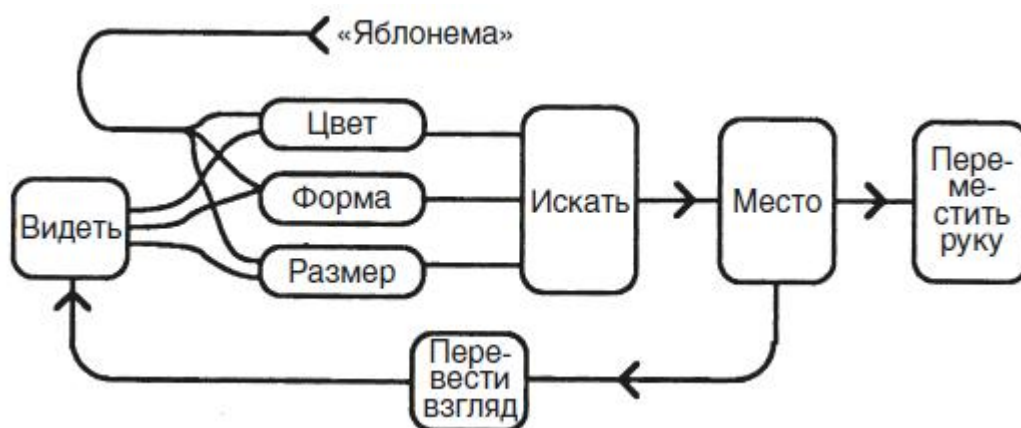


Рис. 113

Эта схема изображает автоматическую «поисковую машину». Не имеет значения, увидено ли яблоко воочию, воображено или вызвано в памяти упоминанием: агенты цвета, формы и размера перейдут в состояния, соответствующие «красному», «круглому» и «размеру яблока». Когда активируется оператор «Искать», он просто не может не искать объект с данными свойствами. Затем, согласно схеме, как только такой объект будет обнаружен, его местоположение будет автоматически зафиксировано в состоянии оператора «Место», потому что перед нами среда, из которой «вырастает» оператор «Искать». То же самое верно в отношении оператора «Переместить руку», который тоже должен был «вырасти» в контексте какого-то агента, фиксирующего местоположение. Поэтому, когда оператор «Переместить руку» активируется, он автоматически подвигает руку в направлении нужного места, не дожидаясь указаний. То есть данная схема позволяет агентам выполнить сценарий перемещения яблока целиком, практически не прибегая к общению между собой.

Возможно, перед нами одно из объяснений так называемого «фокуса ментального внимания». Поскольку агент, фиксирующий местоположения, имеет ограниченную емкость, всякий раз, когда какой-либо объект видится или слышится – или просто воображается, – другие агенты, которые пользуются общим представлением о местоположении, будут, скорее всего, вынуждены сфокусироваться на этом объекте. Тогда он моментально становится «центром» непосредственного внимания.

## 21.6. Прономы трансфреймов

Наша первая схема трансфреймов использовала всего четыре прономы – Начало, Назначение, Различие и Направление. Этого вполне достаточно, чтобы создать простую цепочку рассуждений. Но что насчет всех прочих ролей, например роли Деятеля, Реципиента, Транспорта, Цели, Препятствия или Инструмента? Чтобы отслеживать эти роли, нам наверняка понадобятся другие прономы. Ниже приводится более подробная схема трансфрейма, которая задействует одновременно гораздо большее число ролей и проном.

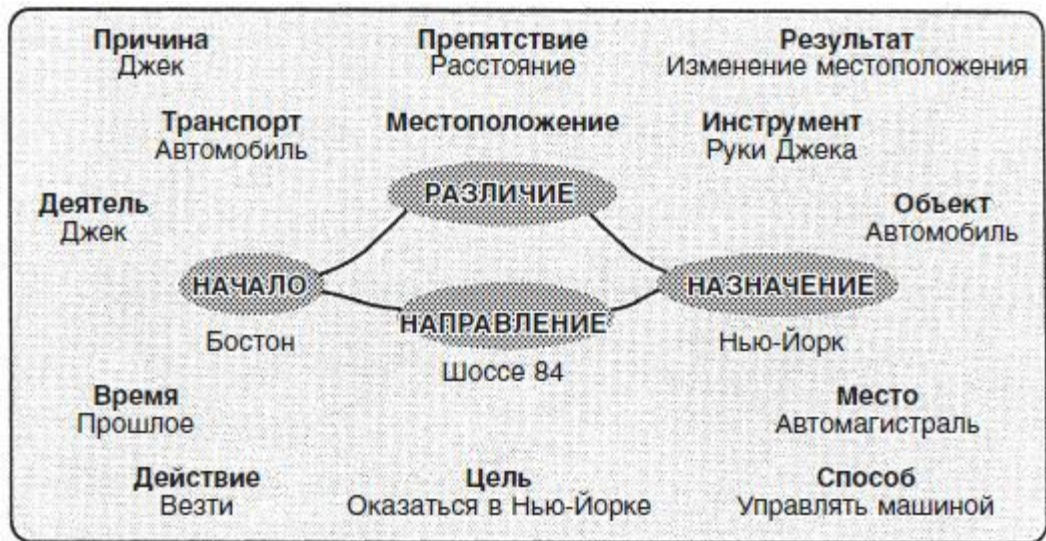


Рис. 114

Зачем предлагать данную структуру вместо какой-либо другой схемы? Потому что, как я подозреваю, «транс»-подобные структуры имеют особое значение для нашего мышления. В частности, «мостоподобные» схемы представляются незаменимыми для установления важных связей между структурами и функциями. Без «мостов» было бы непросто увязывать наши знания об объектах со способами использования этих знаний. Кроме того, чтобы использовать навыки мышления цепочками, мы должны быть в состоянии репрезентировать наши знания способами, которые обеспечивают «точки подключения» для ролей вроде Начала, Назначения и Различия. Все эти условия предполагают использование «мостоподобных» фреймов.

Можно спросить, а насколько вообще необходимо применение «стандартных» представлений. Ответ заключается в том, что это действительно необходимо, хотя бы в силу действия принципа инвестирования. Не имеет значения, какие именно представления мы принимаем; с ними ничего нельзя поделать до тех пор, пока мы не освоим эффективные навыки и сценарии памяти, связанные с этими представлениями. А поскольку сложные навыки формируются не сразу, нам вечно не хватает времени на изучение новых наборов репрезентаций для каждой новой идеи. Никакие эффективные навыки не сформируются без ряда единообразных схем репрезентации знаний.

«Транс»-подобные схемы репрезентации доказали свою полезность для исследований в области искусственного интеллекта. Среди прочего, они пригодились для создания теорий решения задач, для составления «умных» компьютерных программ по имитации «опыта» различных специальностей и для составления программ, понимающих выражения обыденного языка (хотя бы в некоторой степени). В следующих разделах мы рассмотрим применение таких схем для порождения нескольких различных «цепочек рассуждений».

## 21.7. Обобщения с прономами

В каждый момент времени наше состояние ума связано с различными объектами, темами, целями и сценариями. Когда мы слышим фразу «Положите яблоко в ведро», эти слова каким-то образом вызывают в уме объекты «яблоко», «ведро» и «класть». Позже мы обсудим, как объекты связаны с соответствующими ролями, а пока, чтобы не углубляться в рассуждения, давайте просто предположим, что в конкретный момент времени наш языковой агент интерпретирует глагол «класть», активируя некий трансфрейм и сопоставляя «яблонему» прономе «Объект» этого трансфрейма. Автоматическая «поисковая машина», описанная выше, далее присваивает местоположение яблока прономе «Начало», а местоположение ведра присваивается прономе «Назначение». (Что касается прономы «Инструмент», она по умолчанию соотносится с рукой слушателя.) Теперь каждая «сущность» в уме слушателя наделена той или иной прономой. Мы почти закончили, за исключением того, что для фактического выполнения замысла требуется



какой-то управляющий процесс, который активирует нужных агентов в правильной последовательности!

*Активировать «яблонему», операторов «Искать» и «Переместить».*

*Затем активировать оператора «Взять».*

*Активировать «ведронему», операторов «Искать» и «Переместить».*

*Затем активировать оператора «Отпустить».*

Перед нами способ изучить навык. Первые несколько раз, пытаясь проделать что-то новое, мы должны экспериментировать, чтобы оценить, какие агенты нам понадобятся, в какой момент и на какой срок. Позже можно составить сценарий, который ускорит и облегчит выполнение работы за счет накопления воспоминаний о том, какие активации были наиболее успешными, а также воспоминаний о том, какие полинемы сопоставлялись конкретным прономам в эти мгновения. Например, если понадобится воспроизвести заново «транс-сценарий», описанный выше, рука найдет и положит в ведро второе яблоко, не прибегая к помощи агентов более высокого уровня! Однако этот сценарий имеет серьезное ограничение: он годится только для помещений яблок в ведро. А как быть, если мы захотим положить кубик в коробку или ложку в миску? Можно было бы осуществить это, разделив процесс на два сценария – на «сценарий присваивания проном» и на «сценарий действия».

### **Сценарий присваивания проном**

*Присвоить «яблонему» прономе «Начало»*

*Присвоить «ведронему» прономе «Назначение»*

### **Сценарий действия**

*Активировать «Начало». Затем активировать «Искать», «Переместить» и «Взять»*

*Активировать «Назначение». Затем активировать «Искать», «Переместить» и «Отпустить»*

Отметим, что в сценарии действия вовсе не упоминаются яблоко или ведро, он оперирует только прономами, их репрезентирующими. В итоге тот же сценарий действия подойдет как для помещения яблока в ведро, так и для помещения кубика в коробку!

## **21.8. Внимание**

Когда несколько объектов движутся одновременно, их перемещения сложно отслеживать. То же самое происходит в любой другой сфере мышления; чем больше объектов охватывают наши мысли, тем труднее фокусировать внимание. Мы вынуждены сосредотачиваться на отдельных объектах, жертвуя прочими. Что вызывает эти явления? Я намерен утверждать, что они являются следствиями процессов, которые используются для контроля за нашими кратковременными воспоминаниями. Эти навыки развиваются со временем; взрослый способен обращаться с воспоминаниями так, как не под силу никакому младенцу – например, запоминать подробности цели и направления какого-либо действия и способы преодоления различных препятствий. Младенец же едва в состоянии уследить за тем, что держит в одной руке; вероятно, он при этом не помнит, что у него в другой руке.

С чего начинается управление памятью? Возможно, младенцы сначала обретают контроль над единичной прономой, которая позволяет вызывать состояние «временной полинемы». Это означает способность фокусироваться на одном «объекте внимания»; назовем его «Оно». Но даже способность фиксировать «Оно» требует развития определенных навыков управления памятью, и обычному младенцу нужно несколько месяцев, чтобы привыкнуть к незначительным прерываниям без утраты интереса к объекту внимания.

Примером прерывания может служить наблюдение за мячом, который закатился за коробку. Для новорожденного это «Оно» попросту исчезнет из разума. Ребенок постарше будет помнить об «Оно» и ждать, что мяч вскоре появится снова; мы можем догадаться об этом по взгляду ребенка, обращенному на дальнюю стенку коробки. Если мяч не появится, ребенок примется шарить вокруг коробки, что также свидетельствует о сохранении в его памяти какого-то представления об «Оно». Другим примером прерывания может служить собственный разум



ребенка, фокусировка на одном и том же объекте, но с разной степенью детализации. Когда маленький ребенок сосредотачивается, к примеру, на обуви для кукол, он может забыть о своем первоначальном интересе к самой кукле. Позднее эта заинтересованность в кукольной обуви может быть вытеснена заинтересованностью в шнурках.

Но что такое «Оно»? Способность фокусировать внимание может требовать наличия некоторых механизмов отслеживания простых полинем для объектов. Позднее «Оно» может «разрастаться» до сложных процессов или сценариев, которые будут отслеживать целые «трансдействия» с различными прономами (в ролях Объекта, Начала, Назначения, Препятствия, Направления и Цели). В конечном счете «Оно» превращается в комплексную структуру представления объектов, занимающих ум в конкретный момент времени. Становясь старше, мы приобретаем навык управления сразу несколькими «Оно». Это позволяет нам проводить сравнения, делать предсказания, строить мысленные планы, а также формулировать объяснения в виде цепочек причин и следствий.

## Глава 22

### Выражение

В конечном счете Анри даже стал думать, что своим успехом он обязан недоразумению. Ламбер полагал, будто через коллективную борьбу он превозносил индивидуализм, а Лашом, напротив, – будто он проповедовал принесение в жертву коллективу личности. Все подчеркивали назидательный характер романа. Между тем Анри...думал о некоем человеке, а также о ситуации; об определенной связи прошлого своего персонажа и переживаемого им кризиса; и о многих других вещах, о которых ни один критик ничего не сказал. Была ли то его ошибка или ошибка читателей? Публике понравилась книга, совершенно непохожая на ту, какую хотел предложить ей Анри<sup>[32]</sup>.

*Симона де Бовуар*

#### 22.1. Прономы и полинемы

Чтобы представить действие «Положить яблоко в ведро», прономе Начало должна быть присвоена «яблонема», а прономе Назначение – «ведронема» (полинема для ведра). Однако в другой момент времени какому-то другому процессу может потребоваться, чтобы Началу соответствовал кубик, а Назначению – макушка башни из кубиков. Каждой прономе присваиваются разные значения, причем только на срок, достаточный для выполнения текущей задачи. Иными словами, пронома является разновидностью кратковременной памяти.

Тем самым появляется простой способ осмысления идеи прономы: каждая пронома есть всего-навсего «временная строка 3». Принципиальное отличие прономы от строки 3 заключается в том, что связи прономы являются временными, а не постоянными. Мы можем «выделить» проному, временно связав ее с агентами, активными в настоящий момент. Затем, при повторной активации той же самой прономы, будут активированы те же агенты. Чтобы пронома Начало могла представлять яблоко, следует активировать «яблонему», что приведет к активации конкретных агентов. Затем нужно быстро «присвоить» прономе Начало требуемое значение. Далее эти агенты окажутся «подключенными» к данной прономе и, предположительно, останутся в таком состоянии до тех пор, пока прономе не присвоят новое значение.

Если сравнивать прономы и полинемы с этой точки зрения, мы увидим, что они взаимосвязаны.

*Полинемы суть постоянные строки 3, то есть долгосрочные воспоминания.*

*Прономы суть временные строки 3, то есть кратковременные воспоминания.*

До сих пор неизвестно, как формируются долгосрочные воспоминания. Одна из гипотез заключается в том, что на самом деле у нас вообще нет временных строк 3; после использования всякая строка 3 становится постоянной, а механизм прономы получает подключение к другой, еще не использованной строке 3. Как бы то ни было, мы еще мало знаем, не считая того, что для

формирования постоянной памяти требуется значительное количество времени – не менее получаса. Если за этот интервал возникнут серьезные помехи, воспоминание не сформируется. Вдобавок имеются отдельные доказательства того, что мы способны формировать новые долгосрочные воспоминания со скоростью не выше одного раза в несколько секунд, но это очень неточно, поскольку мы не располагаем критериями разделения воспоминаний и сложно сказать, что такое отдельное воспоминание. Так или иначе, можно, по-видимому, сделать вывод, что в нашем уме протекает несколько сотен подобных процессов одновременно.

Почему данный процесс занимает столько времени? Возможно, потому, что нужно время на синтез химических веществ, которые необходимы для создания постоянных «мостов» между агентами. Быть может, основная часть времени уходит на поиски незадействованного агента строки 3, особенно такого, который уже потенциально обладает необходимыми подключениями. Или же нужные связи могут возникать из «распределенных воспоминаний», о которых упоминалось в разделе 20.9.

## 22.2. Изономы

Мы ввели концепцию полиномы, чтобы объяснить, как агент может общаться со многими другими агентами. Чтобы полинома приносила пользу, каждый из ее реципиентов должен изучить собственный способ реагирования. Мы проанализировали один такой способ – пронома также является агентом, который может взаимодействовать со многими другими агентами. Различие состоит в том, что пронома оказывает во многом одинаковое воздействие на каждого своего реципиента: она активирует конкретный блок кратковременной памяти (или «присваивается» ему). Теперь я хочу предложить термин «изонома» для описания агента, который оказывает подобное «обобщенное» воздействие на многих агентов.

*Изонома одинаково воздействует на каждого из своих реципиентов.*

*Она «навязывает» свою идею многим разным объектам.*

*Полинома воздействует по-разному на каждого из своих реципиентов.*

*Она объединяет некий объект с множеством различных идей.*

Зачем вообще нужны изономы? Наши агенты имеют общее генетическое происхождение, а потому они в целом тяготеют также к «архитектурной» (то есть структурной) схожести. Они обыкновенно располагаются относительно схожими формациями, подобно страницам книги, используют в работе в целом аналогичные методы и располагают аналогичными процессами управления памятью. Значит, любой агент, чьи связи тянутся прямо через «страницы» нашей «книжки», от обложки до обложки, будет оказывать сходное влияние на всех, с кем связан.

Изономы и полиномы имеют отношение к памяти, однако полиномы представляют собой, по сути, сами воспоминания, тогда как изономы контролируют использование воспоминаний. Прономы являются особой разновидностью изоном; должны также существовать «изономы прерываний», которые управляют воспоминаниями в более крупных масштабах – например, отвечают за единовременное хранение нескольких воспоминаний-проном цельного трансфрейма. (Мы обнаруживаем примеры подобных изоном всякий раз, когда сталкиваемся с «грамматическими» словами, такими как «кто» или «который».) Иные виды изоном должны задействоваться в случаях, когда агент используется для управления шириной «полосы пропускания» в другом агенте, вне зависимости от подробностей происходящего внутри второго агента. Итак, могущество полином вырастает из их умения активировать сразу несколько разных процессов, а изономы обретают силу, эксплуатируя способности, которые уже являются общими для многих агентов.

## 22.3. Обратная специализация

Освоив способ класть яблоко в ведро, ребенок вскоре обнаружит, что теперь он может также класть яблоко в коробку или лук в ведро. Какие волшебные трюки позволяют осуществлять «обратную специализацию» любых навыков, изученных на опыте? Мы уже видели один пример, когда просто заменяли ряд полином менее конкретными изономами. Скажем, первая процедура помещения яблока в ведро была сугубо специализированной и годилась только для выполнения этой операции, потому что она была основана на использовании конкретных полином для этих

объектов. Зато второй сценарий позволил с той же легкостью помещать лук в ведро или зонтик в чемодан, поскольку в нем вообще не используются полинемы, а применяются прономы Начало и Назначение. Данный сценарий более универсален, ибо эти прономы могут быть соотнесены с чем угодно! Научиться мыслить изономами – вот решающий шаг во многих типах умственного развития.

Ни один из наших многочисленных трюков с цепочкой значений не будет иметь смысла, если в каждой цепочке окажется постоянная полинема, будь то «сова», «автомобиль», «чашка» или «передача». Однако стоит научиться создавать сценарии с помощью изоном, как выясняется, что эти сценарии применимы ко многим типам рассуждений – к логике, к выведению причинно-следственных связей, к выявлению зависимостей и ко всему остальному. Впрочем, замена полинем на изономы срабатывает не всегда. Что может побудить ребенка к использованию сценария «положить яблоко на кубик» для действия «положить (налить) океан в чашку»? Чтобы предотвратить подобные нелепости, наш сценарий должен, кроме того, устанавливать соответствующие ограничения для проном Начало и Назначение – например, чтобы гарантировать, что Назначение будет обозначать контейнер, достаточно просторный для хранения нужного предмета и открытый сверху. Если все сказанное кажется слишком очевидным, просто наблюдайте за попытками ребенка положить какой-либо предмет в ведро или взять порцию еды ложкой или вилкой. Требуется много недель и даже месяцев упорного труда, чтобы довести такие навыки до уровня полезности. Если нам вздумается обобщать безрассудно, меняя все наши полинемы на изономы, лишь немногие обобщения окажутся эффективными.

«Обобщением» мы называем вовсе не обособленный процесс или концепцию; это функциональный термин для обозначения обширных сообществ различных методов, используемых для упрочения наших навыков. Невозможно выработать общую политику для всех сфер мышления, а каждое уточнение методов влияет на качество обобщений, которые мы делаем. Преобразование полинем в изономы потенциально полезно, однако его следует адаптировать к потребностям каждой сферы мышления. Накопив достаточно примеров того, что новый сценарий не оправдывает себя в одних ситуациях, но справляется с реализацией задач в других, мы можем попытаться создать унифрейм для фиксации надлежащих ограничений. При этом, какой бы политики мы ни придерживались, всегда нужно предполагать наличие исключений. Нельзя носить птиц ведрами, даже если они вполне в эти ведра помещаются. Преждевременные обобщения могут привести к такому избытку ограничений и исключений, что поневоле захочется вернуться к исходным полинемам.

## 22.4. Учение и обучение

Всякому учителю знакомо чувство разочарования, возникающее вследствие того, что ученик зубрит какой-то предмет, чтобы сдать экзамен, но не желает применять это знание для решения задач, с которыми сталкивается в повседневной жизни. Если ругать ученика, толк бывает редко, зато порой помогает объяснение на примерах использования полученного знания в других контекстах. Почему некоторые дети как будто способны проделывать это самостоятельно, автоматически и спонтанно, а вот другим приходится многократно учиться одному и тому же навыку в разных областях деятельности? Почему некоторые дети лучше других «переносят обучение» из предметной области в другую предметную область? Нет никаких доказательств того, что эти дети «умнее», «талантливее» или «даровитее». Подобные смутно определяемые характеристики сильно различаются даже между разными частями одного и того же ума.

Сила наших знаний зависит от представления этих знаний в уме. Мы видели, как один и тот же опыт может привести к усвоению различных сценариев действия посредством замены полинем на изономы. Некоторые сценарии применимы лишь к конкретным ситуациям, другие подходят для множества ситуаций, а третьи вообще настолько общие и «расплывчатые», что только порождают путаницу. Бывают дети, которые учатся репрезентировать знания различными способами; бывают и те, кто накапливает жесткие «одноразовые» процедуры – или привержен почти бесполезным обобщениям. Как дети приобретают эти навыки репрезентации? Образовательная среда может побудить ребенка к составлению крупных и сложных процессов из малых через установление последовательности шагов. Хорошие учителя знают, какого масштаба должен быть каждый шаг, и часто проводят аналогии, помогая ребенку воспользоваться уже

полученными знаниями для создания крупных сценариев и процессов. Если сделать каждый шаг достаточно компактным, ребенок вряд ли заблудится в незнакомых мирах бессмысленных альтернатив; значит, он сможет использовать усвоенные навыки для тестирования и изменения новых структур. Но когда новый элемент знания или процесса оказывается слишком резким контрастом по сравнению с предыдущими, к нему неприменимы прежние «узнаватели» и сценарии действий ребенка; то есть наш ребенок «застрянет» на этом этапе и «перенос обучения» не состоится. Почему некоторые дети превосходят других в умении «учиться самим» и изменять свой разум?

Каждый ребенок время от времени осваивает различные, лучшие для него способы обучения, но мы не знаем, как это происходит. Мы склонны рассуждать об «интеллекте», потому что практически лишены возможности понять происходящее из наблюдений за действиями ребенка. Проблема в том, что нельзя наблюдать за реализацией стратегий «обучения тому, как учиться», ибо эти стратегии как бы дважды отдалены от нашего поля зрения. Достаточно непросто анализировать качества систем «мозга А», непосредственно вызывающих действия ребенка. Но только вообразите, насколько труднее наблюдателю представлять многоуровневые структуры учителей-и-учеников, которые, вероятно, действуют в уме ребенка, обучая агентов «мозга А»! Такому наблюдателю ни за что не догадаться, какие важные «удачные стечения обстоятельств» привели к стремлению тайного «мозга Б» настойчиво искать наилучшие способы обучения. Возможно, наши образовательные исследования должны меньше фокусироваться на обучении детей определенным навыками и больше сосредотачиваться на том, как именно мы учимся учиться.

## 22.5. Умозаключение

Увязывание мысленных структур в цепочки – одна из полезнейших разновидностей рассуждений. Допустим, мы узнали, что «Джон отдал воздушного змея Мэри», а затем «Мэри отдала змея Джеку». Значит, можно умозаключить, что змей перешел от Джона к Джеку. Как мы делаем подобные выводы? Некоторые думают, что мы используем для этого «логику». Простейшее же объяснение гласит, что мы всего-навсего объединяем в цепочки трансфреймы. Предположим, перед нами два фрейма вроде следующих:

**Все А суть Б Все Б суть В**

Просто объединим первое Начало и второе Назначение, чтобы получить новый «фрейм вывода»:

**Все А суть В**

Чтобы проделать такое «рассуждение», мы должны использовать наши изомы для изменения краткосрочных воспоминаний. Но для этого требуется нечто большее, чем простое увязывание в цепочку. Например, все старшие дети могут сделать вывод, что Твити (имя собственное) умеет летать – из посылок «Твити – птица» и «Все птицы умеют летать». Однако здесь требуется умение работать с разными аргументами, ведь первое Б – это «птица», а второе Б – «все птицы». Умение создавать подобные цепочки было бы практически бесполезным, если бы мы могли делать это только при одинаковых значениях обеих проном. На протяжении многих лет дети улучшают способность определять, когда две структуры достаточно схожи между собой, чтобы цепочка получалась осмысленной. Данное умение зачастую требует вспоминать и использовать другие типы знаний в соответствующих «полосах пропускания».

Детям нужно много лет, чтобы изучить эффективные способы использования проном и изоном. Младшие не способны ни упорядочить свои представления о физическом мире, ни делать выводы, которые обсуждаются на этих страницах. Чтобы думать как взрослые, необходимо развиваться и учиться использовать процессы управления памятью, которые одновременно манипулируют несколькими наборами проном. Именно такой процесс таится в нашем простом сценарии «Положите яблоко в ведро». Сначала мы просто «присваивали» яблоко Началу, а ведро Назначению, но ведь нельзя что-то положить куда-то, не имея этого что-то, а потому процесс должен включать две операции, два трансфрейма. Первый описывает

перемещение руки к яблоку, второй – перемещение яблока в ведро. При этих действиях прономы должны изменить свои роли, поскольку местоположение яблока является Назначением первого трансфрейма – и становится Началом второго. Пускай мои слова покажутся кому-то слишком очевидными, но я отмечу, что какие-то ментальные процессы должны изменить роль этой прономы.

Обучаясь манипулировать нашими изономами, мы можем объединять мысленные репрезентации в структуры, которые напоминают мосты, цепи и башни. Наши языковые агенты учатся выражать эти структуры в виде сложных предложений, используя грамматические конъюнкции «и», «потому что», «или». Но язык – не единственная область, в которой мы учимся «концептуализировать», то есть относиться к нашим ментальным процессам почти так, как если бы они были объектами. Решив какую-либо трудную задачу, мы можем обнаружить, что мыслим себе шаги, которые предприняли, словно элементы некоей физической структуры. Это помогает объединять их в другие формы, которые приводят к тем же результатам, но гораздо быстрее и с куда меньшими затратами умственных сил.

## 22.6. Выражение

Язык позволяет нам воспринимать наши мысли так, как если бы они были физическими предметами. Допустим, мы встречаем кого-то, кто пытается решить какую-то задачу. Мы спрашиваем, как дела. «Думаю», – отвечают нам. «Вижу, – говорим мы, – но о чем?» – «Ну, я искал способ решить задачу, и мне кажется, что я только что его нашел». Мы рассуждаем так, будто идеи схожи с детскими кубиками, которые можно взять и использовать!

Почему мы «овеществляем» наши мысли? Одна из причин заключается в том, что это позволяет нам повторно использовать замечательные механизмы мозга, призванные помочь в постижении мира вокруг. Кроме того, этот навык помогает путешествовать по ментальным мирам с той же легкостью, с какой мы торим пути в физическом пространстве. Подумайте – ведь стратегии, которые мы используем для мысленного «поиска», напоминают стратегии обнаружения реальных предметов: поискать там, где это хранится обычно или где было раньше, но не нужно пытаться найти что-то отсутствующее снова и снова в одном и том же месте. На протяжении многих столетий в наших практиках изучения памяти доминировали два метода. Один опирался на сходство звуков и использовал возможности наших языковых агентов для установления связей между словами. Другой метод основан на воображении предметов, которые мы хотим запомнить, в каком-то знакомом месте, например на дороге или в комнате, которая нам хорошо известна. Так мы можем применять навыки определения местоположения для отслеживания наших идей.

Наша способность воспринимать идеи как объекты сочетается со способностью снова и снова использовать наш мозговой механизм. Всякий раз, когда агент перестает справляться с работой, будучи «перегружен» большой и сложной структурой, мы можем трактовать эту структуру как сводную единицу – посредством ее овеществления или, как мы обычно говорим, «концептуализации». Затем, когда мы заменили громоздкую структуру, представили ее в виде компактного символа, упомянутый агент может продолжать свою работу. Так мы можем создавать грандиозные структуры идей, подобно строительству высоких башен из маленьких кубиков.

Поскольку все они получают представление в уме, я подозреваю, что различие между физическими объектами и идеями в самом деле невелико. Физические объекты полезны для нас в силу своей «сущности», то есть потому, что их свойства сравнительно постоянны. Идеи же мы обычно не воспринимаем как субстанциальные, поскольку они лишены привычных качеств объектов, то бишь цвета, формы и веса. Тем не менее «хорошие идеи» тоже должны обладать субстанциальностью, пусть и иного рода.

*Никакая концепция или идея не способна приносить пользу, если она подвержена изменениям и не остается в каком-то ментальном «месте» достаточно долго для того, чтобы мы могли отыскать ее при необходимости. Также мы не сможем достичь цели, если эта цель не будет сохраняться достаточно долго. Если коротко, ни один ум не способен функционировать без каких-либо стабильных состояний или воспоминаний.*

Может показаться, что я выражаюсь фигурально, поскольку ментальное «место» несколько отличается от физического местоположения. Но если мы думаем о каком-то месте, которое нам известно, эта мысль сама по себе не является физическим местоположением; перед нами комбинация воспоминаний и иных умственных процессов. Замечательная способность думать так, будто мысли вещественны, вдобавок позволяет нам созерцать продукты нашей мыследеятельности. Без умения мыслить мы никогда не обрели бы интеллекта в широком смысле слова, при сколь угодно обильном репертуаре специальных навыков. Конечно, та же способность позволяет нам изобретать пустые мысленные конструкции вроде «Это утверждение говорит о себе», которое истинно, но бесполезно, или «Это утверждение не говорит о себе», которое ложно и бесполезно, а также «Это утверждение ложно», представляющее собой парадокс. Тем не менее преимущества, которыми нас наделяет умение концептуализировать, безусловно стоят того, чтобы порой сбиваться на бессмыслицу.

## 22.7. Причины и придаточные предложения

Практически для каждого изменения, которое мы видим, возникает желание найти его причину. Если очевидных причин не обнаруживается, мы все равно допускаем, что она существует, пускай это допущение может быть ошибочным. Мы поступаем так постоянно, и я ничуть не удивлюсь, если однажды выяснится, что в наших умах присутствует некий стимул к представлению любых ситуаций особыми способами.

*ПРЕДМЕТЫ.* Мы видим нечто или касаемся этого нечто – и воспринимаем увиденное или «прочувствованное» с точки зрения отдельных предметов. Точно так же мы воспринимаем умственные процессы и ментальные состояния. В языке эти объекты, как правило, выражаются существительным.

*ОТЛИЧИЯ.* Всякий раз, обнаруживая изменение или просто сравнивая два разных предмета, мы представляем это как различие. В языке это нередко выражается глаголами.

*ПРИЧИНЫ.* При попытке осмыслить какое-либо действие, изменение или различие мы норовим «приписать» ему причину – то есть найти другого человека, процесс или предмет, на который, так сказать, можно возложить ответственность. В языке причины обыкновенно выражаются «предметными» дополнениями и служебными единицами (союзами).

*ВКЛЮЧЕНИЯ.* Какие бы структуры мы ни анализировали, они воспринимаются как целостности. В языке это выражается придаточными предложениями, когда отдельная фраза как бы формирует одно слово (например, условие).

В человеческом языке почти любая форма предложения требует наличия подлежащего, то есть Деятеля; думаю, это отражает необходимость найти мотив или причину действия. Но как обнаружить Деятеля в предложении наподобие «Скоро начнется дождь»? Мы неизменно пытаемся «расчленить» сложные ситуации на искусственно разделенные элементы, которые воспринимаются как отдельные «предметы». Далее мы выявляем отличия и отношения между этими элементами и выражаем их через различные части речи и части предложения. Мы «закключаем» наши слова в придаточные предложения и объединяем предложения в цепочки, часто их разрывая, вставляя в них фрагменты других, но продолжаем говорить так, будто никаких прерываний не случилось. Утверждается, что построение подобных структур является уникальным свойством грамматики языка, но я подозреваю, что язык приобрел данное умение благодаря механизмам нашего мышления. Например, когда обсуждали визуальную двусмысленность, мы видели, что наша система зрительного восприятия несколько не затрудняется воспроизводить структуры, которые прерывают друг друга. Это значит, что наши визуальные и лингвистические способности, позволяющие справляться с прерываниями, могут основываться на схожих методах, которыми мы «управляем» содержанием наших кратковременных воспоминаний.

В любом случае ум как будто побуждает нас везде искать и выражать зависимости. Что бы ни случилось, где-либо и когда-либо, мы склонны задаваться вопросом, кто был к этому причастен или что послужило причиной. В результате мы находим объяснения, к которым вряд ли бы пришли в ином случае, а тем самым улучшаем собственное умение предвидеть и контролировать не только то, что происходит в мире вокруг, но и происходящее в нашем сознании. Но не



исключено, что те же самые особенности заставят нас воображать предметы и причины, которые не существуют. Тогда мы начинаем, что называется, придумывать ложных богов и плодить суеверия, влиянию которых приписываются все случайные совпадения. Возможно, кстати, что странное слово «я» (к примеру, во фразе, «Я набрел на отличную идею») отражает то же стремление к поиску причин. Если мы считаем себя обязанными искать какую-то причину, которая вызывает все наши действия, тогда почему бы в самом деле не наделить ее именем? Для вас это будет «я». Для меня это будет «вы» (или «мы»).

## 22.8. Прерывания

Что позволяет нам прерываться, а затем возвращаться к мыслям, которые занимали нас до того? Вероятно, здесь задействуются агенты, контролирующие наши кратковременные воспоминания. Еще важно осознать, что часть прерываний навязывается извне, а другая часть исходит изнутри ума. Например, разве что простейшим «дискурсам» неведомы прерывания в цепочках размышлений. Рассмотрим следующее предложение:

*Вор, который похитил луну, увез ее в Париж.*

Мы можем счесть эту фразу выражением одной мысли, которая была прервана другой. Основное намерение говорящего состоит в выражении трансфрейма:

<i>Вор</i>	<i>доставил</i>	<i>луну</i>	<i>(откуда?)</i>	<i>в Париж</i>
<i>Деятель</i>	<i>Транс</i>	<i>Объект</i>	<i>Начало</i>	<i>Назначение</i>

Говорящий понимает, что слушатель может не знать, кто этот вор, и потому прерывает основное предложение «придаточной реляцией»; придаточный оборот «который похитил луну» более четко описывает Деятеля. Вышло так, что это прерывание тоже имеет форму трансфрейма, и потому языковый агент вынужден иметь дело с двумя трансфреймами одновременно.

<i>Кто</i>	<i>похитил</i>	<i>луну</i>	<i>(откуда?)</i>	<i>(унес куда?)</i>
<i>Деятель</i>	<i>Транс</i>	<i>Объект</i>	<i>Начало</i>	<i>Назначение</i>

В языке употребляются особые служебные слова, скажем, «что», «который» и т. д., для прерывания деятельности языкового агента разума; они заставляют кратковременные воспоминания сохранять на некий срок отдельные текущие значения проном. Тем самым языковый агент получает больше возможностей для понимания прерванной фразы. В нашем примере с луной слово «который» указывает слушателю на необходимость подготовиться к восприятию описания вора, то есть Деятеля. Как только это будет сделано, языковый агент возвращается к своему предыдущему состоянию и продолжает понимать основное предложение. Мы часто способны определить, когда требуется прерывание, пусть даже служебные слова отсутствуют; впрочем, это правило срабатывает не всегда.

*Одежда из хлопка изготовлена из хлопка, выращенного на юге.*

Это предложение вводит в заблуждение, поскольку слушатель склонен воспринимать словосочетание «из хлопка» как прилагательное, как определение существительного «одежда»,

однако говорящий использует его как существительное. Такое предложение проще понять, если поместить его в более широкий контекст.

*Где выращивают хлопок, который используется для изготовления одежды?*

*Одежда из хлопка изготовлена из хлопка, выращенного на юге.*

В первом предложении активируется грамматическое значение слова «хлопок» как существительного и задается вопрос о нем. Этот вопрос на самом деле является своего рода командой: он принуждает слушателя сосредоточить внимание на конкретном объекте. Он подготавливает слушателя к необходимости дополнить структуру представления «хлопка»-существительного, а потому насущность явного сигнала прерывания уменьшается. Тем не менее очень любопытно, что мы крайне редко вообще прибегаем к сигналам для обозначения завершения прерывающей фразы. Мы не произносим слов наподобие, если угодно, «не-который». Судя по всему, обычно мы готовы предположить, что прерывающая фраза завершается как бы сама собой.

## 22.9. Местоимения и референции

Иногда мы воспринимаем слова наподобие «что» и «который» как «местоимения», то есть как сигналы, замещающие другие существительные или целые фразы. Но, как мы видели, местоимения относятся не столько к словам, сколько к парциальным ментальным состояниям, активным в сознании слушателя. Чтобы «опираться» на такие слова-состояния, слушатель должен сопоставить их с некими блоками краткосрочной памяти, то есть с рядом проном. Тем не менее коммуникация не состоится, если слушатель не сможет правильно догадаться, какими прономами оперирует говорящий. Это может стать проблемой при наличии нескольких вариантов выбора. Например, рассмотрим местоимение «ее» в следующем предложении:

*Вор, который похитил луну, увез ее в Париж.*

Как слушатель понимает, что слово «ее» подразумевает луну? Грамматика ограничивает наш выбор: это слово не может быть сопоставлено вору, потому что оно другого грамматического рода. (Приношу извинения феминисткам, но таковы языковые реалии.) Но грамматика сама по себе не определяет наш выбор, поскольку слово «ее» также обозначает и звезду, как в диалоге ниже:

*Вот горе-то! Что случилось со звездой?*

*А, это! Вор, который похитил луну, увез ее в Париж.*

Способ действия местоимения «ее» не столько грамматический, сколько психологический. Словосочетание «увез ее» заставляет языкового агента слушателя искать проному, которая репрезентирует нечто, подвергнувшееся перемещению. Это может быть звезда или луна. Но предыдущий вопрос «Что случилось со звездой?» уже подготовил слушателя к ожиданию действия, пронома Объект которого относится к звезде (точно так же наш предыдущий вопрос насчет хлопка заставил слушателя ожидать ответа именно на эту тему). Вдобавок фраза «Вор... увез ее...» соответствует этим ожиданиям, активируя трансфрейм, чьи прономы Деятель и Действие имеют присвоенные значения; следовательно, для завершенности этому фрейму требуется Объект. Тем самым слово «ее» идеально подходит для роли «звезды» в неприсвоенном значении Объекта.

Что означает «ожидание»? На любой стадии диалога обе стороны уже располагают каждая какими-то проблемами и желаниями. Они формируют контексты, в которых каждое новое слово, описание или представление, сколь бы двусмысленным оно ни было, сочетается с содержимым кратковременной памяти, поставленным ему в соответствие. Почему мы выполняем такие «присвоения значений» быстро, а не ждем, пока будут устранены все двусмысленности? Все дело в практике. Наши языковые агенты должны как можно быстрее избавиться от каждой фразы, чтобы использовать свои возможности для решения следующих задач. Если что-либо в разговоре не соответствует сказанному ранее, слушателю приходится активировать новый блок

памяти. Это замедляет общение, поскольку расходуются ограниченные емкости кратковременной памяти, и затрудняет последующие сопоставления. Если слушатель не сможет выполнять нужные операции достаточно быстро, разговор «рассыплется» и коммуникация не состоится.

Люди, умеющие говорить красноречиво, избегают этой опасности, создавая новые выражения, которые легко сочетаются с активными мысленными структурами слушателя; в противном случае слушатель вправе посетовать, что не понимает собеседника. Говорящий также может перечислить темы, которые пока не затрагивались, чтобы не заставлять слушателя отчаянно стараться выявить несуществующие совпадения; мы используем слова вроде «кстати», чтобы сообщить слушателю, что ему нет необходимости сочетать следующий фрагмент речи с какой-либо из активных в настоящий момент проном. Для этого говорящий должен уметь предвидеть некоторые процессы, разворачивающиеся в сознании слушателя. В следующем разделе описывается способ проделать это с использованием ума говорящего в качестве модели – при допущении, что ум слушателя ничем не отличается.

## 22.10. Словесное выражение

Поразительно, сколь легко люди могут общаться. Мы слушаем и говорим, нисколько не задумываясь о том, как это происходит! Один из нас выражает идею, другой понимает ее, и никто не считает это действие сколько-нибудь сложным: говорить для нас столь же естественно, как ходить. Но эта простота и легкость иллюзорны. Чтобы ходить, нужно задействовать огромное количество агентов, перемещающих тело по улице. Чтобы говорить, нужно задействовать огромное количество агентов для создания новых структур в сознании другого человека. Но как узнать, что следует говорить, чтобы оказать влияние на агентов другого человека?

Давайте предположим, что Мэри хочет что-то рассказать Джеку. Это означает, что в сети агентов Мэри сложилась некая структура, и что языковый агент Мэри должен «породить» аналогичную структуру в уме Джека. Для этого Мэри нужно произносить слова, которые активируют соответствующие действия агентов Джека, а затем нужным образом связывают эти действия воедино. Что предпринимает Мэри? Ниже приводится теория «речевой редупликации», описывающая, как мы формулируем то, что говорим.

*Мэри продолжает шаг за шагом конструировать новую версию  $p$  – назовем ее  $q$  – в своем сознании. При этом она применяет различные операции управления памятью, чтобы активировать конкретные изономы и полиномы.*

*Когда Мэри выполняет какое-либо внутреннее действие, ее языковый агент подбирает соответствующие словесные выражения, и в результате точно такие же процессы начинают происходить в сознании Джека. Следовательно, Джек создает структуру, похожую на  $q$ .*

*Чтобы так случилось, Мэри должна была усвоить хотя бы одну технику выражения, которая соответствовала бы каждой часто реализуемой умственной операции. А Джек должен был научиться распознавать эти техники – назовем их грамматической тактикой – и использовать их для активации соответствующих изоном и полином в своем уме.*

Чтобы сконструировать новую версию  $p$ , Мэри может использовать схему достижения цели: она продолжает сравнивать  $p$  с последней версией  $q$ , и всякий раз, когда выявляет существенное различие, применяет к  $q$  конкретное действие, устраняющее или уменьшающее разницу. Например, если Мэри замечает, что у  $p$  есть пронома Начало, а у  $q$  та отсутствует, ее система управления памятью сосредоточится на Начале  $p$ . В этом случае, если  $p$  является фреймом движения, обычная речевая тактика сводится к употреблению слова «из». Затем следует описать субструктуру, связанную с прономой. Будь это простая полинома (например, «Бостон»), языковый агент Мэри побуждает к произнесению соответствующего слова. Но если этой прономе сопоставлена более сложная структура, скажем, цельный фрейм, языковому агенту Мэри придется прерваться, чтобы скопировать фрейм. Это выражается, как мы видели, словами наподобие «что» и «который». Так или иначе Мэри будет продолжать процедуру изучения различий до тех пор, пока не выявит отсутствия существенных расхождений между  $q$  и  $p$ . Конечно, что именно Мэри считает существенным, зависит от того, что она «хочет сказать».

Эта теория речевой редупликации описывает только первые этапы использования языка. На более поздних этапах умственные операции, которые мы используем для построения  $q$ , не всегда применяются моментально к произнесению слов. Вместо того мы усваиваем методы временного хранения цепочек «грамматической тактики», что позволяет изменять наши слова и предложения прежде, чем они будут озвучены. Освоение этого навыка требует длительного времени: большинству детей нужно не менее десяти лет, чтобы «финализировать» языковую систему, а многие продолжают учиться на протяжении всей жизни, дабы находить новые различия и способы их выражения.

## 22.11. Творческое выражение

Существует удивительная способность, которая «сопровождает» способность «выражать» идеи. Что бы нам ни хотелось сказать, на самом деле мы, скорее всего, скажем не совсем то, что хотели. Взамен появляется шанс сказать что-то еще, нечто разумное и новое! В конце концов, «то, что хочется сказать» – структура  $p$ , которую мы пытаемся описать, – не всегда является фиксированной структурой, которую наши языковые агенты легко могут считывать и копировать. Если  $p$  вообще существует, вероятно, оно представляет собой подверженную изменениям сеть, где взаимодействуют несколько агентов. Если так, то языковый агент может лишь выдвигать гипотезы и строить догадки о  $p$  и пытаться подтвердить или опровергнуть их, проводя эксперименты. Даже будь  $p$  четко определено, воздействие языкового агента способно изменить его настолько, что окончательная версия  $q$  не будет соответствовать исходной структуре  $p$ . Порой мы называем этот процесс «мышлением в словах».

Иначе говоря, то, что мы «имели в виду», может существовать (или нет) на самом деле до произнесения слов, но языковый агент, как правило, либо переформулирует некие прежние выражения, либо создает нечто новое, отличное от прежних опытов. Всякий раз, когда мы пытаемся выразить словами какое-либо сложное ментальное состояние, нам приходится упрощать – что оборачивается потерями смысла или нежелательным «акцентированием» каких-то моментов. Никакое словесное описание ментального состояния никогда не будет полным: отдельные нюансы всегда выпадают. Однако, будучи вынужденными отделять существенное от случайностей, мы обретаем возможность выполнять переформулировки. Например, столкнувшись с проблемой, мы можем сказать себе следующее: «Ну-ка, давай посмотрим, что именно мы пытаемся сделать». Далее, поскольку наш языковый агент мало что знает о фактическом состоянии других агентов, ему нужно отвечать на подобные вопросы и строить теории, а в результате мы можем очутиться в состоянии «ясности ума», лучше подходящего для решения нашей задачи.

Когда мы пытаемся объяснить что-то, что, как нам кажется, мы знаем, скорее всего, на выходе будет что-то новое. Всем учителям известно, как часто мы постигаем истинный смысл чего-то, лишь объясняя это что-то кому-то другому. Наши способности формулировать словесные описания могут задействовать все прочие способности мышления и решения задач. Если речь идет о мышлении, следует уточнить: «Насколько сильно обыденная мысль зависит от использования слов?» Разумеется, многие из наиболее эффективных способов мышления практически не используют навыки языкового агента. Возможно, мы переходим к словам только тогда, когда другие способы оказываются непригодными. Выходит, что употребление языка способно открыть нам совершенно новые миры мышления. Это логично: если мы репрезентируем объекты через цепочки слов, становится возможным использовать их неограниченным множеством способов для изменения происходящего в других наших агентах. Конечно, мы не понимаем, как это осуществляется, и потому прибегаем к обозначениям вроде «парафраза» или «смещение акцентов», словно не изменяем того, что пытаемся описать. Важнее всего то, что в моменты, когда эти словесные цепочки отделяются от своих «значений», они перестают подчиняться ограничениям, установленным другими агентами, и языковая система может творить с ними, так сказать, что ей заблагорассудится. Далее мы можем передавать от ума к уму эти цепочки, плод деятельности нашей «грамматической тактики», и любой человек способен получить доступ к наиболее успешным формулировкам, созданным другими людьми. Вот то, что мы называем культурой, – концептуальные сокровища, накопленные людьми на протяжении истории человеческого рода.

## Глава 23

# Сравнения

Каковы, по сути, условия для возникновения формального мышления? Ребенок должен не только применять операции к объектам – другими словами, мысленно выполнять возможные действия с ними; он должен также «осмысливать» эти операции в отсутствие объектов, которые заменяются чистыми предложениями. То есть «осмысление» есть мысль второго порядка. Конкретизация является представлением возможного действия, а формальное мышление есть репрезентация репрезентации возможного действия... Поэтому неудивительно, что система конкретных операций должна окончательно формироваться в последние годы детства, прежде чем ее станет возможно «осмыслить» в формальных операциях. В функциональном смысле формальные операции не отличаются от конкретных, за исключением того, что они применимы к гипотезам или суждениям, логика которых является абстрактным переводом значений системы «вывода», управляющей конкретными операциями.

*Жан Пиаже*

### 23.1 Мир различий

Обыденная мысль опирается в основном на опознание различий. Это объясняется тем, что обычно признается бесполезным делать что-либо, не оказывающее заметного влияния. Выяснить, действительно ли сделано что-то существенное, все равно что спрашивать: «В чем разница?» В самом деле, всякий раз, рассуждая о «причинах и следствиях», мы подразумеваем воображаемые отношения, которые связывают воедино различия, ощущаемые нами. По сути, наши цели являются лишь способами, которыми мы репрезентируем потенциальные изменения и отличия.

Любопытно отметить, что множество привычных умственных действий возможно представить в терминах различий между ситуациями. Допустим, у нас есть две ситуации А и Z, а D – описание различий между ними. Допустим также, что мы хотим применить некоторую процедуру Р к ситуации А. Имеется несколько вариантов этого мысленного действия.

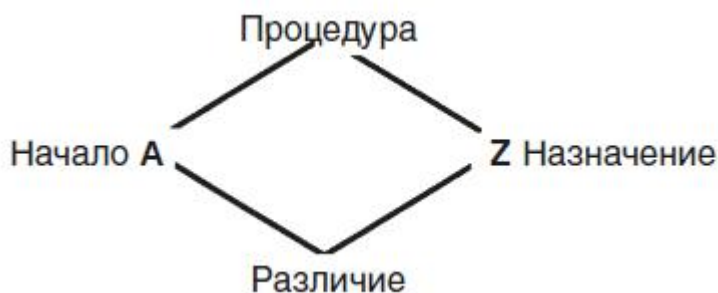


Рис. 115

**Прогнозирование:** В той мере, в какой возможно предугадать воздействие Р на ситуацию А, мы можем избежать реальных затрат и рисков фактического выполнения этих действий.

**Ожидание:** Если мы ждем, что Р приведет к ситуации Z, но на самом деле возникает ситуация Y, возможно объяснить происходящее через описание различий между ситуациями Y и Z.

**Объяснение:** Если действия наподобие Р обыкновенно приводят к возникновению различий типа D, то при обнаружении D можно сделать вывод о выполнении Р.

**Желание:** Если вы находитесь в ситуации А, но хотите, чтобы ситуация больше напоминала Z, стоит попытаться запомнить способы устранения или уменьшения различий D.

**Побег, нападение, оборона:** Если действие *P* ведет к возникновению пугающего различия *D*, можно попытаться исправить положение, выполнив какое-то действие, которое отменяет последствия *P* или противоречит им.

**Абстракция:** Во многих формах мышления различия, отмечаемые между объектами на каждом уровне, становятся «объектами» мыслей более высокого уровня.

Важны не только различия сами по себе; куда чаще, чем осознаем, мы думаем о различиях между различиями. Например, «высота» физического объекта на самом деле есть различие в местоположениях его верхнего и нижнего торцов. А это означает, что высокоуровневые агенты наших сообществ «Больше» должны оперировать различиями между различиями. Например, агент Выше должен учитывать разницу между двумя высотами – но, как мы только что видели, сама высота есть разница между двумя местоположениями.

Способность анализировать различия между различиями важна постольку, поскольку она лежит в основе наших способностей решать новые задачи. Дело в том, что эти «различия второго порядка» суть наши подручные средства для напоминания себе о других задачах, которые уже известно, как решить. Иногда говорят о «рассуждениях по аналогии»; этот метод считается экзотическим (как минимум нетипичным) способом решения задач. Но, на мой взгляд, способа обычнее не существует.

## 23.2. Различия и дубликаты

Важно уметь обнаруживать различия. Но это, казалось бы, невинное требование создает проблему, значимость которой до сих пор не признана психологией. Чтобы понять, в чем трудность, давайте вернемся к вопросу о ментальных «перепланировках». Сначала предположим, что наша задача – сравнить два описания обстановки комнаты, представленные двумя различными агентами: агент *A* представляет комнату, в которой есть диван и стул; агент *Z* представляет собой ту же комнату, но диван и стул поменялись местами.

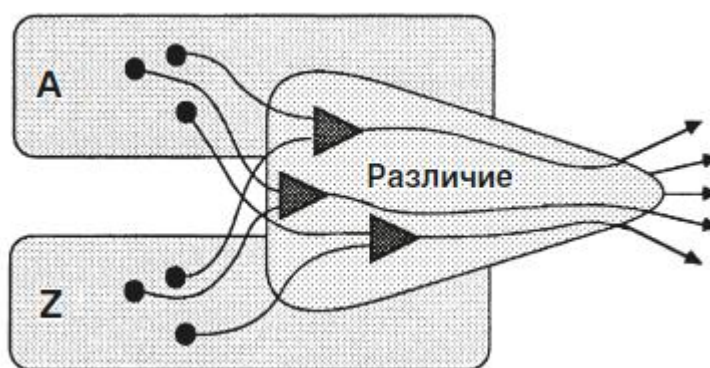


Рис. 116

Теперь, если оба агента представляют расположение мебели, а некий третий агент *D* может сравнивать эти расстановки, получается, что *D*, «выявляющему различия», нужно получать на входе два типа сигналов, которые почти идентичны между собой. В противном случае любая другая нерелевантная разница между сигналами *A* и *Z* будет восприниматься *D* как характеристика отличий в обстановке – и *D* обнаружит столько ложных различий, что не сможет опознать истинные!



**Проблема дублирования.** *Состояния двух различных агентов нельзя сравнивать, если эти агенты не являются практически идентичными.*

Но это лишь верхушка айсберга, поскольку недостаточно того, что подлежащие сравнению описания порождаются двумя почти идентичными агентами. Эти агенты должны в свою очередь получать входные сигналы почти идентичного свойства. Для этого каждый из их субагентов должен соответствовать тому же самому ограничению. Единственный способ выполнить данное условие для обоих агентов – и для всех субагентов, от которых они зависят – заключается в идентичности между собой. То есть, если мы не найдем другой возможности, нам понадобится этакий бесконечный «хвост» дублирующих друг друга агентов!

Проблема дублирования возникает постоянно. Что происходит, когда мы слышим, что Мэри купила дом Джона? Нужны ли нам отдельные агенты, чтобы одновременно «держать в уме» образы Мэри и Джона? Даже этого может быть недостаточно, поскольку, если только у двух агентов, представляющих людей, нет аналогичных связей со всеми нашими другими агентами, репрезентации двух упомянутых «персон» будут различаться между собой. Та же проблема возникает, когда мы сравниваем текущую ситуацию с неким воспоминанием или опытом, то есть когда мы сравниваем свою реакцию на два различных парциальных ментальных состояния. Какой механизм представления понадобится для сравнения этих реакций, чтобы репрезентировать сразу две «сиюминутные» личности? Как вообще разум способен удерживать в себе сразу как бы двоих человек, прежнего и нового?

### 23.3. Прыжки во времени

К счастью, имеется способ обойти проблему дублирования. Давайте используем в качестве примера тот факт, что духи сильно пахнут, но постепенно их запах пропадает; еще можно напомнить, что, когда мы опускаем руку в очень горячую или очень холодную воду, первое ощущение почти болезненно, но затем кожа привыкает к температуре. Принято говорить, что мы «осваиваемся» с этими ощущениями. Почему так происходит? Потому что наши чувства реагируют прежде всего на изменение объектов во времени. Это верно даже применительно к датчикам в наших глазах – пускай мы не осознаем данный факт, ибо наши взгляды всегда перемещаются как бы сами собой. Большинство сенсорных агентов, информирующих мозг о мире вокруг, реагируют лишь на изменения во времени – и то же самое относится к большинству агентов разума.

*Всякий агент, чувствительный к изменениям во времени, может быть использован для выявления различий. Ибо каждый раз, когда мы показываем такому агенту сначала ситуацию А, а затем ситуацию Б, любой выходной сигнал этого агента будет фиксировать некую разницу между А и Б.*

Перед нами способ устранения проблемы дублирования. Поскольку большинство агентов возможно использовать в качестве агентов выявления различий, мы можем сравнивать два описания, просто выдавая их одному и тому же агенту в разное время. Это легко сделать, если данный агент располагает парочкой высокоскоростных временных воспоминаний (строк 3). Далее понадобится загрузить два описания в эти воспоминания и сравнить их, активировав сначала первое, а затем второе.

*Сохраните первое описание в прономе **p**.*

*Сохраните второе описание в прономе **q**.*

*Активируйте **p** и **q** быстро и последовательно.*

*Любые изменения в выходном сигнале будут представлять различия между А и Б!*

Мы можем использовать этот способ для реализации схемы, которую применяли при описании арки без верхней части. Допустим,  $p$  описывает текущую ситуацию, а  $q$  описывает коробку, не позволяющую выбраться наружу. Каждый агент «Переместить» призван выявлять наличие преграды (стенки). Если мы просто «перескочим» из текущей ситуации к фрейму коробки, минимум один из этих агентов сообщит о появлении коробки, которая не предполагалась в исходной ситуации. Так данная схема позволит автоматически обнаружить все возникшие преграды. Если выходные сигналы агентов управляют движениями в соответствующих направлениях, эти агенты помогут найти способ выбраться из коробки!

Метод прыжков во времени также может пригодиться для упрощения схемы разностной машины, составляющей словесные выражения, так как теперь ясно, что говорящий может поддерживать  $p$  и  $q$  внутри одного агента. Иначе каждому говорящему понадобилось бы некое дублирующее мыслительное сообщество, имитирующее состояние слушателя. Впрочем, даже если метод прыжков во времени очевидно полезен, он имеет некоторые ограничения; например, он не позволяет непосредственно определять отношения между более чем двумя объектами одновременно. Подозреваю, что людям тоже свойственно это ограничение; возможно, именно поэтому у нас относительно мало словесных форм наподобие «промежуточный» и «средний» для выражения трехсторонних сравнений и отношений.

### 23.4. Значения «Больше»

Давайте в последний раз вернемся к вопросу, что может означать «Больше». Каждое употребление этой характеристики имеет свой смысл – в конкретной ситуации, – и каждый такой смысл должен быть изучен. Иными словами, каждое использование «Больше» подразумевает связь с агентом для какого-то прилагательного. Но «Больше» также участвует в регулярном использовании изоном, поскольку все различные значения носят нечто общее.

*Когда мы слышим слово «больше», у нас возникает склонность проводить сравнения.*

Это намекает, что «Больше» предусматривает накопление различных значений – и какое-то регулярное «изономоподобное» воздействие. В самом деле, «Больше» может эксплуатировать механизм прыжков во времени, который уже использует изомы для выполнения сравнений. Для этого «Больше» нужно активировать процесс управления памятью, который «переносит» прономы, присвоенные объектам сравнения. Тогда их отличия определяются автоматически.

«Больше» необходимы два дополнительных элемента. Нам не приходит в голову спрашивать, как говорится, ни с того ни с сего: «Чего больше, яблок или груш?», потому что наш универсальный сценарий сравнений в данном случае породил бы избыток описаний различий во множестве агентов. Еще нам следует знать, какое именно различие является значимым в настоящий момент. Поэтому мы почти никогда не говорим просто «больше», а добавляем обычно некий модификатор – «более красный», например, или «более дорогой». Конечно, если наш фокус уже очевиден из контекста – к примеру, если мы хотим узнать, дороже яблоки или груши, – тогда нет необходимости обозначать его явно.

Кроме того, выявлять разницу мало, нужно еще понимать, какова эта разница – соответствует она «больше» или «меньше». Может показаться очевидным, что «выше» соответствует «больше», а «тоньше» соответствует «меньше», однако такому отождествлению нам приходится учиться. Вот другой дополнительный элемент «Больше»: нам требуются иные полиномы, чтобы показать, какое различие следует считать положительным. В обыденном языке мы порой кодируем подобные предпочтения в парах прилагательных наподобие «большой» и «маленький», но у нас нет словесных пар для прилагательных, скажем, «треугольный» или «красный», по-видимому, это объясняется тем, что мы не признаем существования у них «естественных» противоположностей. Вместо того мы можем использовать слова-подмены, например «более красный» и «менее треугольный». Можно даже изменять сами исходные словоформы; мы часто говорим «краснее» или «круглее» – но почему-то никогда не говорим «треугольнее».

Как ответить на вопрос «Что больше, большая мышь или маленький слон?» Мы не можем сравнивать два описания, пока не наберем достаточного количества знаний для конструирования соответствующих репрезентаций. Один из способов сравнения мыши и слона состоит в мысленном представлении некоего промежуточного объекта среднего размера. Годится чемодан, поскольку он способен вместить самую крупную мышь, но даже самый маленький слон в него не поместится. Как мы находим такие мерки для сравнений? На это может уйти немало времени, в течение которого мы должны искать в своих воспоминаниях структуры, выступающие соединениями для более длинных цепочек сравнений. Чем старше мы становимся, тем сложнее делается представление о «Больше» в уме каждого человека. Когда дело доходит до понятий наподобие «более похожий», «более интересный» или «более трудный», мы как будто уже не испытываем проблем в определении того, что может выражать здесь слово «больше».

### 23.5. Акценты

Для взрослого нет ничего необычного в том, чтобы овладеть иностранным языком и почти идеально освоить его грамматику и лексику. Однако люди старше подросткового возраста в большинстве своем не в состоянии в совершенстве овладеть произношением иностранного языка, сколько бы они ни старались. Иными словами, они говорят на этом языке с акцентом. Даже когда кто-то другой пытается помочь, воспроизводя нужные комбинации звуков, ученик не может повторить эти звуки. Большинство людей, меняющих страну проживания в возрасте старше двадцати лет, не способны заговорить на новом языке так, как говорят его носители.

Почему взрослым так сложно научиться произносить новые звуки? Бытует мнение, будто это доказывает «возрастное» снижение способностей к обучению, но данное мнение, скорее всего, относится к разряду мифов. Подозреваю, что эта конкретная ситуация вызывается более или менее напрямую неким механизмом, генетически запрограммированным отключать нашу способность учиться устанавливать новые соединения внутри агентов или между агентами, которые призваны представлять звуки речи. Есть гипотеза, что наш мозг использует разные механизмы для распознавания звуков языка и распознавания прочих звуков, в особенности для распознавания тех звуковых единиц речи, которые лингвисты называют «фонемами». В большинстве человеческих языков существует менее сотни фонем.

Почему мы как будто обладаем способностью изучать много различных речевых звуков до наступления зрелости, а потом нам становится гораздо труднее осваивать новое произношение? На мой взгляд, связь с процессом полового созревания не является совпадением. Один или несколько генетически контролируемых механизмов, «отвечающих» за наступление половой зрелости, также воздействуют на способности конкретных агентов учиться распознаванию и произнесению новых звуков! Но почему развивается эта странная «ущербность»? Какое эволюционное преимущество она сулит взрослым, гены которых после определенного возраста «затормаживают» данную способность к обучению? Рассмотрим следующую гипотезу:

*Вступление в детородный возраст – биологический момент, когда социальная роль человека меняется, из ученика он становится учителем. «Эволюционная цель» подавления обучения новым звукам может тем самым заключаться в создании препятствий для того, чтобы родитель изучал речь ребенка; так мы заставляем ребенка изучать речь взрослых.*

Разве родители не хотят обучать детей своему языку, что их приходится заставлять? Как говорится, бывает всякое. В краткосрочной перспективе родитель обычно сильнее озабочен общением, а не обучением. Соответственно будь нам проще имитировать речь наших детей, именно так мы бы и поступали. Но если бы родители могли учиться говорить так, как говорят их дети, эти дети теряли бы стимулы и возможность учиться говорить как взрослые; а если бы каждый ребенок приобретал собственный «речевой комплект» звуков, не появилось бы, между прочим, никакого полноценного общего языка! Если моя догадка верна, гены, связанные с половым созреванием и подавлением способности к обучению звукам, сформировались, возможно, едва ли не на заре эволюции человеческих языков. Никто не знает, когда это произошло, но, если бы биологи отыскивали и описали упомянутые гены, мы могли бы получить представление о времени возникновения языка – быть может, в последние полмиллиона лет.

## Глава 24

### Фреймы

В оправдание Наполеона, сказавшего – если он в самом деле это говорил, – что те, кто склонен много думать, не подчиняются командам, отметим, что данное качество проявляется в первом из перечисленных дефектов. Командир, который вступает в битву, воображая, что сражение должно идти так-то и так-то, уже спустя две минуты с начала схватки обнаружит, что воображение его подвело. То есть мысленная картина погибнет. У него нет ничего, кроме, быть может, другой мысленной картины, но и та не просуществует долго. Или может случиться так, что, когда первый составленный в уме прогноз окажется ошибочным, у этого командира найдется многочисленная «коллекция» иных прогнозов, в которой он попросту запутается, пытаясь сопоставить ее с реальной обстановкой. Избыточная склонность опираться на прошлый опыт может оказаться почти такой же вредной, как отсутствие всякого предыдущего опыта. Чтобы адекватно реагировать на постоянные изменения окружающей среды, мы должны не просто вычленять отдельные объекты из общей картины, но и знать, какие их фрагменты могут изменяться, не подвергая опасности общие значения и функции.

*Ф. Ч. Бартлетт*

#### 24.1 Скорость мысли

Существует огромная пропасть между теми, кто, с одной стороны, соотносит все с неким централизованным видением, с одной системой, более или менее цельной и четко сформулированной, опираясь на которую они понимают, думают и чувствуют (с единым, универсальным организующим принципом, который сам по себе регулирует бытие и наделяет его значением), – и теми, кто, с другой стороны, стремится ко множеству целей, часто никак не связанных и даже противоречащих друг другу, объединенных, если это вообще возможно, лишь каким-то фактическим способом, какой-то психологической либо физиологической причиной, или же эстетическим принципом.

*Исайя Берлин*

Когда мы входим в комнату, создается впечатление, будто представшая взгляду сцена «отпечатывается» в сознании мгновенно. Однако на самом деле требуется некоторое время, чтобы увидеть и осознать все детали обстановки и оценить, совпадают ли они с нашими ожиданиями и убеждениями. Первое восприятие нередко приходится пересматривать. Тем не менее поневоле возникает вопрос, каким образом такое обилие визуальных сигналов столь быстро «воплощается» в последовательных представлениях. Чем можно объяснить поистине ошеломительную скорость взгляда?

Секрет в том, что зрение сочетается с памятью. Лицом к лицу с человеком, с которым только что познакомились, мы как будто реагируем почти мгновенно – но все же не настолько быстро, как реагируем на мысленную картину, «напоминающую» это зрелище. В тот момент, когда мы ощущаем присутствие некоего человека, в уме возникает целый мир предположений, которые обычно верны в отношении людей в целом. Одновременно ряд мимолетных «подсказок» вызывают в памяти образы знакомых. Мы бессознательно предполагаем, что этот недавний незнакомец также должен напоминать их – не только обликом, но и по другим признакам. Никакая самодисциплина не способна помешать строить провоцирующие допущения, которые могут повлиять на наши суждения и решения. Когда нам это не нравится, мы сетуем на стереотипы восприятия, а когда нам это по душе, мы говорим о сочувствии и сопереживании.

То же самое относится к языку. Если кто-то скажет: «Дождит лягушками», наш ум быстро заполнят мысли о том, откуда взялись эти лягушки, что происходит с ними, когда они падают на землю, и о том, что могло вызвать это диковинное явление – а еще о том, не спятил ли говорящий, раз изрекает такие фразы. А стимулом для всех размышлений оказались два слова! Как наш ум выстраивает столь сложные сцены из подобных «куцых» реплик? Дополнительные детали приходят из воспоминаний и рассуждений.

Большинство прежних психологических теорий были не в состоянии объяснить, как ум способен на что-то в этом духе, поскольку, как мне кажется, все эти теории опирались на идеи о «фрагментах» памяти, то слишком маленьких, то слишком больших. Некоторые теоретики пытались объяснить интересующие нас явления сугубо с точки зрения низкоуровневых «намёков», а другие норовили описывать и толковать цельные сцены. Ни одна из упомянутых теорий не добилась многого. В следующих нескольких разделах я предложу полезный, на мой взгляд, компромисс; во всяком случае он принес полезные результаты в ряде проектов из области искусственного интеллекта. Наша идея состоит в том, что каждый перцептивный опыт активизирует некие структуры (мы будем называть их фреймами), которые приобретаются в ходе усвоения предыдущего опыта. Мы все помним миллионы фреймов, и каждый из них представляет какую-то стереотипную ситуацию, например встречи с конкретным человеком, пребывание в конкретном месте или посещение конкретного мероприятия.

## 24.2. Фреймы мышления

Фрейм есть своего рода костяк – или нечто вроде бланка заявки со множеством пустых граф, ожидающих заполнения. Мы будем называть эти «бланки» терминалами; они используются как точки подключения, к которым можно присоединять иную информацию. Например, фрейм, репрезентирующий «стул», может иметь терминалы для сиденья, спинки и ножек, а фрейм, репрезентирующий «человека», будет иметь терминалы для тела, головы, рук и ног. Чтобы представить конкретный стул или конкретного человека, мы просто заполняем терминалы соответствующего фрейма конструкциями, которые более подробно описывают особенности спинки, сиденья и ножек данного стула (или облика данного человека). Как мы увидим, к любому терминалу может быть присоединен практически любой агент – строка 3, полинема, изонома, сценарий управления памятью или, что лучше всего, другой фрейм.

В принципе мы можем использовать фреймы без соотнесения терминалов с агентами. Но обычно терминалы уже располагают некоторым количеством подключенных агентов; это те самые «умолчания», о которых мы говорили в разделе о «полосах пропускания». Если один из наших «человеческих» фреймов активен и мы воочию видим руки и ноги другого человека, их описания будут помещены в соответствующие терминалы. Но если что-либо в настоящий момент, например, недоступно взору, недостающая информация будет заполнена значениями по умолчанию. Мы постоянно используем умолчания: вот почему, когда нам встречается человек в обуви, мы «знаем», что эта обувь облегает ноги. Откуда берутся эти умолчания? Я намерен постулировать следующее:

*Умолчания заполняют наши фреймы, репрезентируя типическое.*

Когда мы слышим слова «человек», «лягушка» или «стул», в сознании возникают признаки какого-то «типичного» человека, лягушки или стула. Это свойственно не только языку, но и зрению. Например, когда кто-то сидит за столом напротив нас, и нам не виден стул, который этот человек занимает. Тем не менее эта ситуация, вероятно, активизирует фрейм «сиденья». Но у данного фрейма наверняка имеется терминал, репрезентирующий то, на чем сидят, и по умолчанию будет принято, что человек напротив сидит на каком-то «типовом» стуле. Тогда, несмотря на отсутствие стула в поле зрения, фрейм стула будет вызван по умолчанию.

Умолчания весьма важны, ибо они помогают нам репрезентировать наш предыдущий опыт. Мы используем их для рассуждений, для узнавания, для обобщений, для прогнозирования того, что может случиться дальше и своих действий на случай, если наши ожидания не сбудутся. Фреймы воздействуют на каждую мысль и на каждое действие.

Фреймы «черпаются» из накопленного опыта и редко полностью подходят к новым ситуациям. Поэтому мы должны учиться адаптировать фреймы к каждому конкретному событию. Но как быть, если новая ситуация соответствует сразу нескольким различным фреймам? Некоторые подобные конфликты возможно разрешить посредством «блокирующих» переговоров, описанных выше; тогда только фреймы, способные подавлять своих конкурентов, будут оказывать влияние на наших агентов. Но другие фреймы будут пытаться «взять свое», ожидать возможности вмешаться.

### 24.3. Как работают трансфреймы

Перейдем к конкретике и попробуем описать, как действуют фреймы. Рассмотрим, например, трансфрейм, который заполняется значениями для репрезентации следующего предложения:

*Джек повез Мэри по автомагистрали из Бостона в Нью-Йорк.*

Когда этот конкретный фрейм активируется, мы, если нас интересует пункт назначения данной поездки, почти сразу понимаем, что это Нью-Йорк. Отсюда следует, что полинема для Нью-Йорка должна быть вызвана совпадением двух ментальных событий, а именно активацией фрейма путешествия и активацией прономы Назначение. Как наши агенты опознают такие совпадения? Все просто: нужно лишь допустить, что полинема для Нью-Йорка привязана к агенту «и» с двумя входами; один активирует фрейм путешествия, а другой – активирует проному Назначения. Соответственно, каждый терминал нашего фрейма может быть агентом «и» с двумя входами.

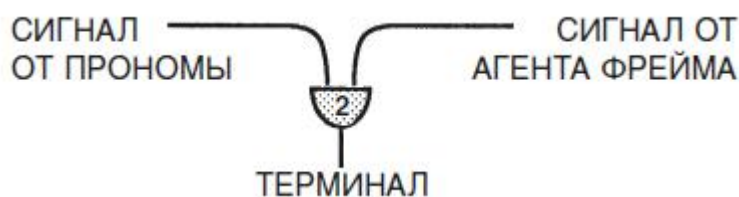


Рис. 117

Согласно этой простой схеме фрейм может состоять всего-навсего из набора агентов И (по одному для каждого терминала)! Тогда весь фрейм поездки в Нью-Йорк будет выглядеть так:

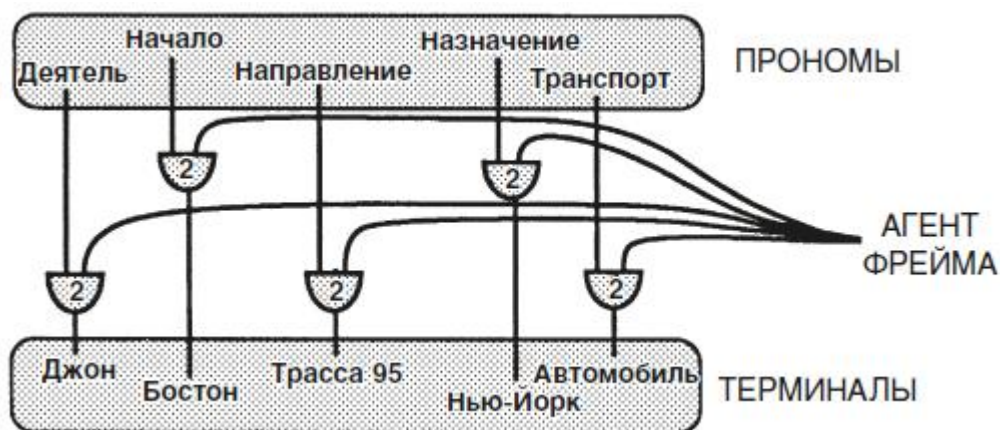


Рис. 118

Когда агент фрейма активируется – посредством зрения, слуха или воображения, – это событие подает каждому агенту И входной сигнал, Сигнал на второй вход подает какая-то пронома, которая активирует агента или фрейм, в настоящий момент сопоставленный этому терминалу. Если одновременно действуют несколько проном, все соответствующие агенты также будут активированы. Когда наш фрейм активен, пронома Начало активирует строку 3 для Бостона, а пронома Транспорт активирует строку 3 для автомобиля.

Как такой фрейм может узнать, какие полинемы должны заполнять его терминалы? Мы могли бы начать с того, что соединить каждый терминал с «чистой» строкой 3; тогда терминалы будут репрезентировать все знания, которыми пополняются соответствующие им строки. Обратим



внимание вот на что: для создания фреймов подобным образом понадобится только соединять агентов «и» со строками 3, которые в свою очередь могут быть собраны, по сути, из простейших агентов типа И. Для современной информатики явилось, можно сказать, откровением, что можно так много сделать при помощи столь малого числа элементов.

#### 24.4. Допущения по умолчанию

Благодаря искусству мы способны увидеть не только один-единственный мир, наш собственный, мы видим множество миров, сколько подлинных художников существует на свете, столькими мирами можем мы обладать...<sup>[33]</sup>

*Марсель Пруст*

Когда кто-то говорит: «Джон бросил мяч», мы (не исключено, что бессознательно) предполагаем некую совокупность особенностей и свойств мяча наподобие цвета, размера и веса. Вот допущения по умолчанию, о которых мы говорили, когда впервые формулировали концепцию «полос пропускания». Наши предположения об этом мяче могут опираться на какой-то мяч, которым мы когда-то владели, – или, возможно, владеем сейчас. Гипотеза утверждает, что такие факультативные детали обычно слишком слабо связаны с «настойчивостью» реальности, поэтому прочим стимулам не составит труда отделиться от образа или как-то к нему адаптироваться. Вот почему допущения по умолчанию создают, так сказать, слабые образы – и вот почему мы не сильно удивляемся, когда выясняется, что эти образы ошибочны. Становится ясно, зачем фреймам столько строк 3 для свойств: ведь терминалы самих фреймов находятся в «полосах пропускания» вблизи строк 3, кромки которых репрезентируют наши ожидания и допущения по умолчанию.

Но зачем вообще использовать допущения по умолчанию? Почему просто не положиться на зрение и не увидеть фактическую картину? Потому что, если не делать таких допущений, мир вокруг попросту лишится смысла. Бесполезно будет воспринимать объекты так, как они выглядят «на самом деле», поскольку мы все равно что будем наблюдать за перемещением случайных точек на сером экране ненастроенного телевизора. Способность видеть объекты так, как они выглядят, действительно важна. Поэтому нашему мозгу требуется особая техника репрезентирования того, что мы воспринимаем как отдельные «объекты». Сама идея объекта воплощает в себе множество допущений, которые «само собой разумеются», – например, что объект обладает сущностью и границами, что он существовал до того, как мы его увидели, и будет существовать дальше, то есть будет «функционировать» подобно другим типичным объектам. Вследствие этого мы всегда предполагаем, что у объекта имеются некие недоступные взгляду стороны, хотя воочию не видим все его стороны одновременно. Подозреваю, что большая часть наших знаний (или того, что мы считаем знаниями) состоит из допущений по умолчанию, ибо мало какие наши знания являются твердо обоснованными.

Еще мы используем допущения по умолчанию в личных отношениях. Почему так много людей доверяют астрологии и «разносят» друзей и знакомых по месяцам и годам рождения? Возможно, стремление разделить всех людей на двенадцать типов кажется шагом вперед тем, кто раньше предполагал, что таких типов меньше. А как талант писателя позволяет создавать столь живых персонажей? Смешно думать, что людей удастся охарактеризовать в нескольких словах. Вместо того авторы рассказов, повестей и романов используют фразы, которые активируют обширные сети допущений, уже существующие в умах читателей. Для создания этих иллюзий требуется освоить ряд навыков – ведь нужно активировать неизвестные процессы в умах неизвестных читателей и «адаптировать» эти процессы в своих целях. Да, писатель может описать нечто яснее, чем оно представлено в реальности. Ибо, пусть слова – всего лишь катализаторы психических процессов, таковы и реальные объекты: мы не можем ощущать, каковы они на «самом деле», мы только признаем, что они напоминают нам то-то и то-то. У Пруста далее читаем:

*В действительности же всякий читатель читает прежде всего самого себя. А произведение писателя – не более чем оптический прибор, врученный им читателю, позволяющий последнему различить в себе самом то, что без этой книги он, вероятно, не смог бы разглядеть*<sup>[34]</sup>.

## 24.5 Невербальные рассуждения

Даже в раннем детстве, если бы кто-то сказал нам, что все Снарки зеленые, а всякий Буджум есть Снарк<sup>[35]</sup>, мы бы смогли вывести из этого утверждения, что большинство Буджумов составляют зеленые особи. Что побудило бы нас к такому умозаключению? Возможно, мы отвечали бы на вопросы о качествах Буджумов, соединяя свои полинемы для Снарка с теми блоками памяти, которые в текущий момент времени репрезентировали Буджума. Соответственно мы предполагали бы, что Буджум зеленого цвета, поскольку опирались бы на обычный способ вспоминать свойства знакомых объектов (то есть активировали бы нужные полинемы, чтобы привести наших различных агентов в соответствующие состояния). Иными словами, мы выполняем подобные операции, манипулируя воспоминаниями, чтобы заменять некоторые объекты образами обычных объектов. Я упоминаю об этом, потому что часто можно услышать, что взрослые превосходят детей во владении навыком так называемых абстрактных, или логических, рассуждений. Это воззрение несправедливо по отношению как ко взрослым, так и к детям, поскольку логическое мышление намного проще и куда менее эффективно, чем обыденный здравый смысл. Собственно, то, что кажется уделом «логики», обыкновенно нелогично и нередко оказывается неправильным. В приведенном выше примере мы бы ошиблись: Буджумы – это Снарки-альбиносы.

Когда нам известно больше, ситуация меняется. Например, допустим, что сначала мы узнали, что пингины не умеют летать, а затем нам сообщили, что пингины тем не менее являются разновидностью птиц. Когда это выяснится, следует ли заменить в уме все свойства пингина свойствами «исходной» птицы? Очевидно, что нет, иначе мы утратим свои добытые немалыми усилиями знания о пингинах. Чтобы эффективно справляться с подобными трудностями, дети должны развивать в себе сложные навыки – не просто заменять одно представление другим, а сравнивать два представления, а затем «перемещаться» внутри них, внося различные изменения на разных уровнях. К числу этих сложных навыков принадлежит использование изомом, контролирующих «полосы пропускания» в деятельности наших агентов.

Чтобы мы могли рассуждать хорошо и правильно, наши агенты управления памятью должны научиться «перемещать» воспоминания, как если бы те были детскими кубиками. Понятно, что эти агенты должны освоить данные навыки прежде, чем мы сможем научиться оперировать кубиками во внешнем мире предметов и объектов. К сожалению, мы мало знаем о сути таких процессов. Хуже того, мы практически не догадываемся об их протекании, поскольку «разумные» выводы и допущения вроде упомянутых выше обычно приходят на ум без малейших сознательных усилий с нашей стороны. Возможно, эта неосведомленность является следствием скорости, с которой эти навыки используют те самые блоки кратковременной памяти, которые в противном случае могли бы применяться для фиксации последних действий агентов.

## 24.6. Немы направлений

Когда мы думаем об объекте, находящемся в определенном месте, в нашем сознании протекают различные процессы. Некоторым нашим агентам знакомо «зрительное направление», в котором располагается этот объект; другие двигают нашей рукой, которая тянется к объекту; третьи как бы предугадывают ощущения от соприкосновения объекта с кожей. Можно знать, что кубик имеет плоские грани и прямые углы, но совсем другое дело – быть в состоянии узнавать кубик по виду (или протянуть руку и сжать пальцы, или ощутить кубик в своей ладони). Каким образом многочисленные агенты «переговариваются» относительно мест и форм?

Никто пока не выяснил, как формы и местоположения репрезентируются в уме. Агенты, которые отвечают за это, развиваются с тех самых пор, как животные впервые начали двигаться. Некоторые агенты должны быть связаны с движениями рук и пальцев, другие должны оперировать зрительными образами, а третьи должны репрезентировать отношения между нашими телами и окружающими нас объектами.

Как мы можем использовать столько разнообразной информации одновременно? В следующих разделах я предложу свою гипотезу по данному вопросу: многие агенты нашего ума используют фреймы, терминалы которых управляются массивами квадратов взаимодействия. Только теперь мы будем применять эти массивы не для репрезентации взаимодействия различных причин, а для описания отношений между соседними локациями. Например, размышления об облике объекта или его местоположении подразумевают активацию

«квадратоподобного» семейства фреймов, каждый из которых в свою очередь репрезентирует подробное описание соответствующей части общей картины. Если мы действительно используем такие процессы, это может объяснить некоторые психологические явления.

*Если мы идем по трубе, нам будет привычно думать о дне, потолке и боковых сторонах, однако мы вряд ли сможем четко их разграничить. Без способа репрезентировать картину через знакомые части мы не получим устоявшихся навыков мышления, которые можно здесь применить.*

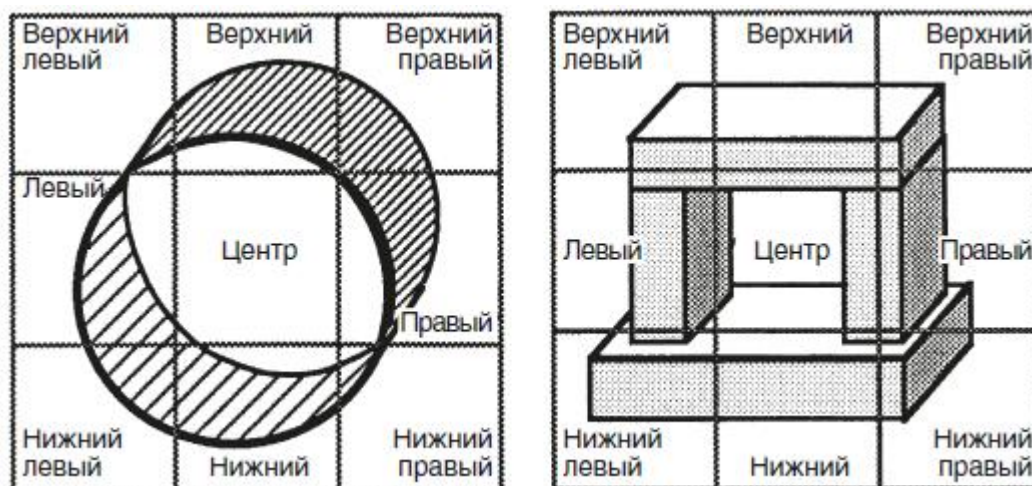


Рис. 119

Схема призвана показать, что мы репрезентируем направления и местоположения, сочетая их с особым набором подобных пронамам агентов, которые далее предлагается называть «направленемами». Позже мы увидим, что они используются во многих сферах мышления.

## 24.7. Фреймы-картинки

Когда мы видим нечто совершенно новое, не похожее на все, что мы когда-либо видели, это означает, что ни один из наших предварительно подготовленных фреймов не подходит к конкретной ситуации. Но подобное редко случается со взрослыми. Например, мы собрали достаточное количество фреймов для репрезентации большинства помещений, которые, вероятно, увидим, будь то кухня, спальня, офис, фабрика или концертный зал; один из них, как правило, совпадает с очередным местом, в котором мы оказались. Кроме того, мы почти всегда можем использовать менее конкретный фрейм, идеально подходящий для любого помещения – фрейм с терминалами, которые соответствуют потолку, полу и стенам. Далее каждая из этих шести поверхностей может быть представлена в свою очередь своим фреймом, который имеет терминалы для нескольких нечетко определенных областей. Конкретизируя, давайте используем нашу идею «направленем» и разделим каждую поверхность – то есть потолок, пол и четыре стены – на зоны, соответствующие девяти областям квадрата взаимодействия. Тогда типичная репрезентация может быть представлена следующим образом:

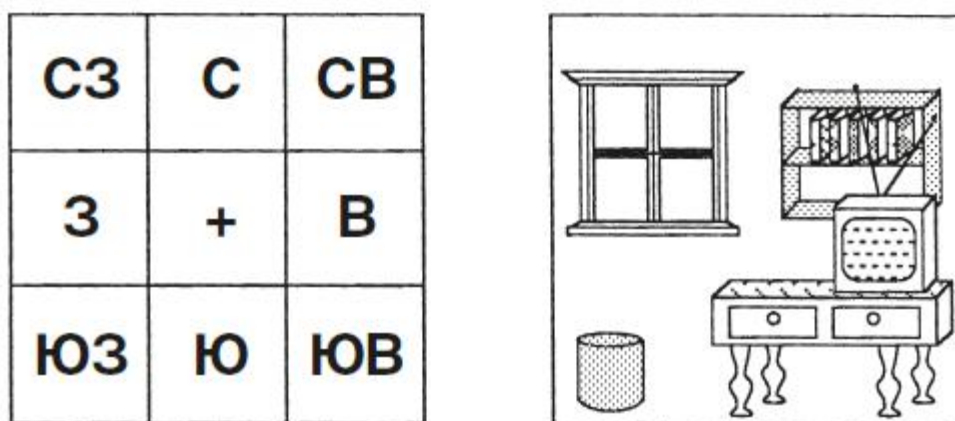


Рис. 120

Несмотря на свою простоту, схема предлагает нам довольно много информации. Она достаточно отражает структуру, чтобы напомнить позже, что «окно было слева, справа на стене висели полки, а в правом углу стоял стол». Описание, конечно, может показаться не совсем точным, но нужно учитывать, что обычно мы не запоминаем ничего в точности, за исключением тех случаев, когда объекты привлекают к себе особое внимание; как правило, вполне достаточно примерно знать, где стоял телевизор, а по умолчанию мы допускаем, что он располагался на столешнице. Требуется удивительно мало таких наблюдений, чтобы позже мы могли определить, какие изменения произошли.

Располагая мы большим количеством времени, можно было бы замечать больше деталей и включать их в наш фрейм, дополняя его «подфреймами». Это позволило бы преодолеть ограничение, связанное с малым числом терминалов. Например, можно было бы отметить, что окно ближе к полкам, чем к телевизору, и расположено ближе к потолку, а не к полу. А если бы очертания стола с телевизором на нем напомнили нам животное с рогами, репрезентация тоже могла бы зафиксировать этот факт.

Допустим, что сначала мы опознали картинку как изображение гостиной, но позже выяснили, что стол на самом деле кухонный. Нужно ли отбрасывать все прежние размышления, активировать другой фрейм и начинать все заново? Вовсе нет; далее мы изучим удобный способ переключения между фреймами при сохранении накопленных знаний. Хитрость заключается в том, что все наши фреймы для разных помещений должны иметь одни и те же терминалы; когда мы меняем фреймы, информация сохраняется.

## 24.8. Как работают визуальные фреймы

Мы видели, как «фреймы-картинки» могут репрезентировать пространственные воспоминания; теперь зададимся вопросом о том, откуда берутся в уме такие фреймы. Мы будем использовать ту же методику, какую применяли для конструирования трансфреймов, но внесем одно небольшое изменение. Чтобы создать визуальный фрейм, мы просто заменим прономы нашего трансфрейма набором из девяти «направлений»! На приведенной ниже схеме также показан агент, предназначенный для активирования фреймов.

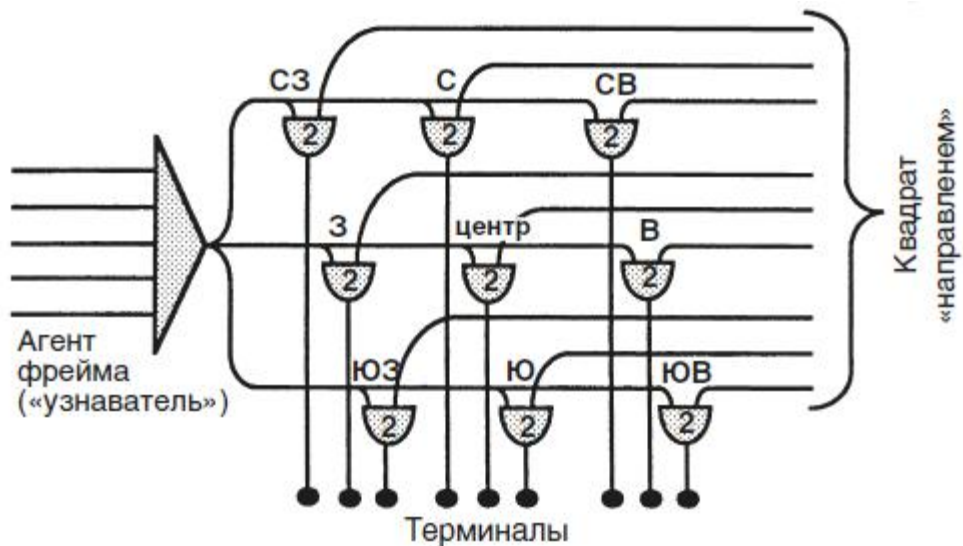


Рис. 121

Чтобы сопоставить идею визуального фрейма с деятельностью нашей системы зрения, вообразим, что мы смотрим на какой-то реальный объект. Наш взгляд перемещается в разных направлениях, подчиняясь в некоторой степени «направленемам». Теперь допустим, что при каждом движении глаз те же самые «направленемы» активируют строки 3, ведущие к соответствующим терминалам определенного визуального фрейма. Предположим также, что эти строки 3 готовы к созданию новых воспоминаний. Всякий раз, когда мы будем переводить взгляд, система зрения станет фиксировать увиденное, – а соответствующая строка 3 станет запоминать, что мы видим, когда смотрим в конкретном направлении!

Теперь предположим, что тот же фрейм активируется позднее, на сей раз памятью, а не некой картиной перед глазами. Как только любой из наших агентов «захочет» посмотреть в каком-то направлении, хватит одной мысли для активации соответствующей «направленемы»; далее будет активирована строка 3 – прежде чем мы успеем подумать о чем-нибудь другом. Тем самым порождается замечательный эффект:

*Куда бы ни обращался «мысленный взор», мы начинаем видеть соответствующий фрагмент общей картины. Перед нами почти идеальная «симуляция присутствия»!*

Насколько «реальны» подобные воспоминания? На самом деле они могут показаться такими же реальными, как образ, воспринятый воочию, поскольку способны заставить опознать не только внешний вид объекта, но также его вкус и тактильные ощущения. Ниже мы обсудим, как это позволяет не просто мысленно видеть какую-то сцену, но и перемещаться внутри нее.

## 24.9. «Узнаватели» и запоминатели

Как происходит активация фреймов? Под этим вопросом подразумевается другой: как мы узнаем знакомые ситуации и предметы? Данный вопрос можно усложнять практически бесконечно, поскольку не существует физических границ между узнаванием, запоминанием и всеми остальными проявлениями нашего мышления. Для ответов на вопросы, где непонятно, откуда начинать, следует задать некоторые граничные условия, поставить границы в нашем воображении.

Просто предположим, что каждый фрейм активируется неким набором «узнавателей». Мы можем считать «узнаватели» разновидностью агентов, которые в определенном смысле противоположны строкам 3: вместо активации конкретного ментального состояния они должны распознавать, когда возникает это ментальное состояние. Соответственно «узнаватели» фрейма во многом схожи с терминалами фрейма и отличаются лишь тем, что меняют входы терминалов на противоположные.



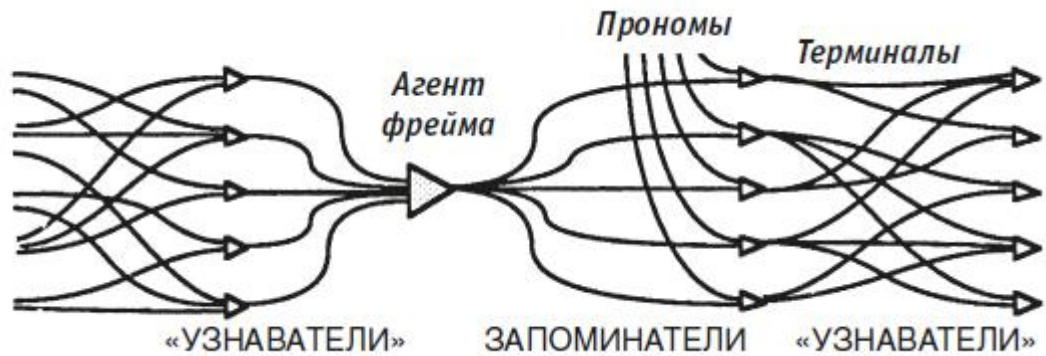


Рис. 122

Отсюда следует, что не только фреймы, но и агенты как таковые могут принимать «форму» агентов, расположенных между «узнавателями» и запоминателями.

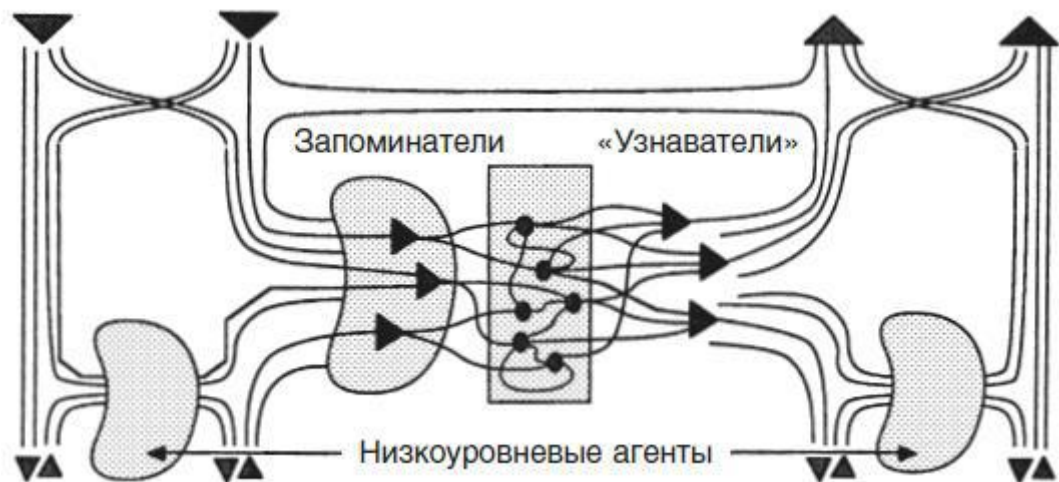


Рис. 123

Разумеется, эта схема организации наших агентов до крайности упрощена. Каждый агент, будь то фрейм, строка 3 или что-то еще, должен обладать некоторыми навыками изучения сигналов на активацию, а для этого может потребоваться больше, чем умение опознавать наличие того или иного признака. Например, чтобы опознать объект как автомобиль, недостаточно знать о существовании набора элементов, включая корпус, колеса и номерной знак; фрейм должен «понять», что эти элементы состоят в соответствующих отношениях – скажем, колеса надлежащим образом прикреплены к корпусу. Исследователи искусственного интеллекта экспериментируют с различными способами создания «узнавателей» фреймов, но в целом изучение этого вопроса пребывает пока в зачаточном состоянии. «Узнаватели» наших высокоуровневых агентов могут содержать в себе столь сложные механизмы, как разностные машины, чтобы сопоставлять описания отношений с конкретными ситуациями.

## Глава 25

### Массивы фреймов

Восприятие изображений несвободно от ряда дефектов, которые представляют собой цену, уплачиваемую за великолепие этого умения. Два из них, пожалуй, наиболее важны:



изображение, прежде всего визуальный образ, тяготеет к индивидуализации ситуаций, в чем прослеживается польза с биологической точки зрения; а принципы комбинирования изображений обладают своими особенностями, приводящими к порождению структур, «диких», неупорядоченных и нерегулярных по сравнению с теми, какие проистекают напрямую из привычек или являются результатом относительно упорядоченного движения мысли.

**Ф. Ч. Бартлетт**

### 25.1. По фрейму за раз?

Каждый из приведенных ниже рисунков возможно воспринять как минимум двумя разными способами.

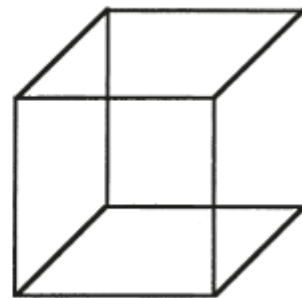
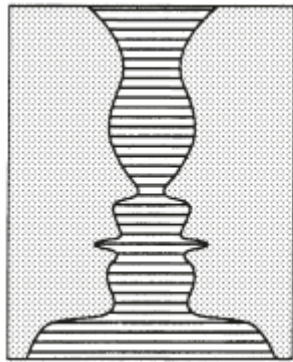
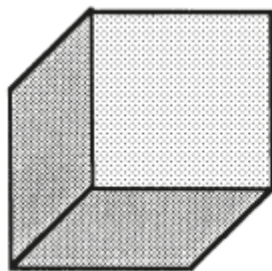


Рис. 124

Рисунок слева может репрезентировать либо один подсвечник, либо два профиля, обращенных друг к другу. Рисунок справа выглядит как куб, но первый взгляд принимает эту фигуру за куб в проекции сверху, а затем мы видим куб в проекции снизу. Почему каждый рисунок как будто время от времени меняется? Почему нельзя видеть оба изображения одновременно? Дело в том, что наши агенты, как кажется, способны одновременно воспринимать всего одну интерпретацию.



Или

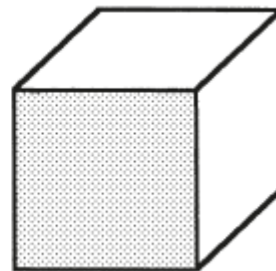


Рис. 125

Мы должны задать себе ряд вопросов. Во-первых, что именно позволяет нам видеть эти изображения как состоящие из элементов, которые мы называем гранями, линиями, углами и ребрами? Наша система зрения словно обязана группировать данные от датчиков в подобные категории. Далее: что позволяет нам воспринимать эти сгруппированные признаки как формирующие составную фигуру? По-видимому, нашу систему зрения опять будто принуждают

считать любой признак, будь то угол, ребро или грань, принадлежащим конкретному, единственному составному объекту. Я не намерен обсуждать эту проблему в настоящей книге; отмечу лишь следующее:

*Наша система зрения обладает с рождения человека своеобразным механизмом «запирания», который в данный момент времени разрешает на каждом уровне восприятия сопоставлять всякой «части» лишь одно и только одно «целое» следующего уровня.*

Следует также спросить, как мы опознаем в этих очертаниях образцы знакомых объектов, скажем, человеческих лиц, кубов или подсвечников? Тут снова приходится возвращаться к уже сформулированной гипотезе: наши фреймы памяти тоже используют механизмы «запирания», которые допускают сопоставление «образа» с одним и только одним фреймом за раз. В итоге получается, что в каждой области изображения фреймы должны конкурировать друг с другом за конкретные признаки.

## 25.2. Массивы фреймов

Когда мы впервые обсуждали деятельность Строителя, то предположили, что он использует агента зрения («Видеть») для обнаружения кубиков, необходимых для строительства башни. Однако мы не потрудились обсудить деятельность агента «Видеть». Человек просто «смотрит и видит», но на самом деле все сложнее, чем кажется. Например, даже простой куб выглядит по-разному с разных перспектив, ибо, когда мы движемся, образы, создаваемые этим агентом в наших глазах, постоянно изменяются, как по форме, так и по размеру.

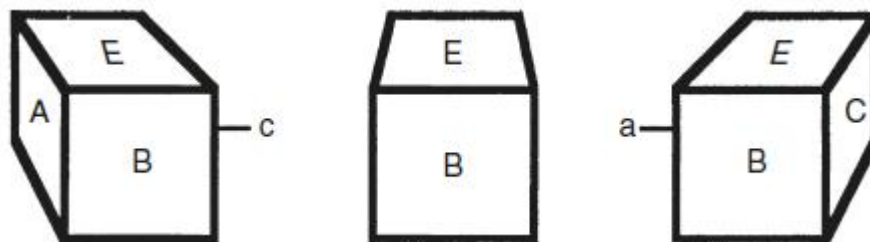


Рис. 126

Насколько странно и опасно было бы перемещаться в пространстве, сопровождайся каждый шаг возникновением совершенно новой картины перед глазами! Но кажется, что дело обстоит не совсем так. Когда мы шагаем вправо и грань А исчезает из вида, мы помним знание, которое обрели, увидев ее, и данная грань продолжает восприниматься как часть того, что мы видим сейчас. Как это возможно? Вот гипотеза о том, почему все кажется неизменным, пускай видимое продолжает изменяться при наших перемещениях.

**Массивы фреймов.** Когда мы двигаемся, наша система зрения «переключается» между различными фреймами, которые используют одни и те же терминалы.

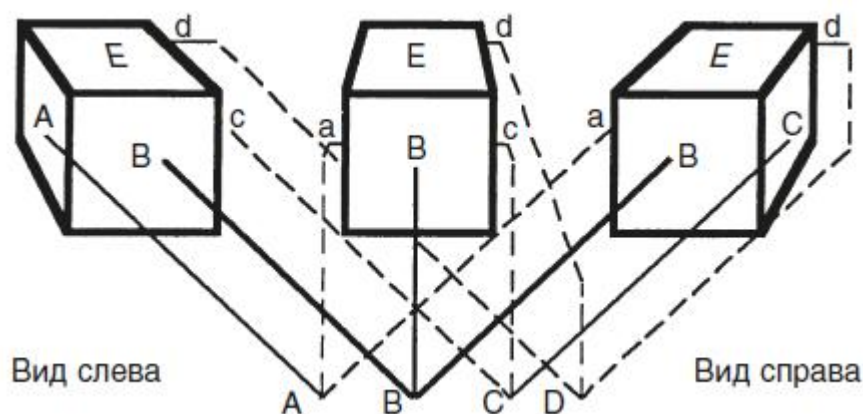


Рис. 127

Для описания этих групп фреймов с общими терминалами я буду использовать термин «массив». Репрезентируя признаки объекта посредством массива, возможно продолжать перемещаться – и «помнить» все, что мы видели под разными углами, пусть мы не могли видеть все признаки разом. Эта особенность дарит нам замечательную способность воспринимать все разные «образы» объекта как элементы одного целого.

Из моих слов вовсе не следует, что всякий раз при появлении в поле зрения нового объекта для него создается совершенно новый массив фреймов. Сначала мы пытаемся сопоставить увиденное с массивами памяти, накопленными и «отточенными» за многие годы. Как возникают массивы фреймов? По моему мнению, наша базовая модель – совокупности фреймов с общими терминалами – как бы «встроена» в архитектуру основных разделов разума. При этом развитие навыков использования названной модели требует минимум десятилетних усилий в области «предопределенного обучения» от каждого ребенка.

### 25.3. Неподвижный мир

Почему объекты, как кажется, остаются в неподвижности, куда бы ни сдвинулся наблюдатель? Для здравого смысла это не тайна: мы просто видим и тем самым поддерживаем постоянную связь с внешним миром. Однако у меня есть подозрение, что, будь мы вынуждены начинать видеть все заново каждую минуту, о зрении как таковом не приходилось бы говорить вообще. Дело в том, что наши высокоуровневые агенты не «видят» сигналов от органов чувств (от глаз). Вместо того они «наблюдают» за состояниями агентов среднего уровня, а эти состояния изменяются не слишком часто. Что же мешает этим «внутренним моделям» мироздания меняться непрерывно? Причина в функции наших массивов фреймов: они призваны хранить сведения о мире в своих терминалах, которые остаются неизменными, когда мы перемещаем голову или тело. Это объясняет замечательный псевдопарадокс: ведь объекты внешнего мира, похоже, меняются лишь тогда, когда картины, которые они проецируют в наши глаза, остаются прежними – то есть не меняются в соответствии с нашими ожиданиями. Например, когда мы обходим вокруг круглую тарелку, массив фреймов подсказывает, что этот круг должен превратиться в эллипс. Когда подобное происходит, тарелка продолжает «выглядеть» круглой. Но вот если ожидаемого изменения не произойдет, форма покажется изменившейся как бы сама по себе.

Так как же мы автоматически компенсируем изменения углов взгляда? Система может работать в соответствии с описанием в разделе 24.8: она использует те же «направленные», которые применяются для контроля наших движений, и будет выбирать нужные фреймы из массивов. Например, можно использовать несколько фреймов для репрезентации изображения куба в следующей сети:

Когда мы активируем режим «двигаться на восток», чтобы переместить свое тело в нужном направлении, тот же сигнал заставляет массив фреймов «заменить» средний фрейм на левый. Тем самым компенсируется изменение угла зрения и подтверждаются наши ожидания – а сама сцена будет казаться неподвижной! Майкл Крайтон<sup>[36]</sup> предположил, что, когда мы двигаемся в

подобном пространстве, мозг бессознательно регистрирует искажения фигур, движущихся стен и углов. Вот только мы не интерпретируем их как изменения самого помещения; для нас это лишь более точные подсказки для лучшей ориентации в пространстве.

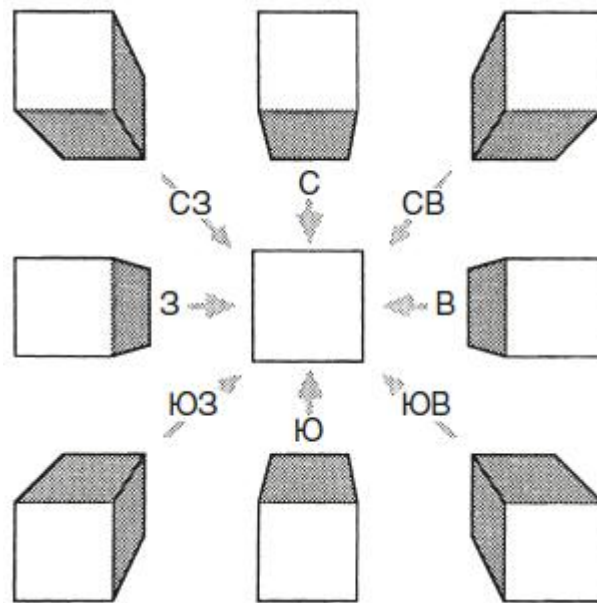


Рис. 128

Можно обмануть эту систему, аккуратно прикрывая пальцем краешек глаза; тогда будет казаться, что мир и вправду движется, поскольку массивы фреймов не будут получать соответствующих сигналов направления!

#### 25.4. Ощущение непрерывности

Вот почему если какой-нибудь объект удаляется от наших глаз, то, хотя впечатление, произведенное им, остается, все же ввиду того, что его место заступают другие, более близкие объекты, которые действуют на нас, представление прежнего объекта затемняется и слабеет, подобно тому как это бывает с человеческим голосом в шуме дня. Отсюда следует, что, чем длительнее время, протекшее после акта зрения или ощущения какого-нибудь объекта, тем слабее его образ, так как непрерывное изменение человеческого тела с течением времени разрушает частицы, находящиеся в движении в акте ощущения. Расстояние во времени и в пространстве, таким образом, оказывает на нас одно и то же действие<sup>[37]</sup>.

*Томас Гоббс*

Только вообразите, на что способны массивы фреймов! Они позволяют нам «визуализировать» воображаемые сцены, скажем, что может случиться, пока мы двигаемся, поскольку фреймы для того, что мы ожидаем увидеть, заполняются автоматически. Более того, используя другие процессы для заполнения всех этих терминалов, мы можем «воображать» сцены и образы предметов, которые никогда раньше не видели. Тем не менее многие люди с трудом примиряются с мыслью о том, что мысленные образы могут опираться на нечто столь «скучное и заумное», как массив фреймов. Мир нашего опыта кажется совершенным, идеально непрерывным. Неужели текущие гладким потоком мысли могут возникать вследствие внезапных «прыжков» от фрейма к фрейму? Если бы разум и вправду метался от одного фрейма к другому, разве мы не испытывали бы на себе эти метания? Увы, мы редко ощущаем смену фреймов в разуме – и не воспринимаем визуальную сцену как состоящую из разрозненных пятен света. Почему складывается впечатление, что все происходит гладко и непрерывно? Может, потому, что, как утверждают некоторые мистики, наш разум «включен» в некий вселенский поток?

Думаю, дело обстоит с точностью до наоборот: наше ощущение постоянных перемен порождается теми разделами разума, которые ухитряются изолировать себя от непрерывного потока времени.

Иными словами, наше чувство плавного перехода от одного ментального состояния к другому возникает не вследствие характера самой прогрессии, а вследствие тех описаний, которые мы используем для ее репрезентирования. Ничто не может казаться «скачкообразным» кроме того, что репрезентируется как таковое. Парадоксально, но факт: наше ощущение непрерывности объясняется нашим поистине восхитительным безразличием к большинству изменений, а вовсе не особой восприимчивостью. Существование кажется нам непрерывным не потому, что мы постоянно ощущаем происходящее в настоящем, а потому, что мы держимся за свои воспоминания о том, как все было в недавнем прошлом. Без этих кратковременных воспоминаний все вокруг казалось бы совершенно новым в каждый момент времени, и мы не ощущали бы никакой непрерывности – и даже, если уж на то пошло, самого существования.

Можно было бы предположить, что было бы замечательно обладать способностью «постоянного осознания». Но это не просто бесполезно, это была бы настоящая беда, ибо чем чаще наши высокоуровневые агенты меняют свои репрезентации реальности, тем труднее им отыскать смысл в своем восприятии. Сознание обретает силу не в непрерывной смене состояний, а в стабильности, необходимой для выявления существенных изменений в нашем окружении. Чтобы «заметить» перемену, требуется умение ей противостоять. Чтобы понять, что сохраняется неизменным во времени, нужно иметь возможность исследовать и сравнивать описания из недавнего прошлого. Мы замечаем перемены вопреки переменам, а не благодаря им.

Наше ощущение постоянного контакта с миром не является уникальным опытом; это, если угодно, форма имманентной иллюзии. Мы обладаем чувством актуальности: на каждый вопрос, заданный нашей системе зрения, ответ поступает так быстро, что кажется заранее присутствовавшим в уме. Именно за это отвечают массивы фреймов: когда происходит заполнение терминалов какого-либо фрейма, одновременно заполняются терминалы других фреймов массива. Каждое изменение угла зрения затрагивает фреймы, чьи терминалы уже заполнены, пускай лишь значениями по умолчанию, и потому опыт зрения кажется нам мгновенным.

## 25.5. Ожидания

По общему мнению, взгляд на любой непрозрачный объект открывает глазу ту его поверхность, которая доступна зрению, и эта часть занимает наше сознание целиком; наоборот, любая другая часть, все части без исключения, не считая первой, остаются без внимания. Потому малейшее движение, каковое мы совершаем, дабы изучить любую другую сторону объекта, противоречит нашему первому восприятию, ибо связь двух идей отсутствует.

*Уильям Хогарт*

Вообразим, что мы обернулись и внезапно увидели нечто совершенно неожиданное. Мы будем потрясены, как если бы мир вдруг изменился у нас на глазах – поскольку многие наши ожидания не сбылись. Когда мы смотрим на знакомое место, то приблизительно знаем, чего ожидать. Но что означает «ожидать»?

Когда мы подробно знакомимся с какой-то конкретной средой, будь то офис, дом или некое иное пространство, мы репрезентируем ее посредством массива фреймов, терминалы которого уже заполнены. Затем для каждого направления движения внутри этой среды наша система зрения активирует соответствующие фреймы этого массива. Мы также активируем соответствующие фреймы, даже когда просто прикидываем или воображаем какое-либо движение тела – и это, собственно, означает «знать, чего ожидать». В целом каждый фрейм пространственного массива фреймов контролируется конкретной «направленной». Однако в среде, которая либо хорошо нам знакома, либо относится к тем, отношения внутри которых мы не понимаем, можно научиться использовать более конкретные стимулы вместо «направленного» для переключения между фреймами. Например, когда мы подходим к знакомой двери, фрейм для комнаты, которую мы ожидаем увидеть за этой дверью, может активироваться не направлением

движения, а через узнавание этой конкретной двери. Становится понятным в таком случае, как человек может прожить в одном доме несколько десятилетий – и не узнать, какие помещения этого дома имеют общие стены.

В любом случае налицо, конечно же, упрощение. Многие из наших фреймов требуют больше девяти направлений; еще им нужна методика изменения размеров и форм объектов, они должны адаптироваться к трем измерениям – и быть способными репрезентировать то, что происходит в промежутках при перемещении от одного угла зрения к другому. Кроме того, выбор фрейма не может зависеть от простого набора «направлений»; ведь нам следует также компенсировать движения наших глаз, шеи, торса и ног. В самом деле, основную загрузку нашего мозга обеспечивают такие вот расчеты и корректировки и нужно много времени, чтобы научиться использовать все эти механизмы. Психолог Пиаже обнаружил, что у детей уходит десять или более лет на освоение и совершенствование способности репрезентировать одну и ту же сцену с разных углов зрения.

Вернемся к сетованиям Хогарта. Он чувствовал, что многие живописцы и скульпторы не обладают достаточным знанием о пространственных трансформациях. Ему казалось, что мысленные образы являются приобретенными, и он бранил тех художников, которые уделяют слишком мало времени «совершенствованию идей, каковые укоренились в их умах применительно к объектам природы». А потому Хогарт размышлял над способами обучения, позволяющими предугадывать изменение облика в зависимости от угла зрения.

*[Тот, кто посвящает себя] усвоению идеальных идей о расстояниях, точках и противолежащих нескольких материальных точек и линий даже в самых нерегулярных фигурах, постепенно придет к умению воображать их в уме, когда сами объекты не будут находиться перед ним; он окажет неоценимую услугу всем, кто творит и рисует по наитию, а также позволит им уподобляться тем, кто черпает из жизни.*

## 25.6. Идея фрейма

Вопросы порождаются точкой зрения, то есть умением структурировать проблемы, понять, о чем стоит спрашивать, и предположить возможный ответ (или прогресс). Дело не в том, что взгляд на мир определяет реальность, а в том, что мы воспринимаем из реальности и как ее структурируем. Я в достаточной степени реалист, чтобы верить, что в долгосрочной перспективе реальность получает собственный шанс принять или отвергнуть наши взгляды.

**Аллен Ньюэлл**

Впервые над идеей фреймов я задумался в начале 1970-х годов, работая над созданием робота, который мог видеть, и описал свою теорию в 1974 году в статье под названием «Структура репрезентации знаний». Эта статья оказывала определенное влияние на исследования в области искусственного интеллекта целое десятилетие, несмотря на то что большинство читателей находили мои умозаключения слишком общими. Оглядываясь назад, я думаю, что мои объяснения находились в правильных «полосах пропускания» для своего времени, поэтому статью читали и обсуждали. Будь моя гипотеза действительно невнятной, ее бы проигнорировали, а если бы в ней идея описывалась более подробно, другие ученые могли бы заняться «тестированием», вместо того чтобы выдвигать собственные гипотезы. Тогда они, возможно, обнаружили бы, что моя теория некорректна. Но случилось то, что случилось; появилось много вариантов изложения той же идеи, и программирование на основе фреймов приобрело популярность.

Двое ученых, Скотт Фалман и Айра Гольдштейн, заявили, что понимают, что я имел в виду, а затем объяснили мою гипотезу, вложив в эти объяснения то, чего я даже не воображал. Другой исследователь, Терри Виноград, занялся созданием робота, который мог понимать целый класс предложений на английском языке; эта работа позволила сформулировать ряд важных положений о связи между грамматикой и ее влиянием на слушателя. Затем, поскольку деятельность этого робота заключалась в строительстве башен из детских кубиков, Виноград подробно проработал условия создания и действий Строителя. Его идеи оказали немалое влияние на настоящую книгу. Ученый Юджин Чарняк изучал особенности того, как маленькие



дети воспринимают истории, которые им читают. Минимум год он изучал одну такую историю, а именно – о воздушном змее в качестве подарка на день рождения. Вскоре мы затронем идеи Чарняка в настоящей книге.

Все это время меня не покидало ощущение, что сама концепция фрейма была довольно очевидной и, возможно, присутствовала в неявном виде в более ранних трудах, например в теориях психолога Бартлетта. На мой взгляд, важнейшим достижением статьи 1974 года была концепция системы фреймов; в настоящей книге она получила название массива фреймов. Меня, признаться, удивило, что идея фреймов стала популярной, а вот концепцию массива фреймов не подхватили. «Немы» родились в 1977 году (как «строки С»); идея строк 3 оформилась в 1979 году. Что касается проном, смутные мысли на сей счет бродили в моей голове на протяжении нескольких лет, но не желали, так сказать, выкристаллизироваться до тех пор, пока, работая над настоящей книгой, я не сообразил, как объединить несколько ранних идей Роджера Шенка в трансфреймы. Схема, предложенная в настоящей книге (терминалы фреймов управляются пучками «-нем» или изоном), возникла через доброе десятилетие после появления концепции фреймового массива.

Остается еще множество вопросов о работе фреймов. Например, должно быть возможно распознавать одновременно несколько объектов, используя параллельно несколько фреймов. Но как мы можем различать сразу несколько лиц в толпе, видеть кирпичи стены или стулья в комнате? Мы что, многократно копируем один и тот же фрейм? Подозреваю, что это было бы непрактично. Вместо того, не исключено, мы сопоставляем каждый фрейм с одним образцом за раз – и просто допускаем, что тот же фрейм применим ко всем другим видимым объектам, которые обладают некими общими особенностями с объектом в поле нашего внимания.

## Глава 26

### Языковые фреймы

Мышление... возможно только тогда, когда найден способ преодоления «массированного» влияния прежних стимулов и ситуаций, только когда обнаружен механизм устранения суровой тирании прошлых реакций. Пускай это более поздний и более высокий уровень развития, он не заменяет метод восприятия образов. Он не лишен своих недостатков. В отличие от метода образов ему недостает живости, яркости и разнообразия. Его основные инструменты – это слова, и не только потому, что слова социальные, но и потому, что в процессе употребления они неизбежно складываются в последовательности и формируют привычные реакции даже легче, чем образы. [С мышлением] мы все больше и больше рискуем сбиться на общие представления, которые могут почти не иметь отношения к текущему конкретному опыту.

*Ф. Ч. Бартлетт*

#### 26.1. Понимание слов

Что происходит, когда ребенок читает историю, которая начинается так?

*Мэри пригласили на праздник дня рождения к Джеку.*

*Она спрашивала себя, понравится ему или нет воздушный змей.*

Если спросить, с какой стати тут упомянут воздушный змей, большинство ответит, что это наверняка подарок на день рождения Джеку. Удивительно, что едва ли не каждый человек способен делать столь сложные выводы так быстро, учитывая, что о подарке в двух фразах вообще не упоминалось! Под силу ли нечто подобное какой-нибудь машине? Давайте прикинем все предположения и выводы, которые сделал из этих двух фраз почти каждый из нас:

*Праздник – это день рождения.*

*Джек и Мэри – дети.*

*Она – это Мэри.*

*Он – Джек.*

*Она думает, не подарить ли Джеку воздушного змея.*

*Она не знает, понравится ли ему такой подарок.*

Мы называем такое понимание «здравым смыслом». Все происходит так быстро, словно эти допущения самозарождаются в нашем сознании еще до того, как мы полностью дочитали текст! Но в чем причина? Чтобы понять, что воздушный змей – это подарок, нужно использовать соответствующие знания (на праздники дарят подарки, детям обычно дарят игрушки, а воздушный змей – подходящая игрушка для подарка). Ничего из перечисленного в двух фразах выше явно не описано. Как же мы собираем вместе (и быстро) все эти разрозненные сведения? На мой взгляд, происходит следующее. Каким-то образом слова «Мэри пригласили на праздник к Джеку» пробуждают в сознании читателя или слушателя фрейм «праздник», а терминалы этого фрейма заполняются различными «тематическими» воспоминаниями. Кто виновник торжества? Кто будет присутствовать? Что принести? Как нарядиться? Каждый из этих вопросов в свою очередь репрезентируется фреймом, чьи терминалы уже заполнены значениями по умолчанию, то есть наиболее распространенными ответами на конкретные вопросы.

Подобные знания опираются на предыдущий опыт. Меня воспитывали в культуре, в которой приглашение на праздник подразумевает обязанность одеться нарядно и принести подарок. Соответственно, когда я читаю или слышу, что Мэри пригласили на праздник, я приписываю Мэри те же субъективные реакции и опасения, какие были у меня самого в такой ситуации. Поэтому, пускай в наших фразах об одежде или подарках не говорится вообще, мы думаем о нарядах и подарках; так диктует здравый смысл. Впрочем, все не настолько просто. В следующих нескольких разделах мы обсудим, как работает понимание историй.

## 26.2. Понимание историй

Теперь мы проанализируем, как фреймы помогают объяснить понимание историй. Откуда мы знаем, что змей – подарок для Джека, хотя в начальных фразах об этом не говорилось?

*Мэри пригласили на праздник дня рождения к Джеку.*

*Она спрашивала себя, понравится ему или нет воздушный змей.*

Первое предложение активирует фрейм «праздника», и ум читателя/слушателя продолжает работать с этим фреймом, в том числе выяснять, какой подарок на день рождения будет хорошим. Если данная озабоченность репрезентируется несколькими и субфреймами, что это за субфреймы? Подарок должен быть чем-то таким, что понравится виновнику праздника. «Игрушка» кажется хорошим значением по умолчанию, поскольку это обычный подарок для ребенка.

Терминалы:	Хозяин	Подарок
Ограничения:	Подарок нравится хозяину	

Рис. 129

В первом предложении для терминала [Хозяин] используем «Джек».

Во втором предложении используем «змей» для игрушки и «он» для [Хозяин].

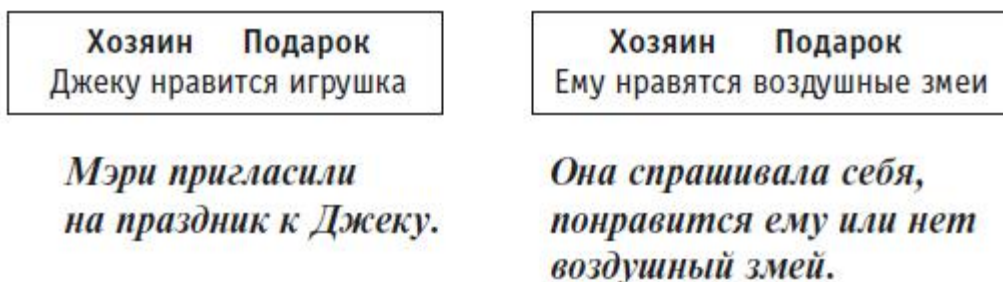


Рис. 130

Поскольку «Джек» – это «он», а «змей» – «игрушка», два фрейма выше сочетаются идеально, при условии, конечно, что фрейм читателя/слушателя для Джека предполагает: мальчику нравятся воздушные змеи. Тогда наши два предложения объединяются, заполняя терминалы текущего фрейма, и проблема решена!

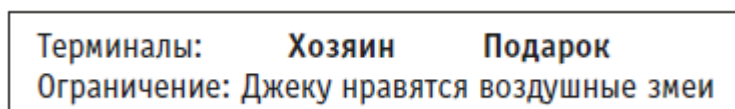


Рис. 131

Что делает нашу историю понятной? Что обеспечивает ей цельность? Секрет в том, как именно каждая фраза и каждое предложение активируют фреймы или содействуют тем в заполнении терминалов. Когда в первом предложении нашей истории упоминается праздник, происходит активация ряда фреймов, и они все остаются активными в сознании читателя, когда читается следующее предложение. Есть основа для понимания второго предложения, поскольку множество агентов уже готовы воспринимать информацию о подарках, нарядах и всем прочем, что связано с празднованием дня рождения.

### 26.3. Фреймы-предложения

Люди обычно не произносят целиком ту мысль, которую они стараются донести до собеседника, поскольку говорящий пытается быть краток и отбрасывает очевидные или несущественные сведения. Концептуальный процессор ищет в предложении или в большем фрагменте речи определенный тип информации, которая заполнит имеющиеся пробелы.

*Роджер Шенк*

Мы только начали анализировать, что требуется уму, чтобы осмыслить простейшую историю. Давайте вернемся еще раз к ее началу.

*Мэри пригласили на праздник дня рождения к Джеку.*

Это предложение поистине великолепно! Сколько всего передано какими-то восемью словами! Нам «предъявили» двух персонажей и мгновенно охарактеризовали их четко определенные роли. Мы узнаем, что скоро состоится торжество, Джек будет хозяином, а Мэри – гостьей, если примет приглашение. Еще мы узнаем, что эти события происходили в прошлом.

Восемь коротких слов сообщают также дополнительные сведения. Мы можем ожидать, что история далее сосредоточится на Мэри, а не на Джеке, потому что «Мэри» – это первое слово, которое привлекает наше внимание. Но для этого рассказчик должен был использовать

хитроумную грамматическую тактику. Обычно предложение начинается с фразы, которая описывает Деятеля, выполняющего какое-либо действие, и это, как правило, выражается посредством простого трансфрейма.

<i>Джек</i>	<i>пригласил (приглашать)</i>	<i>Мэри</i>
<i>Донор</i>	<i>глагол действия</i>	<i>Реципиент</i>

В этом фрейме-предложении глагол действия помещается между двумя именами: первое имя относится к Донору, а второе – к Реципиенту. Однако, если наш рассказчик фактически использовал бы активную форму предложения-фрейма, он бы ввел слушателя в заблуждение, как бы намекая, что центральным персонажем истории станет Джек (ведь того упомянули первым). К счастью, грамматика предлагает иную форму предложения-фрейма, где называется Реципиент, а о Доноре вообще нет речи!

<i>Мэри</i>	<i>пригласили (приглашать)</i>
<i>Реципиент</i>	<i>глагол действия</i>

Как слушатель опознает предложение-фрейм с пассивной формой глагола? Некий языковый агент должен отметить, что глагол имеет форму не прямого, а обращенного на кого-то действия. Как только этот особый субфрейм будет опознан, языковый агент переместит имя «Мэри» не в терминал Донор, а в терминал Реципиент, и тем самым будет репрезентирован факт, что Мэри получила приглашение. Почему нет нужды упоминать Донора? Потому что в данном случае слушатель «узнает» его по умолчанию. Словосочетание «на праздник к Джеку» активирует «праздничный» фрейм, а в подобных ситуациях для хозяина (или родителей хозяина) естественно приглашать гостей. То есть, активируя имеющиеся фреймы, мы можем сказать многое немногими словами.

## 26.4. Фрейм праздника

Праздник (сущ.). Встреча с целью социального времяпрепровождения, развлечение, зачастую имеющее некую направленность...

*Словарь Уэбстера*

Словарные определения никогда не сообщают достаточно много. Каждый ребенок знает, что праздник есть нечто большее, чем просто встреча друзей на чей-то день рождения. Но ни одно краткое определение не способно передать комплексные обычаи, правила и ожидания от таких церемоний. Когда я был ребенком, на празднованиях дней рождения можно было встретить следующие элементы сценария праздника:

ПРИБЫТИЕ. Поздороваться. Прийти нарядно одетым.

ПОДАРОК. Вручить подарок хозяину или почетному гостю.

ИГРЫ. Всевозможные развлечения, например прятки.

УКРАШЕНИЯ. Шары, ленты, бумажные фигурки.

ЕДА. Сосиски в тесте, конфеты, мороженое и т. д.

ТОРТ. Со свечами, которых столько, сколько лет исполнилось хозяину.

ЦЕРЕМОНИЯ. Хозяин пытается задуть свечи одним выдохом (чтобы загаданное желание сбылось).

ПЕСНЯ. Все гости поют праздничную песенку и едят торт.

Это лишь общий «контур» сценария, поскольку каждый его пункт подразумевает свои условия и свои требования. Конечно, подарок на день рождения должен порадовать хозяина, но есть и другие важные ограничения. Подарок должен быть совершенно новым, хорошего качества, но не вызывающе экстравагантным. Он должен быть соответствующим образом «упакован», то есть завернут в красивую разноцветную бумагу и перевязан цветной лентой. Другие условия касаются прочих элементов сценария. Так, торт на день рождения должен быть покрыт сладкой сахарной глазурью. В моем детстве мороженое обычно подавали тремя разноцветными шариками разного вкуса – ванильным, клубничным и шоколадным. Мне клубничный вкус не нравился, а потому мой личный сценарий включал дополнительный шаг по поиску другого ребенка, готового поменяться шариками мороженого.

Для всех их юных участников такие праздники разворачиваются в точности так, как полагается, соответственно заведенным ритуалам и правилам. Мы принимаем наши социальные обычаи как должное, как если бы они были природными явлениями. Мало кто из гостей или хозяев задается вопросом, почему дни рождения принято праздновать именно так и откуда взялись эти формы празднования. С точки зрения ребенка, все праздники должны быть вот такими, так было и так будет всегда. Аналогичная картина наблюдается почти во всем, что мы делаем.

## 26.5. Фреймы-истории

Вот как рассказывались истории, от Гомера и Софокла до Кипплинга, Хемингуэя, Брэдбери, Старджона, Маккеффри, Желязны и далее. Когда-то давным-давно, начинаем мы, в таком-то месте жили так-то, а пока наш герой занимался своими делами, с ним случилось нечто поразительное. Вы начинаете, а люди собираются вокруг, ибо у них нет иного выбора, кроме как слушать.

*Роберт Силверберг*

Мы считаем само собой разумеющимся, что любой может понять историю. Но каждый вид повествования требует некоторых «навыков слушания». Даже лучшим рассказчикам бывает трудно с детьми, которые так и норовят прервать рассказ вопросами, оправданными по своей сути, но уводящими от повествования. «Где живет Мэри?» «У нее есть собака?» Чтобы хорошо слушать, ребенок должен научиться самоконтролю.

Рассказчику тоже нужно стремиться к тому, чтобы завладеть вниманием слушателя. Если бы мы рассуждали о чем-то и вдруг, совершенно вне контекста, обронили: «Мэри пригласили на праздник к Джеку», неподготовленный слушатель мог бы растеряться («Какая еще Мэри?») и осмотреться по сторонам, проверяя, не обращаемся ли мы к кому-то другому. Но можно подготовить слушателя, спросив: «Хочешь услышать одну историю?» – или просто сказав: «Когда-то, давным-давно...» Какова функция этой фразы? Она призвана оказывать весьма специфическое воздействие – привести слушателя в состояние, в котором обычно ожидают услышать определенный тип повествования, то есть историю. В английской традиции истории обычно начинаются с указания времени события, пускай даже смутного («давным-давно»). Говорят, в Японии большинство историй обозначает в начале место действия, хотя бы пустыми фразами вроде «в некоторой земле в былые года». Библейская книга Иова начинается с фразы: «Был человек в земле Уц»<sup>[38]</sup>.

Большинство историй начинаются с «введения», достаточного для постановки сцены, а далее появляются персонажи и обозначаются их главные заботы и тяготы. Затем рассказчик дает некоторые подсказки о некоем основном событии или о проблеме, которая требует решения. С этого момента у слушателя складывается общее представление о том, что будет дальше: подробное описание проблемы, способ ее решения и финал истории возможно, с какими-то практическими или этическими выводами. В любом случае упомянутые «магические» слова активируют в сознании опытных слушателей множество фреймов ожидания, помогающих предвидеть, какие терминалы нуждаются в заполнении.

Терминал или проблема	Значение	Выражено
<i>Время событий?</i>	<i>Прошлое</i>	<i>Прошедшее время глагола</i>
<i>Место?</i>	<i>Дом Джека</i>	<i>Назначение</i>
<i>Герой?</i>	<i>Героиня Мэри</i>	<i>Синтаксис</i>
<i>Главная проблема?</i>	<i>Реакция Мэри</i>	<i>Умолчание</i>
<i>Противник</i>		<i>Пока не назван</i>

Помимо активации всех этих конкретных ожиданий, фраза «когда-то, давным-давно» играет еще одну важную роль: из нее следует, что события вымышлены – или, во всяком случае, случились слишком давно, чтобы требовать к себе пристального личного внимания. Вместо того фраза побуждает слушателя забыть о тех симпатиях и антипатиях, которые следует испытывать, когда реальные люди сталкиваются с чудесами, происходящими в сказках, – превращаются в жаб, оказываются в камне стен или попадают в брюхо жуткого дракона.

## 26.6. Смысл и бессмыслица

Частично значение предложения зависит от отдельных слов, в него входящих, а частично – от порядка этих слов.

*Круглые квадраты крадут честно.*

*Честно крадут квадраты круглые.*

Что делает эти предложения настолько разными по своему содержанию, хотя в них употребляются одни и те же слова? Полагаю, все дело в том, что наш языковый агент, едва услышав первую цепочку слова, точно знает, как ее обработать, поскольку она соответствует хорошо усвоенному фрейму предложений. Вторая строка нарушает знакомую форму. Но как мы воспринимаем эти фреймы предложений? К этому вопросу мы вскоре вернемся, а пока давайте просто предположим, что наш юный слушатель каким-то образом научился классифицировать слова по типам, вычленять среди них существительные, прилагательные, глаголы и наречия. (Будем игнорировать тот факт, что детям предстоит многому научиться, прежде чем они получают навык употреблять слова так, как это делают взрослые.) Значит, первая строка имеет следующую форму:

*Прилагательное / Существительное / Глагол / Наречие*

Допустим, наш слушатель освоил некую систему распознавания, которая активируется при прослушивании этой строки, состоящей из слов конкретных типов. Данный фрейм побуждает к выполнению специального сценария, который заполняет терминалы трансфрейма. Нема для «кражи» назначается терминалу Действие, нема для «квадратов» назначается терминалу Деятель. Далее фрейм активирует сценарии, которые изменяют действие «красть», прилагая сюда нему для «честно», и изменяют объект «квадраты», используя нему для «круглые». До этого момента все идет гладко: языковый агент подобрал применение для каждого слова. У нас имеются особые обозначения для цепочек слов или строк, которые мы обрабатываем с такой легкостью: мы называем их «фразами» или «предложениями».

*Цепочка слов кажется «грамматической», если все ее слова легко и быстро укладываются во фреймы, которые соответствующим образом сочетаются друг с другом.*

Однако теперь возникает серьезный конфликт в ряде других агентов, вызванный очевидной несовместимостью условий. Фрейм для «кражи» требует, чтобы Деятель был одушевленным.



Квадрат не может украсть, потому что он не является живым существом! Кроме того, действие «украсть» считается предосудительным, то есть противоречит модификатору «честно». Вдобавок ситуация усугубляется тем, что агент описания формы не принимает полинемы для «круглых» и «квадратов», если они обе активируются одновременно. Не имеет значения, что наше предложение грамматически правильно: в нем столько противоречий, что большая часть значения как бы ликвидируется, и мы признаем его бессмыслицей. Но важно отметить, что различие между смыслом и нелепицей лишь отчасти определяется грамматикой. Давайте посмотрим, что происходит, когда мы слышим эти три слова:

*Вор – Беззаботный – Тюрьма*

Пусть они не укладываются ни в один сколько-нибудь закрепленный грамматический фрейм, эти слова активируют некоторый смысл, возникающий «помимо» всех грамматических форм, соответствующий знакомому фрейму-истории, то бишь дидактическому рассказу о воре, который был пойман и справедливо пожал по заслугам. «Неграмматические» выражения часто обладают смыслом, когда порождают ясные и стабильные ментальные состояния. Грамматика – служанка языка, а не его госпожа.

## 26.7. Фреймы для имен

На различных этапах своего развития большинство детей как бы внезапно осваивают новые варианты предложений. Так, научившись использовать одиночные прилагательные, некоторые дети быстро начинают строить более длинные цепочки следующего вида:

*Собаки лают. Большие собаки лают. Большие лохматые собаки лают. Большие черные лохматые собаки лают.*

Если бы это выполнялось с применением фреймов предложений, для каждого отдельного набора прилагательных потребовался бы свой фрейм. Другая схема не предполагает использования фреймов вообще: языковой агент преобразует каждое прилагательное, по мере их появления в цепочке, в соответствующую ему. А третья схема (до сих пор популярная среди некоторых теоретиков грамматики) предусматривает, что каждое последующее прилагательное активирует новый субфрейм внутри предыдущего. Однако, если внимательнее присмотреться к употреблению прилагательных в речи, обнаруживается, что эти цепочки слов далеко не так просты, как кажется. Сравните две фразы ниже:

*Деревянных три тяжелых коричневых больших первых ящика...*

*Первые три больших коричневых тяжелых деревянных ящика...*

Наши языковые агенты едва ли знают, как обрабатывать первую цепочку слов, поскольку она не соответствует шаблонам, по которым мы обычно составляем описания предметов. Отсюда следует, что мы используем фреймоподобные структуры для описания существительных, а также глаголов, то есть для описания предметов и действий. Чтобы заполнить терминалы этих фреймов, мы ожидаем, что их элементы будут поступать в более или менее строгом порядке. Нам трудно будет понять смысл группы прилагательных, если они окажутся расположены в ином порядке, чем показано ниже<sup>[39]</sup>.

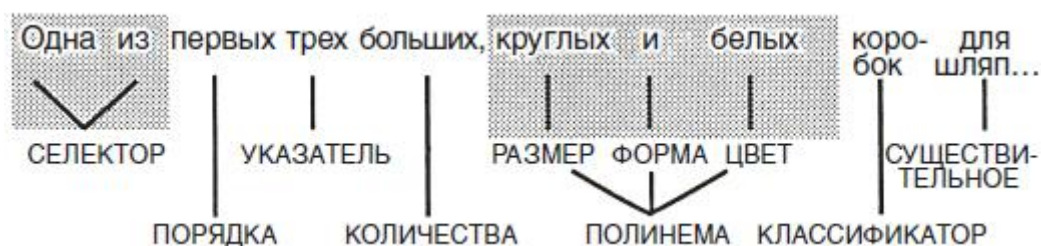


Рис. 132

Когда языковое сообщество может согласовывать применение форм наподобие вот этой, выражать мысли становится проще. Каждый человек может раз и навсегда узнать, куда обращать наиболее часто задаваемые вопросы – и где искать ответы на них. По-английски мы говорим «зеленая коробка» (green box), а по-французски – «коробка зеленая» (box green). Не имеет значения конкретный порядок слов, зато важно, чтобы все, говорящие на одном языке, выстраивали последовательности одинаково. Но что это за «наиболее часто задаваемые вопросы», те, которые «встроены» в наши языковые формы? Ответ, вероятно, покажется достаточно уклончивым, ведь языковая культура, в которой мы растем, скорее всего, оказывает влияние на вопросы, которые кажутся, так сказать, наиболее естественными. Тем не менее можно обнаружить полезные подсказки в характеристиках, общих для многих разных языков.

Многие ученые действительно задавались вопросом, почему так много человеческих языков используют схожие «сущности» – существительные, прилагательные, глаголы, придаточные и главные предложения. Вполне возможно, что некоторые из этих «сущностей» являются генетически унаследованным «богатством» наших языковых агентов. Но мне кажется еще более вероятным, что большинство этих почти универсальных языковых форм практически не зависят от языка; они отражают способы формирования описаний другими агентами. Наиболее распространенные формы фраз могли возникнуть не столько из «архитектуры» языковых агентов, сколько из механизмов, используемых другими агентами для репрезентации объектов, действий, различий и целей (как утверждалось в разделе 22.7), а также из способов, какими эти другие агенты манипулируют воспоминаниями. Если коротко, наш образ мышления должен оказывать сильное и универсальное воздействие на речь – хотя бы посредством влияния на то, что нам хочется сказать.

## 26.8. Фреймы для глаголов

Мы видели, как предложение из четырех слов («Круглые квадраты крадут честно») можно поместить в соответствующий четырехтерминальный фрейм. Но что насчет фраз наподобие «Вор, который украл луну, увез ее в Париж»? Было бы весьма неудобно и неприятно, доведись нам усваивать новый, специфический «десятизначный» фрейм для каждой конкретной десятисловной строки! Очевидно, что ничего подобного не происходит. Вместо того мы используем местоимение «который», чтобы заставить слушателя искать второй фрейм и заполнять его терминалы. Отсюда вытекает многоступенчатая, если угодно, теория. На ранних этапах обучения умению говорить мы просто заполняем терминалы фреймов немами для слов. Затем, позже, мы учимся заполнять эти терминалы другими, уже заполненными фреймами. Например, мы можем описать наш пример как вариант трансфрейма верхнего уровня для «перемещения», где терминал Деятель содержит второй трансфрейм для «забрать»:



Рис. 133

Использование фреймов таким образом упрощает обучение умению говорить, сокращая число фреймов различных типов, необходимых для освоения, но при этом затрудняет изучение языка, поскольку приходится учиться работе с несколькими фреймами одновременно.

Как мы узнаем, какой терминал подлежит заполнению конкретными словами? Довольно просто разобрать фразу «красные и круглые плоды с тонкой кожурой», поскольку каждое перечисленное свойство подразумевает «своего» агента. Намного труднее фразы вида «Мэри любит Джека», ибо фраза «Джек любит Мэри» содержит те же самые слова, лишь их порядок указывает на разные роли персонажей. Каждый ребенок должен усвоить, каким образом правильный порядок слов в предложении воздействует на «инструкции» по заполнению терминалов. К слову, язык применяет для фразы «Мэри любит Джека» ту же политику, что и для фразы насчет вора:

*Присвоить проному Деятель фразе перед глаголом.*

*Присвоить проному Объект фразе после глагола.*

Политики присвоения значений варьируются от языка к языку. Порядок слов для Деятеля и Объекта в латыни менее строг, чем в английском, поскольку на латыни эти роли могут быть заданы посредством изменения формы самих существительных<sup>[40]</sup>. В обоих языках мы часто указываем, каким словам должны быть назначены другие роли, используя специальные предлоги, такие как «for», «by» и «with»<sup>[41]</sup>. Во многих случаях различные типы глаголов используют одни и те же предлоги, чтобы указать на различные прономы. На первый взгляд такие правила могут показаться произвольными, но они часто кодируют важные систематические метафоры; в разделе 21.2 мы видели, как предлоги «из» и «в» используются для установления тождества пространства и времени. Как развивались наши языковые формы? Не сохранилось сведений о ранних стадиях развития, но не приходится сомневаться, что эти формы испытывали постоянное влияние того, что казалось важным. «Ассортимент» современных языков может содержать некоторые сведения о проблемах наших предков.

## 26.9. Язык и зрение

Некоторые лингвисты как будто полагают, что наше владение языком уникально, что заполнение фреймов другими фреймами раскрывает перед нами целую вселенную сложных структурных форм. Но подумайте, как часто мы творим нечто подобное, постигая визуальные сцены! Языковый агент должен уметь прерываться, обрабатывая одну фразу, переключаться на фрагменты других фраз, а это напрямую связано с рядом сложных навыков кратковременной памяти. Но зрение тоже предполагает аналогичные процессы, подразумевающие разбивку сцен на элементы и репрезентацию в виде объектов и отношений. На приведенном ниже рисунке показано, насколько схожи эти процессы. В языке проблема заключается в том, чтобы признать, что слова «вышел» и «наружу» относятся к одной и той же глагольной конструкции, пускай они разделены во времени. Применительно к зрению проблема состоит в том, чтобы распознать две части стола как элементы одного и того же объекта, пускай они разделены в пространстве.

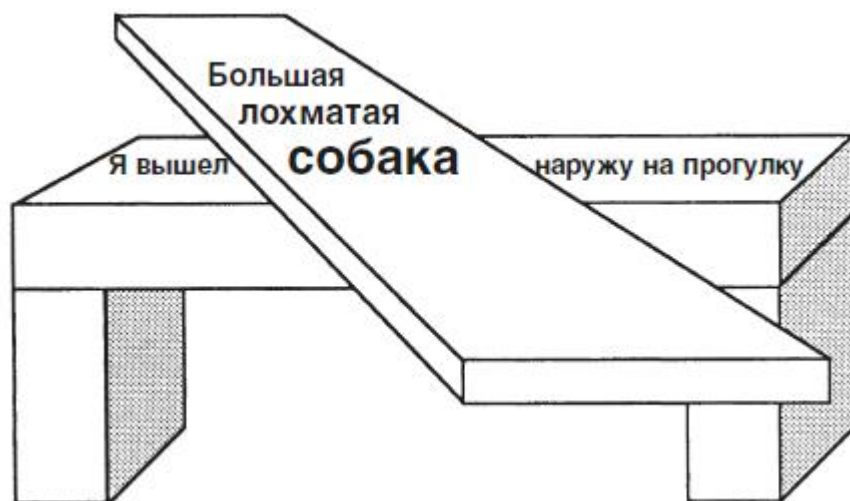


Рис. 134

Также обратим внимание на то, что мы не видим вершины кубиков, которые служат ножками, — однако у нас нет ни малейшего сомнения в том, где именно эти кубики заканчиваются. Точно так же концы фраз в языке часто не маркируются, но мы в состоянии определить, где именно заканчиваются фразы. В предложении «Вор, который украл луну, увез ее в Париж» слово «который» маркирует начало нового фрейма, но нет специального слова, указывающего на окончание этой фразы. Почему бы нам ошибочно не приписать «луне» роль Деятеля во фразе «увез ее в Париж»? Дело в том, что сначала мы услышали «который похитил луну», из-за чего «луна» оказалась связанной с прономой Объект в трансфрейме «взять»; поэтому она недоступна для использования в качестве Деятеля во фрейме «перемещена». А вот «вор» вполне притязает на эту роль. Не хочу сказать, что мы никогда не присваиваем одной и той же фразе две различные роли; я лишь отмечаю, что умелые рассказчики выбирают формы выражения так, чтобы подобное не происходило случайно.

Где впервые возникла и развилась наша способность оперировать фразоподобными структурами — в языке или в зрении? У наших предков зрение развивалось намного активнее языка, так что, если эти способности взаимосвязаны, наши языковые агенты, скорее всего, эволюционировали из генов, которые первоначально формировали «архитектуру» системы зрения. Сегодня у нас нет возможности проверить данную гипотезу, но будущие генетики наверняка смогут проследить происхождение многих таких отношений, изучая гены, «отвечающие» за соответствующие структуры разума.

## 26.10. Изучение языка

Каждый язык сам по себе есть коллективное искусство выражения, сумма тысяч и тысяч индивидуальных интуиций. Индивид теряется в коллективном творчестве, но вместе с тем выражение его личности оставляет там некоторый след в меру той податливости и упругости, которая присуща всем коллективным творениям человеческого духа<sup>[42]</sup>.

*Эдвард Сепир*

Лексикон языка, то есть его словарный состав, является итогом проекта, который охватывает историю культуры и может включать в себя миллионы человеко-часов труда. Каждое значение каждого слова отражает некое интеллектуальное открытие, которое теперь доступно множеству других, менее выдающихся мыслей, не претендующих на самостоятельное выражение.

Все мы изобретаем какие-то новые идеи, но большинство из них умирает вместе со своими изобретателями, лишь некоторые проникают в общекультурный лексикон. Однако из этого постоянно пополняемого «резервуара» мы щедро черпаем мириады идей, обнаруженных нашими предшественниками. Но не будет парадоксом сказать, что, даже наследуя эти идеи благодаря

культуре, каждый из нас должен изобретать их заново для себя. Мы не можем познать значения слов лишь посредством зазубривания определений: нужно еще «постигнуть» эти значения. Всякая ситуация, в которой употребляется слово, должна обращаться к некоей «картинке» в сознании слушателя, а последнему предстоит самостоятельно собрать эти «ингредиенты» во что-то, сочетающееся с другими, ранее усвоенными знаниями. Определения бесполезны, но необходимо отделять существенное от случайностей, увязывать структуры и функции и строить связи с другими знаниями.

*Слово может служить только указанием на наличие ценной идеи – то есть некоторой полезной структуры, которая возникает в уме. Каждое новое слово лишь, фигурально выражаясь, сажает семя; чтобы то проросло, разум слушателя должен найти способ создать некую мысленную структуру, похожую в своем функционировании на ту структуру чужого ума, из которого она «проросла».*

Наряду со словами необходимо изучать грамматическую тактику для правильного их употребления. Большинство детей начинают с использования одного или двух слов. Затем, в последующие два-три года, они учатся говорить предложениями. Обычно требуется целое десятилетие, чтобы освоить большинство конвенций взрослой речи, но мы часто наблюдаем относительно неожиданные «прорывы» в отдельные «сжатые» промежутки времени. Почему дети так быстро учатся столь сложным навыкам? Некоторые теоретики языка предполагали, что детям не составляет особого труда усвоить грамматику в силу наличия в разуме «встроенной» грамматической системы. Но мы видели, что наша система зрения решает многие аналогичные задания едва ли не с рождения человека, – а еще видели, что детям, когда они учатся играть с ложками и ведрами, приходится учиться языковым навыкам управления ролями Начало, Назначение, Реципиент и Инструмент. Получается, что многие разделы нашего разума, по-видимому, обладают способностью к перемене ролей еще до того, как мы учимся говорить. Если так, то, возможно, нам не следует слишком уж удивляться той скорости, с которой дети осваивают язык. Стоило бы задаться вопросом, почему на это уходит столько времени, ведь они совершают много подобных действий в своих головах?

## 26.11. Грамматика

Как мы выбираем слова, которые употребляем, и как понимаем, что говорят другие? Ранее я предположил, что в процессе изучения языка мы накапливаем различные тактики, позволяющие частично навязывать собственные умственные операции собеседникам. Эти процессы влияют на выбор слов, выбор формы фраз и предложений, выбор стилей, которыми излагаются наши повествования. Предпринималось немало попыток изучить способы усвоения языка детьми, но психологи до сих пор не располагают общепринятой теорией о процессах, лежащих в основе этого освоения. Например, мы не знаем, изучаются ли грамматические правила лишь единожды – или требуется изучать их дважды, чтобы говорить и чтобы понимать других.

Мы настолько мало знаем об этом, что едва ли можем рассуждать о природе первоначальных усилий по освоению языка. Возможно, процесс начинается с каких-то агентов, которые позволяют ребенку издавать различные звуки в ответ на конкретные внутренние состояния. Затем эти агенты вовлекаются во «встроенные» процессы «предопределенного обучения», которые порождают ограниченные возможности имитировать звуки, услышанные ребенком, на основе обратной связи от органов слуха. На более поздних этапах могут задействоваться новые агенты, которые соединяют слова и звуки с теми полинемами, что чаще всего сочетаются с конкретными прономами языкового агента. Когда таких процедур наберется достаточно много, большее число агентов, управляющих фреймами и памятью, сможет научиться оперировать более сложными языковыми навыками.

Попробуем представить, какой процесс может создать фразу, способную «выразить» описание объекта. Допустим, например, что мы хотим привлечь внимание к очень большой коробке. Чтобы вообразить нечто подобное, сначала нужно активировать полинему для «коробки», а затем – ряд других изомов и полинемов, которые изменят состояние нашего агента размеров. Для словосочетания «очень большая коробка» может потребоваться грамматическая тактика, репрезентирующая три мыслительных операции:

- «**коробка**» подразумевает активацию полинемы для коробки;
- «**большая**» характеризует процесс вызова агента размеров;
- «**очень**» выражает изоному, управляющую «чувствительностью» операторов конкретного агента.

Отнюдь не утверждаю, что элементарные детские конструкции из трех слов должны опираться на столь сложные схемы; скорее всего, освоение языка начинается с более простых последовательностей. Но постепенно порождаются все более сложные конструкции, заменяющие простые сценарии на составные массивы фреймов, которые позволяют ребенку выполнять более сложные «присвоения» значений фреймам выражения. Затем, когда языковый агент приобретет больше навыков управления изономами, ребенок может научиться использовать местоимения, такие как «это» или «она», для обозначения иных структур, уже связанных с соответствующими прономами. Кроме того, по мере развития навыков построения цепочек и деревьев из других фреймов, языковый агент может научиться использованию нужных грамматических тактик для воспроизведения этих цепочек, складывая фразы и предложения воедино при помощи союзов «и» и «но». Аналогичным образом, по мере того освоения навыков управления памятью и прерываниями, мы можем научиться сочетать эти навыки с «прерывающими» словами наподобие «который» и «что». Едва ли существует какой-либо предел сложности наших социальных умений, позволяющих выражать ментальные процессы, и большинству детей требуется много лет, чтобы в полной мере овладеть искусством языка, в который внесли столь важный вклад их предки.

## 26.12. Речь

Слова... могут указывать на качественные и релятивистские признаки ситуаций в их общих аспектах столь же непосредственно, причем, возможно, даже более удовлетворительно, чем они способны описывать индивидуальные особенности. На самом деле именно это придает языку чувствительность к мыслительным процессам. Ибо мышление, в сугубо психологическом смысле этого слова, никогда не бывает простым «восстановлением» некоей ситуации отдаленного прошлого, вызванным конфликтом интересов; нет, это использование прошлого для решения трудных задач настоящего...

**Ф. Ч. Бартлетт**

Каждый дискурс – то есть речь как таковая – имеет несколько масштабов. Каждое слово, которое мы слышим, может изменить наше состояние способами, зависящими от всех структур, что возникли благодаря словам, прозвучавшим ранее. Большинство этих структур само по себе являются не более чем «переходами», существует всего несколько мгновений, прежде чем мы принимаемся перегруппировывать их части и, возможно, полностью отбрасывать остальное. Так, автомобиль может сначала быть субъектом предложения, затем стать Транспортном или Инструментом следующего предложения; или же весь сценарий может быть использован лишь для изменения персональной характеристики какого-то Деятеля в более крупной сцене. По мере разворачивания дискурса детали каждого уровня поглощаются разветвленными сетями более масштабного выражения, чьи «контуры» все сильнее отдаляются от отдельных слов, послуживших основой для них.

Было бы замечательно построить компактную и обоснованную теорию, объясняющую все наши словоформы. Но этот идеал недостижим, поскольку слова суть внешние проявления весьма очень сложных умственных процессов, и не существует четкой границы между языком и всем остальным, что принято относить к мышлению. Разумеется, границы самих слов относительно ясны; когда слова имеют несколько значений, наши грамматические тактики обычно помогают нам назначить правильные смыслы различным терминалам и другим мысленным структурам. Эти тактики включают в себя всевозможные уточнения, предлоги, порядок слов и прочие сигналы, которые указывают, как добавить одну фразу к другой. Еще мы объединяем слова в более крупные выражения, которые варьируются, в неопределенности границ, от компактных клише наподобие слова «хот-дог», до сигналов, почти не связанных с конкретными словами; они



охватывают с трудом поддающиеся описанию нюансы фразировки, ритма, интонации и изменений стилистики.

Обычно мы не осознаем, что грамматические тактики ограничивают нас в выборе слов. Зачастую мы куда больше осведомлены о других языковых тактиках, которые используем, чтобы привлечь внимание слушателей, – перескакиваем с темы на тему, меняем уровни детализации, переходим от «общих планов» к частностям и т. д. Мы учимся употреблять выражения типа «кстати», чтобы сменить тему; говорим «например», чтобы задать более глубокий уровень детализации; произносим «но», опровергая ожидания или прерывая изложение; говорим «в любом случае» или «вопреки тому», обозначая конец прерывания или уточнения.

Но все это – лишь малая часть языка. Чтобы понять других, мы также используем наши обширные запасы общих знаний – знаний не только о том, как конкретные слова соотносятся с объектами, но и о том, как выражать и обсуждать различные объекты. Каждое человеческое сообщество создает множество взаимосвязанных форм дискурса, конструируя истории, объяснения, беседы, дискуссии и споры. Мы изучаем грамматические формы для совмещения слов с фреймами предложений, а также накапливаем запасы «сюжетов» для наполнения наших историй, и запасы «типовых личностей» на роли персонажей этих историй; дети же вынуждены все это осваивать в процессе обучения языку.

## Глава 27

### Цензоры и шутки

Мужчина за обеденным столом окунул руку в майонез, а затем провел пальцами по волосам. Когда его сосед удивился, мужчина извинился: «Мне очень жаль, я решил, что это шпинат».

*Зигмунд Фрейд*

#### 27.1. Демоны

Очевидно, нам следует наконец завершить историю о Мэри и воздушном змее. Вот продолжение первых фраз.

*Мэри пригласили на праздник дня рождения к Джеку. Она спрашивала себя, понравится ему или нет воздушный змей.*

*Джейн сказала: «У Джека уже есть змей, так что тебе придется унести его обратно».*

Что означает местоимение «его»? Ясно, что Джейн говорит не о том змее, которым уже владеет Джек, а о новом змее, который Мэри собирается подарить мальчику. Но что заставляет слушателя предполагать, будто рассказчик имел в виду именно это? Кроме того, помимо вопроса относительно самого змея, здесь возникает много других вопросов. Почему мы уверены, что слово «его» обозначает змея? Что значит «унести обратно» – забрать у Джека или вернуть в магазин? Ради простоты давайте отбросим другие варианты и предположим, что слово «его» относится к змею. Чтобы определить, о каком змее речь, нам все равно нужно постичь смысл словосочетания «унести обратно». Это словосочетание должно сочетаться с некоей мысленной структурой в уме слушателя; рассказчик ожидает, что слушатель сопоставит словам подходящую структуру, активировав соответствующий фрагмент повседневных знаний о том, как принято распоряжаться подарками на день рождения. Но раз каждому слушателю известно столь многое, какие процессы могут активировать соответствующие знания так, чтобы это не заняло слишком много времени? В 1974 году аспирант МТИ Юджин Чарняк задался вопросом, каким образом каждая фраза этой истории подготавливает слушателя к пониманию последующих фраз. Он предположил, что всякий раз, когда мы слышим об определенном событии, в уме активируются особые агенты-«узнаватели». Они ведут, так сказать, активное наблюдение и ожидают наступления других, связанных с первым событиям. (Поскольку эти агенты в основном хранят молчание и вмешиваются только в определенных обстоятельствах, их иногда называют «демонами».) Например, когда в рассказе обнаруживается хотя бы малейший намек на то, что кто-то купил подарок, активируются конкретные демоны, которые наблюдают за подобными событиями.

*Если возможно, что получатель отвергнет подарок, ищутся признаки возврата дара. Если имеются свидетельства возвращения подарка, ищутся признаки того, что дар был отвергнут получателем.*

Идея Чарняка вызвала много вопросов. Насколько легко активировать демонов? Как долго они будут оставаться активными? Если активировано слишком мало демонов, мы затруднимся с пониманием происходящего. А если их окажется чересчур много, нас будут сбивать с толку ложные тревоги. Простых ответов на эти вопросы не существует, а то, что мы называем «пониманием», есть обращение к огромному запасу накопленных навыков. Можно «понять» отдельные части истории, используя изолированных демонов; можно «понять» другие аспекты той же истории, прибегая к масштабным сопоставлениям последовательностей событий и различных «вызубренных» сценариев; тем не менее в целом понимание зависит от того, какие именно агенты активируются различными микронемами. Интересно, какая доля удовольствия от рассказывания истории (или от слушания) возникает вследствие манипуляций с ожиданиями наших демонов?

## 27.2. Супрессоры

Было бы поистине замечательно никогда не ошибаться. Один из способов добиться этого состоит в стремлении к совершенному мышлению, когда любая мысль фактически не содержит ни единого изъяна. Но подобного совершенства достичь невозможно. Вместо того мы стараемся, насколько нам это удастся, выявлять дурные идеи прежде, чем они нанесут значительный ущерб. Следовательно, можно вообразить себе два, если угодно, полюса самосовершенствования. С одной стороны, мы пытаемся расширить диапазон порождаемых идей, тем самым увеличивая их число и плодя больше ошибок. С другой стороны, мы стараемся не повторять ошибок, которые допускали раньше. Все сообщества вырабатывают запреты и табу, информируя своих участников о том, чего делать не следует. То же самое должно происходить в нашем разуме: мы накапливаем воспоминания, чтобы подсказывать себе, как думать не нужно.

Но каким образом возможно побудить агента не делать того, что в прошлом приводило к скверным или неэффективным результатам? В идеале этот агент должен бы прогонять всякие повторные мысли о дурной идее. Но тут мы сталкиваемся с парадоксом – и сразу вспоминается, что бывает, если сказать кому-то: «Не думай об обезьяне!» Однако существует способ добиться цели. Чтобы увидеть, как он работает, вообразим последовательность ментальных состояний, приводящих к той или иной ошибке.

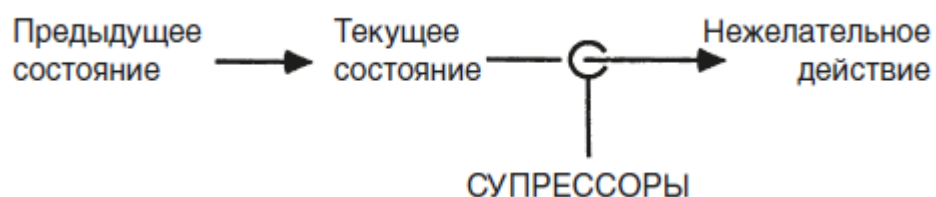


Рис. 135

Мы можем предотвратить нежелательное действие, внедрив в нашу схему агента, распознающего состояния, которые в прошлом предшествовали нежелательным действиям.

*Агенты-супрессоры* дожидаются возникновения какой-то «дурной идеи». Затем они мешают нам предпринять соответствующее действие и вынуждают искать альтернативы. Умей супрессоры говорить, они бы кричали: «Перестань думать об этом!»

Супрессоры действительно способны мешать нам повторять действия, нежелательность которые мы усвоили на опыте. Но неэффективно просто дожидаться возникновения нежелательных состояний, чтобы затем «отступить». Куда эффективнее предугадывать подобные мысли, чтобы мы впредь не оказывались в таких состояниях. В следующих разделах мы обсудим, как этого добиться при помощи агентов, именуемых цензорами.

*Агенты-цензоры не ждут появления какой-либо дурной идеи; вместо того они «перехватывают» ментальные состояния, обычно предшествующие появлению таких идей. Умей цензоры говорить, они бы кричали: «Даже не думай об этом!»*

Хотя концепция цензоров была сформулирована еще Зигмундом Фрейдом, современные психологи о ней словно забыли. На мой взгляд, это серьезное упущение; цензоры играют фундаментальную роль в нашем обучении и нашем мышлении. Беда в том, что цензоры работают слишком хорошо. Ибо, естественно, психологам проще изучать фактическое поведение, а не его отсутствие, деяние, а не бездействие.

### 27.3. Цензоры

Чтобы оценить поле деятельности супрессоров и цензоров, нужно принимать во внимание не только фактические ментальные состояния, но и те, которые могут возникать при несколько иных обстоятельствах.

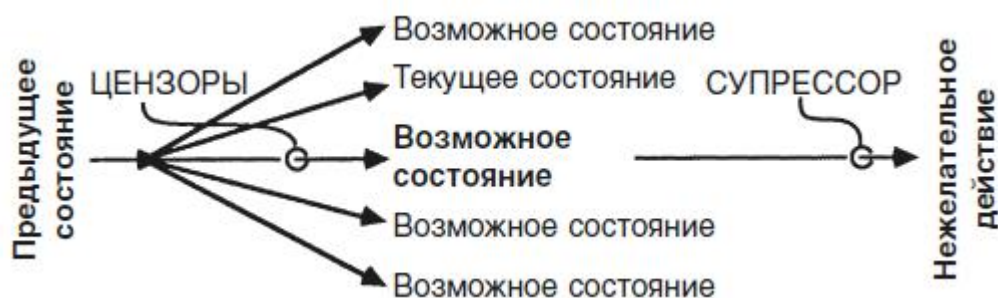


Рис. 136

Супрессоры действуют, вмешиваясь в мыслительные процессы для предотвращения действий непосредственно перед их выполнением. Это чревато потерей времени, поскольку ничего нельзя сделать до тех пор, пока не будут найдены приемлемые альтернативы. Цензоры избегают пустой траты времени, вмешиваясь раньше. Они не ждут кануна действия, чтобы ему воспрепятствовать; цензоры начинают действовать, когда остается время на выбор альтернатив. Далее, вместо того чтобы блокировать мышление, цензор просто «отклоняет» мысль в приемлемом направлении.

Да, цензоры очевидно эффективнее супрессоров, но за это приходится платить свою цену. Чем глубже мы погружаемся в прошлое, тем больше у нас способов «реанимировать» изобилие нежелательных ментальных состояний. Соответственно, чтобы предотвратить возникновение конкретного ментального состояния, цензор раннего действия должен научиться распознавать все те состояния, которые могли бы предшествовать данному. Иными словами, со временем для каждого цензора потребуется немалый объем памяти. Насколько нам известно, каждый человек накапливает миллионы «подцензурных» воспоминаний, чтобы избежать появления неэффективных или даже вредных мыслительных структур.

Почему бы не углубляться дальше в прошлое, чтобы отвергать нежелательные действия еще раньше? Ведь в этом случае перехватывающие агенты могли бы добиваться большего с меньшими усилиями, а мы сами, выбирая правильные варианты достаточно рано, могли бы решать трудные задачи без ошибок. К сожалению, этого невозможно добиться только при помощи цензоров. Дело в том, что, по мере «погружения» цензоров в прошлое, объем памяти, необходимой для предотвращения любых возможных неправильных действий, растет экспоненциально. Чтобы решить трудную задачу, мало знать, что что-то может пойти не так. Нужен еще некий позитивный план.

Как уже упоминалось выше, куда проще осознать, чем занят ум, нежели понять, чего он не делает, а это означает, что мы не можем использовать самоанализ для постижения деятельности данных «запрещающих» агентов. Подозреваю, что это обстоятельство изрядно искажает психологические теории; лишь признав значимость цензоров и других структур «отрицательного распознавания», мы обнаружим, что они составляют значительную часть нашего разума.

Иногда наши цензоры и супрессоры сами подлежат подавлению. Чтобы составить некий долгосрочный план, например, нужно обрести такой стиль мышления, который очищает ум от мелочей и отвергает мелкие препятствия. Но это может быть непросто, если действует слишком много цензоров; они заставляют нас отвергать стратегии, которые не гарантируют успех, и «хоронят» наши наметки планов прежде, чем мы успеваем приступить к их выполнению.

## 27.4. Исключения в логике

Прилаживаю к мысли мысль —

Нижу их на иглу —

Но разбегаются они,  
Как бисер на полу<sup>[43]</sup>.

*Эмили Дикинсон*

Мы живем, приобретая и накапливая знания, однако постоянно сталкиваемся с исключениями и ошибками. Полное, идеальное знание кажется недостижимым. Это означает, что мы должны идти на некоторый риск, дабы нас не парализовала трусость. Но чтобы избежать случайностей, нам нужно накапливать знания двух дополнительных разновидностей:

*Мы ищем «островки цельности», на которых обыденное мышление представляется безопасным. А еще мы стремимся отыскать и отметить небезопасные границы этих областей.*

В цивилизованных сообществах специально обученные люди выставляют знаки, предупреждающие о резких поворотах, тонком льду и возможности встречи с опасными животными. Так же поступают и наши философы, сообщая нам свои парадоксальные открытия — например, известную басню о лжеце, который сознавался во лжи, и о брадобрее, который брил всех людей, не бреющихся самостоятельно<sup>[44]</sup>. Эти ценные уроки дают нам понять, о чем не следует думать; они суть интеллектуальные аналоги эмоциональных цензоров из теории Фрейда. Любопытно, сколь часто мы наслаждаемся парадоксальной бессмыслицей (когда дойдем до раздела, посвященного шуткам, станет понятно, почему это так). Стоит присмотреться внимательнее, и мы обнаружим, что в большинстве шуток говорится о запретах, травмах и прочих способах нанести вред — а логические бессмыслицы тоже причиняют вред.

Мы учим детей не переходить дорогу, если нет уверенности, что приближающийся автомобиль снижает скорость. Но что значит «уверенность»? Никто и никогда не сможет «доказать», что автомобиль обязательно остановится — или, скажем, что мы его непременно заметим: а вдруг какой-то сумасшедший ученый придумал, как делать автомобили невидимыми? В повседневной жизни нам приходится иметь дело с «обычным», а не с «истинным». Потому мы лишь можем просить детей, чтобы они смотрели по сторонам, прежде чем переходить дорогу. В реальном мире нет смысла ожидать абсолютной уверенности.

К сожалению, не существует простых и надежных способов обойти несоответствия здравого смысла. Соответственно каждый из нас должен научиться различным способам избегать ошибок. Почему нельзя полагаться в этом сугубо на логику? Ответ заключается в том, что идеальная логика редко себя оправдывает. Среди причин можно упомянуть необходимость в «совершенных» правилах размышлений. Впрочем, куда более серьезная причина – это необходимость в наличии «совершенных» основ для наших доводов. Практически невозможно представить какие-либо факты о реальном мире, которые на самом деле были всегда верны. Мы приводили в пример фразу «Птицы умеют летать». Это утверждение распространяется на «типовых» птиц, но неприменимо к птицам, посаженным в клетки, тем, у кого подрезаны крылья, и тем, на кого чрезмерно давит сила тяжести. Другой пример: когда нам говорят, что Ровер – кличка собаки, мы воображаем себе пса с хвостом (ведь у типичной собаки, по нашему фрейму, должен быть хвост). Но если выяснится, что у Ровера хвоста нет, разум вовсе не самоуничтожится; да, мы изменим фрейм для Ровера, однако все равно будем ожидать, что у большинства прочих собак хвост имеется.

Исключения – неотъемлемая черта жизни, поскольку лишь отдельные «факты» всегда истинны. Логика терпит неудачу, потому что пытается найти исключения из этого правила.

## 27.5. Шутки

*Два сельских жителя решили пойти на охоту за птицами. Они взяли ружья и двинулись с собакой на поля. Ближе к вечеру, по-прежнему без добычи, один сказал другому: «Наверное, мы делаем что-то неправильно». «Да, – согласился второй охотник, – может, мы слишком низко подкидываем собаку».*

Почему шутки оказывают столь специфическое психологическое воздействие? В 1905 году Зигмунд Фрейд опубликовал книгу<sup>[45]</sup>, объясняющую, что мы создаем цензоров в наших умах в качестве барьеров против «запрещенных» мыслей. По его словам, большинство остроумных историй, призванных обмануть цензоров. Сила шутки проистекает из описания, которое подходит двум разным фреймам одновременно. Первое значение должно быть прозрачным и невинным, а второе, замаскированное значение, будет предосудительным. Цензоры опознают лишь первое значение, поскольку они слишком просты, чтобы проникнуть за маскировку и отыскать запретный смысл. Когда первая интерпретация прочно утверждается в уме, заключительное слово или фраза внезапно изменяют смысл истории. «Подцензурная» мысль проскользнула наружу; запретное желание было удовлетворено.

Фрейд предполагал, что дети создают цензоров в ответ на запреты со стороны родителей или просто взрослых. Это объясняет, почему так много шуток связано с запретами жестокости, сексуальности и прочих тем, которые в человеческих сообществах обыкновенно «окутаны флером» вины, отвращения или стыда. Но Фрейда беспокоило, что его теория не способна объяснить «бессмысленные шутки», которые, похоже, очень нравятся людям. Дело в том, что эти шутки как будто не связаны с социальными запретами. В итоге Фрейд отказывался понимать, почему люди смеются над шуткой о ноже, который лишился лезвия и рукояти.

Было предложено несколько объяснений бессмысленных шуток, но в конце концов Фрейд пришел к выводу, что ни одно из этих объяснений не является удовлетворительным. Одна теория утверждала, что люди рассказывают бессмысленные анекдоты ради удовольствия заставить слушателя ждать полноценной шутки, а затем его разочаровать. Другая теория гласила, что бессмыслица отражает желание вернуться в беззаботное детство, когда ребенку «доставляет очевидное удовольствие... экспериментировать с этим материалом. Он соединяет слова, не связывая этого соединения со смыслом слов, чтобы достигнуть эффекта удовольствия, получаемого от их ритма или рифмы». Фрейд добавлял:

*Это удовольствие ему постепенно воспрещается и, наконец, ему остается дозволенной лишь имеющая смысл связь слов. В более позднем возрасте эти стремления невольно ищут выхода из заученных ограничений в употреблении слов...*<sup>[46]</sup>

Третья теория Фрейда предполагала, что юмор есть способ предотвратить страдания – не зря же в отчаянных ситуациях мы шутим, словно реальный мир кажется нам не более чем игрой. Фрейд считал, что именно так Суперэго пытается успокоить дитя-Эго, отвергая реальность; но

эта идея его смущала, поскольку подобная доброжелательность противоречила образу обычного сурового и строгого Суперэго.

Несмотря на многочисленные сомнения и оговорки Фрейда, он, на мой взгляд, был прав. Стоит осознать, что обыденное мышление требует от цензоров подавления неэффективных ментальных процессов, как все разнообразные формы шуток начинают казаться более похожими. Абсурдные результаты размышлений должны табуироваться столь же тщательно, как социальные ошибки и безумие! Вот почему «бессмысленные» мысли могут показаться такими же смешными, как и антиобщественные.

## 27.6. Юмор и цензура

Часто спрашивают, способен ли компьютер обладать чувством юмора. Этот вопрос кажется естественным для тех, кто воспринимает юмор как приятную роскошь, без которой вполне возможно обойтись. Но я утверждаю совершенно противоположное: юмор имеет практическое, не исключено, важнейшее значение для нашего обучения.

*Когда мы учимся «серьезно», результатом учебы будет изменение отношений между обычными агентами. Но юмористический контекст обучения оказывает воздействие на отношения агентов с нашими цензорами и супрессорами.*

Иными словами, моя теория заключается в том, что юмор неразрывно связан с обучением цензоров; прежде всего это касается «негативного» мышления, пусть мы редко отдаем себе в этом отчет. Зачем использовать столь своеобразную «среду», как юмор, для подобной цели? Дело в том, что нам необходимы четкие различия между позитивными, ориентированными на действия воспоминаниями – и негативными, «тормозящими» воспоминаниями, воплощенными в наших цензорах.

*Позитивные агенты памяти должны узнавать, какие ментальные состояния желательны.*

*Негативные агенты памяти должны узнавать, какие ментальные состояния нежелательны.*

Поскольку эти два типа обучения требуют различных мыслительных процессов, естественно было ожидать появления социальных сигналов, оповещающих о данном различии. Когда происходит то, что кажется нам правильным, мы одобряем такое поведение, и в результате в памяти откладываются позитивные знания. Однако, когда кто-то поступает, по нашему мнению, глупо или неправильно, мы осуждаем его или насмешничаем; в памяти фиксируется негативное отношение. Подозреваю, что осуждение и смех оказывают несколько разное воздействие: осуждение и брань порождают супрессоры, тогда как смех порождает цензоров. Соответственно эффект насмешки ведет к перерывам в нашей текущей деятельности. Это связано с тем, что процесс создания цензоров лишает нас возможности использовать наши временные воспоминания, которые приходится «замораживать» для фиксации последних ментальных состояний.

*Супрессорам достаточно знать, какие ментальные состояния нежелательны.*

*Цензоры должны помнить и узнавать, какие ментальные состояния нежелательны.*

Чтобы понять, почему юмор столь часто связан с запретами, примем за данность, что нашими наиболее продуктивными формами мышления являются те, которые наиболее подвержены ошибкам. Мы можем допускать меньше ошибок, ограничившись осторожными «логическими» рассуждениями, но так у нас появится меньше новых идей. Большого можно добиться при помощи метафор и аналогов, пускай они тоже не лишены изъянов и часто вводят в заблуждение. Думаю, именно поэтому столько шуток опирается на признание недопустимых сравнений. Почему, кстати, мы крайне редко признаем негативный характер юмора как такового? Возможно, у этого «отрицания» есть забавный побочный эффект: отвергая «подцензурные» мысли, наши цензоры заодно блокируют мысли о себе – и делают себя невидимыми.

Перед нами объяснение проблемы бессмысленных острот, беспокоившей Фрейда. Табу, которые формируются в социальных структурах, можно узнать только от других людей. Но



иначе обстоит дело с ошибками интеллекта: ребенку не нужен никакой друг, который отругает его, если башня упадет, если этот ребенок сунет ложку в ухо – или «зацепится» за мысль, которая создаст в его разуме бесплодную петлю. Если коротко, мы можем самостоятельно выявить многие из своих интеллектуальных ошибок. Теория остроумия Фрейда основывалась на идее о том, что цензоры подавляют мысли, которые признаются «предсудительными» близкими нам людьми. Фрейд попросту упустил из вида тот факт, что неэффективные рассуждения столь же предсудительны, а потому не менее «смешны» – в том смысле, что их тоже требуется подавлять. Нашим цензорам нет необходимости проводить различие между социальной некомпетентностью и интеллектуальной глупостью.

### 27.7. Смех

Что подумает марсианский пришелец, увидев смеющегося человека? Зрелище должно быть поистине ужасным: яростные жесты, содрогания тела, грудная клетка бурно вздымается и опадает, воздух оглашают жуткие звуки, и ощущение такое, будто человек одновременно хрипит, лает и задыхается; лицо искажается гримасами, в которых улыбки словно сливаются с зевками, рычаниями и хмурыми взглядами. Что способно вызвать такой, уж простите, припадок? Наша теория дает простой ответ.

*Функция смеха состоит в том, чтобы нарушать размышления других людей!*

Когда мы видим и слышим смеющегося человека, это порождает такой хаос в нашем уме, что мы не в состоянии продолжать мыслить здраво. Нелепость ситуации мешает нам «сохранять серьезность». И что дальше? Наша теория снова приходит на помощь.

*Смех фокусирует внимание на текущем состоянии ума!*

Смех словно фиксирует текущее состояние ума и сводит всякую возвышенность к нелепости. Дальнейшие размышления невозможны, все внимание сосредотачивается на шутке. Каково функциональное значение этого «эффекта окаменения»?

*Мешая «принимать всерьез» текущие мысли и тем самым помогая им развиваться, смех дарит время на создание цензоров, контролирующих подобные ментальные состояния.*

Чтобы создать или улучшить цензора, нужно зафиксировать те последние ментальные состояния, которые породили «подцензурные» мысли. На это требуется некоторое время, в течение которого наши кратковременные воспоминания задействуются полностью – и это, естественно, препятствует любым попыткам других процессов изменить данные воспоминания.

Как что-то подобное могло появиться? Как и улыбка, смех обладает любопытной двусмысленностью, он сочетает в себе элементы привязанности и симпатии с элементами отвержения и агрессии. Возможно, все эти унаследованные от предков способы социальной коммуникации вместе породили единый и абсолютно непобедимый способ заставить другого человека прекратить деятельность, которая кажется нежелательной или смешной. Если так, то не случайно в таком множестве шуток смешиваются в разных пропорциях забава, жестокость, сексуальность, агрессия и абсурд. Юмор, должно быть, развивался заодно с нашими способностями критиковать себя, начинался с простых внутренних супрессоров, которые затем превратились в более сложных цензоров. Быть может, впоследствии они выделились и проникли в слои «мозга Б», который обретал все больше возможностей прогнозировать поведение и манипулировать поведением исходного «мозга А». В этот момент, вероятно, наши предки начали испытывать то, что гуманисты называют «угрызениями совести». Впервые в истории животные стали осмысливать собственную умственную деятельность и оценивать свои цели, планы и намерения. Это «открытие» наделило нас новыми способностями – и одновременно сделало уязвимыми перед концептуальными ошибками и неэффективными действиями.

Наш агент юмора «усваивается» уже во взрослой жизни, когда мы учимся добиваться нужного эффекта целиком в собственном уме. Нам больше не нужно потешаться над другими, поскольку мы учимся стыду, безмолвно смеясь над своими ошибками и промахами.

### 27.8. Правильный юмор

Мне могут возразить, что «цезурная» теория шуток является слишком узкой и не способна выразить природу юмора. Как насчет, спросят меня, всех остальных ролей, которые юмор играет в развлечениях и общении? Мой ответ будет таким же, как ранее: у нас нет ни единой сколько-нибудь внятной теории, объясняющей психологию взрослых. Чтобы понять, как работает чувство юмора взрослого, нужно выяснить, как вообще работает ум, поскольку юмор неразрывно связан с прочими мыслительными процессами. Я вовсе не хочу сказать, что вся суть юмора сводится исключительно к обучению цензоров. По мере эволюционирования, как и в случае любого другого биологического механизма, юмор должен был использовать те механизмы, что уже существовали, и «перенимать» у них какие-то полезные функции. Голос используется для многих социальных целей, а механизмы юмора, помимо основного назначения, используются для достижения результатов, не столь прочно «привязанных» к памяти. Во взрослой жизни эффект «функциональной автономии» может затруднить распознавание исходных функций не только юмора, но и многих других проявлений взрослой психики. Чтобы понять, как действуют чувства, нужно выявить их «эволюционные» и индивидуальные истории.

Мы видели, насколько нам важно узнавать об ошибках. Чтобы не повторять былых ошибок на своем опыте, мы перенимаем знания наших старших родственников и друзей. Но возникает особая проблема, когда мы говорим другому человеку, что что-то не так; если наши слова будут интерпретированы как выражение неодобрения и отвержения, они могут привести к ощущению боли и потери – и обернуться разрывом социальных отношений. Соответственно, чтобы указать на ошибки кому-то, чью лояльность и любовь мы хотим сохранить, нужно делать это в некоей примирительной манере. А потому у юмора развивались «обезоруживающие» способы выполнить данную, преимущественно неприятную работу! Мы же не хотим, чтобы получатель «убивал посланника, приносящего дурные вести», особенно когда такой посланник – мы сами.

Многие как будто искренне удивляются, когда им объясняют, что юмор связан с неприятным, болезненным, вызывающим отвращение. В некотором смысле в большинстве шуток нет ничего юмористического, кроме, быть может, той ловкости, с которой маскируется их гнусное содержание; часто суть шутки сводится к простому посылу: «Посмотри, что случилось с кем-то другим, и порадуйся, что это случилось не с тобой». В этом отношении большинство шуток на самом деле вовсе не фривольно: они отражают самые серьезные проблемы. Почему, кстати, шутки обычно кажутся менее забавными, когда мы слышим их повторно? Потому что цензоры учатся непрерывно и готовятся действовать быстрее и эффективнее.

Но отчего же некоторые шутки, особенно с «запретным» сексуальным подтекстом, воспринимаются как уморительно смешные столькими людьми? Почему наши цензоры так долго к ним адаптируются? Здесь стоит, пожалуй, вернуться к объяснению длительных привязанностей, увлечений, сексуальности и траура. Дело в том, что эти сферы связаны с личными идеалами, их воспоминания после формирования меняются крайне медленно. То есть своеобразная устойчивость сексуального юмора может объясняться тем, что цензоры человеческой сексуальности относятся к «медлительным ученикам», таким детям с задержкой в развитии. На самом деле можно утверждать, что они суть такие дети – «замороженные» рудименты наших ранних личностей.

## Глава 28

### Разум и мир

### Перемены

*Каждое событие уникально.  
Ничто не происходит дважды.  
То, что случилось, не повторится.  
Второго случая может не быть.*

*Даже зубцы шестеренки изменяются  
К тому моменту, когда сцепятся снова.*

*Хотя они кажутся неизменными,  
На самом деле все эти материальные  
предметы медленно изнашиваются.*

*Что касается менее материального,  
оно течет,  
Меня формы и места  
В памяти и в надеждах  
Двадцати семи тысяч дней.*

*Но все же я называю одним именем  
Колеблющееся море,  
Хотя в нем десять миллиардов волн,  
Составляющих меня.*

*Теодор Мельнечук*

### **28.1. Миф о психической энергии**

Почему рассерженные люди ведут себя так, словно им необходимо выплеснуть хотя бы толику агрессии, и, если достойного объекта для «выпуска пара» не обнаруживается, обращают свой гнев на не причастных – скажем, начинают ломать вещи? Поневоле возникает впечатление, будто наши чувства способны накапливаться, будто некие жидкости внутри тела. В старину ученые соотносили эти чувства с так называемыми гуморами наподобие желчи и крови. Сейчас подобные теории благополучно забыты, но мы по-прежнему рассуждаем о психической энергии, о побуждениях, о том, что эта энергия истощается и что мы действуем «по инерции». Неужели в уме действительно существуют некие «запасы психического»? Если да, то как они создаются и хранятся, как становятся доступными и затем расходуются? Каковы их отношения с теми параметрами, о которых мы читаем в технических книгах – сопоставимы ли эти величины между собой? Ответ заключается в том, что слова вроде «энергии» и «силы» в повседневной речи употребляются весьма произвольно. Да, у них отчасти сохранились коннотации многовековой давности, когда за этими словами стояли распространенные в тогдашнем обществе представления о жизни. В ту пору «энергия» обозначала силу действия и выражения, а «сила» подразумевала приверженность обязательств – или боеспособность войска.

Современные ученые используют понятие энергии в более узком значении, которое не просто объясняет, почему двигатели останавливаются, когда заканчивается топливо, но и применимо к человеческому организму: каждая из клеток, из которых мы состоим, в том числе клеток мозга, нуждается в химической энергии, получаемой из пищи и кислорода. Соответственно организм в целом способен выполнить ограниченный объем физической работы прежде, чем ему понадобится новый прием пищи. Многие люди наивно полагают, что наши высокоуровневые ментальные процессы выдвигают схожие требования, что им нужна некая аналогичная форма «топлива» – пресловутая психическая энергия, не позволяющая ни скучать, ни лишаться способности мыслить. Увы, это неправда! Если каждый из субагентов Строителя обладает достаточной физической силой для выполнения своей части работы, Строитель, как агент, не нуждается в чем-то еще для выполнения своих задач. В конце концов Строитель – всего лишь имя конкретной совокупности агентов. Он не может желать чего-то сверх потребностей своих субагентов.

*Машины и человеческий мозг требуют обычной энергии для выполнения своих задач – им не нужна никакая психическая энергия. Причинно-следственной связи для них вполне достаточно, чтобы они стремились к реализации своих целей.*

Но если наши высокоуровневые процессы не требуют дополнительного «топлива» или энергии, что заставляет нас думать, будто нечто подобное им нужно? Почему столько людей рассуждают об «уровнях» психической или эмоциональной энергии? Почему утомительные и

скучные занятия заставляют нас ощущать психическое «опустошение»? Мы испытываем на себе множество воздействий и потому не можем не думать о том, что деятельность нашего разума зависит от ряда «ментальных величин», пускай ученые давно и наглядно показали, что такие величины – миф. Как возможно это объяснить? Недостаточно просто постулировать, что это выдумка; мы должны понять, откуда она взялась, и постараться определить ее функциональное назначение. В следующих нескольких разделах мы обсудим, как возникают различные иллюзии психической энергии, которые представляют собой удобные способы регулирования деятельности агентов разума (можно уподобить эти иллюзии использованию денег в человеческих сообществах).

## 28.2. Рынки и цены

Каким образом поцелуй может загладить обиду? Как оскорбление «усугубляет» урон? Почему мы часто рассуждаем так, будто наши желания и устремления схожи с силами, взаимно дополняющими друг друга при сочетании – и как бы отменяющими друг друга, когда они противоположны по значению? Я намерен утверждать, что так происходит потому, что в каждый момент нашей жизни мы вынуждены выбирать между альтернативами, которые нельзя сравнивать. Допустим, например, что нужно сделать выбор между двумя домами: из одного открывается вид на горы, а другой ближе к месту нашей работы. Поистине странно сравнивать такие разные параметры, как близость к работе и красивые пейзажи. Но человек может решить, что приятное, успокаивающее зрелище стоит дополнительных затрат времени на дорогу. Вместо того чтобы сравнивать сами дома, можно сравнить их «привходящие» достоинства.

*Мы переходим к использованию количеств, когда нет возможности сравнивать качества.*

Таким вот образом, к лучшему или к худшему, мы часто присваиваем некоторую величину, некоторую ценность каждому варианту. Данная тактика настолько помогает упростить нашу жизнь, что практически все социальные коллективы разрабатывают собственные схемы взаимодействия – этикие нематериальные валюты, позволяющие членам коллективов работать и жить в гармонии, хотя у каждого человека остаются, конечно, личные цели. Создание подобной валюты способствует развитию и конкуренции и сотрудничества, предлагая мирные способы разделять и распределять некие общие блага.

Но кто устанавливает «цену» на время или измеряет ценность комфорта и любви? Что скрывается за нашими ментальными «рынками», если столь непросто проводить сравнения между эмоциональными состояниями? Отметим, что, независимо от степени различия этих ментальных состояний, все они вынуждены конкурировать за некие ограниченные ресурсы, будь то пространство, время и энергия, а потому являются в значительной степени взаимозаменяемыми. Например, мы достигнем приблизительно одинаковых результатов, оценивая деятельность с точки зрения количества пищи и с точки зрения временных затрат, поскольку для поиска пищи требуется время, а каждый прием пищи помогает прожить дольше. Следовательно, ценность, которую мы присваиваем конкретному «товару», в какой-то мере сказывается на ценности, присвоенной многим другим «товарам». Существует множество подобных ограничений, и потому, едва коллектив создает валюту, эта валюта начинает жить собственной жизнью; вскоре мы начинаем относиться к нашему «богатству» как к подлинному, реальному «товару», который можно использовать, хранить, давать в долг или тратить.

Аналогичным образом группа агентов разума может использовать некоторую «величину» для учета взаимодействий между агентами. В самом деле, агентам такие методы учета нужны даже больше, чем людям, поскольку они менее способны оценивать проблемы друг друга. Но если агентам приходится «платить», что служит им валютой для расчетов? Группа агентов способна найти способы эксплуатации совместного доступа к какому-то химическому веществу, запас которого ограничен; другая группа, к примеру, может использовать некую величину, которая не является реальной, которая попросту «вычислена». Подозреваю, что ощущение, которое принято называть удовольствием от успеха, может служить валютой в одной из подобных схем. В той степени, в которой успех тождественен времени, пище или энергии, полезно воспринимать его как вариант богатства.

### 28.3. Количество и качество

На страницах настоящей книги почти не обсуждались количества, подлежащие «измерению», хотя, конечно, клетки мозга постоянно ими оперируют. Например, вполне вероятно, что многие наши агенты используют количественные схемы для обобщения доказательств или установления прочных отношений. Однако мы почти не затрагивали данную тему, поскольку, как я подозреваю, количество значит тем меньше, чем выше мы поднимаемся в иерархии мыслительных операций. Это объясняется тем, что всякий раз, когда приходится сравнивать величины, мы платим немалую цену – фактически отказываемся от того, что принято называть «мышлением».

*При обращении к измерениям мы лишаем себя возможности использовать отдельные виды мышления. Валюты и величины помогают проводить сравнения за счет маскировки различий между теми фактами, которые они репрезентируют.*

По своей природе количественные описания настолько одномерны и безличны, что они автоматически «прячут» мысленные структуры, их порождающие. Это неизбежно, так как любое действие, которое позволяет сравнивать что-либо, отвлекает наше внимание от различий. Числа сами по себе суть величайшие мастера маскировки, поскольку они прекрасно скрывают все следы своего происхождения. Сложим пять и восемь, чтобы получилось тринадцать, и назовем эту цифру другому человеку; он узнает только сумму, потому что никакое гениальное озарение не подскажет, что число возникло из сложения именно пяти и восьми! Почти то же самое происходит в голове: количественные суждения помогают нам принимать решения, только мешая осмыслять фактические доказательства.

Не имеет значения, что подобные суждения не лишены недостатков; зачастую нет иного выбора, кроме как выбирать. Это происходит, когда нет возможности, так сказать, двигаться прямо и нужно повернуть, вправо или влево. Какие-то агенты сравнивают варианты, и порой случается так, что единственный способ действий состоит в использовании «валюты». Далее различные агенты могут обратиться к любым доступным количественным величинам, химическим, электрическим или прочим. Валютой может служить всякое вещество или количество ограниченной доступности. Однако, выдвигая гипотезу о принципах работы таких систем, мы должны следить за тем, чтобы не перепутать сами величины с их функциями, например не убедить себя, что некие лекарства всегда «стимулируют» или «угнетают», а определенные пищевые продукты по своей природе являются более «естественными» или более «здоровыми», чем остальные. Большинство свойств валюты суть условности, а не «врожденные» качества.

В любом случае мы не должны считать, что качество или характер мыслительного процесса напрямую зависит от характера обстоятельств, которые его вызывают. Не существует качества «сладости», присущего сахару, который представляет собой простое химическое вещество. Это качество сладости, по сути, есть валюта для ряда агентов, которые связаны с датчиками, выявляющими присутствие сахара. Эти агенты эволюционировали таким образом потому, что всякий раз, когда мы испытываем голод, вкус сахара осознается как «признак успеха» – просто вследствие того, что сахар снабжает организм энергией, легко добывается и обычно указывает на наличие других источников пропитания. Точно так же многие агенты разума оказывают влияние друг на друга, контролируя количество химических веществ, подобно тому, как многие человеческие коллективы используют для контактов конфеты, монеты или мешки с солью – или банкноты с их нематериальными обязательствами.

### 28.4. Разум и материя

Для нас совершенно естественно считать, что мы должны испытывать боль от раны или голод в отсутствие еды. Эти ощущения кажутся нам неотъемлемыми от данных обстоятельств. Тогда почему автомобиль не чувствует боль от проколотой шины и не ощущает голод, когда в бензобаке мало топлива? Ответ заключается в том, что боль и голод не являются неотделимыми качествами обстоятельств; их нужно «сконструировать». Физические обстоятельства сами по себе не активируют соответствующие ментальные состояния; сигналы должны быть

опосредованы сложными сетями агентов, которым для этого потребовались миллионы лет эволюции. У нас нет понимания работы этого механизма. Прикосновение к коже побуждает думать, что ощущает именно кожа, поскольку мы не знаем, как происходит обмен информацией между кожей и мозгом.

Чтобы требовать утоления, голод должен привлекать какого-то агента, который поставит в приоритет цель поиска пропитания. Но если такие сигналы не будут поступать до мгновения, когда наши запасы «топлива» полностью иссякнут, реагировать на них станет уже поздно. Вот почему чувства голода или усталости не равнозначны подлинному голоду и подлинному изнеможению. Чтобы служить полезными «предупредительными знаками», ощущения наподобие боли и голода должны не просто репрезентировать опасные для организма условия, а позволять предвидеть их и предупреждать нас заблаговременно, до нанесения критического урона.

Но что насчет депрессии и разочарования, которые мы испытываем от скучной работы или от столкновения с проблемами, которые не удастся решить? Эти ощущения схожи с ощущением физической усталости, но за ними не скрывается подлинное истощение сил, ибо они обыкновенно адаптируются к изменениям контекста, интересов и графиков дел. Тем не менее указанное сходство видится неслучайным, поскольку, вероятно, эти ощущения возникают вследствие того, что наши высокоуровневые мозговые центры используют в данном случае связи, посредством которых в давние времена наш организм предупреждал о нехватке «топлива». В общем-то, если рассудить, непроизводительное использование времени практически равноценно расходу накопленной немалыми усилиями энергии!

Теперь что касается случаев, когда какой-то человек выходит за пределы «типовой», как принято считать, выносливости, силы или терпимости к боли. Людям нравится верить, что такие случаи являются примерами торжества силы воли над физическими законами, управляющими реальным миром. Но способность человека терпеть обстоятельства, которые трудно назвать приемлемыми, вовсе не указывает на какие-то сверхъестественные умения. Ощущения боли, депрессии, изнеможения и разочарования суть продукты нашей умственной деятельности, причем призванные предупреждать нас об опасности прежде, чем мы достигнем предела, и нам не нужно некое невиданное могущество, чтобы разум восторжествовал над материей. Речь здесь исключительно о выборе и перераспределении приоритетов.

Так или иначе, боль — и все, что «ощущается» — больше зависит, как мне кажется, от культуры, чем от биологии. Спросите об этом любого, кто бежит марафон, — или поинтересуйтесь у амазонок<sup>[47]</sup>.

## 28.5. Разум и мир

Мы живем одновременно в нескольких «сферах» бытия. Первая из них — это обыденный физический мир вещей, «объектов», существующих в пространстве и времени. Объекты подчиняются простым законам. Когда какой-либо объект перемещается или изменяется, мы можем зафиксировать данный факт благодаря другим объектам, которые на него воздействовали, а также принять во внимание силу тяжести или ветер. Еще мы обитаем в социальной сфере — среди людей, семей и компаний; эти «сущности», как представляется, управляются совершенно иными причинами и законами. Всякий раз, когда человек движется или меняется, мы ищем признаки намерений, амбиций, увлечений, обещаний, угроз и т. п., однако считаем, что ничего подобного не отыщем для кирпича, сколько бы ни искали. Также мы живем в психологической сфере, населенной «сущностями», которые принято называть «значениями», «идеями» и «воспоминаниями». Они тоже как будто подчиняются собственным правилам.

Физические причины воспринимаются как принципиально отличные от тех, которые действуют в социальной и психологической сферах, — настолько отличные, что все они кажутся принадлежащими разным мирам.



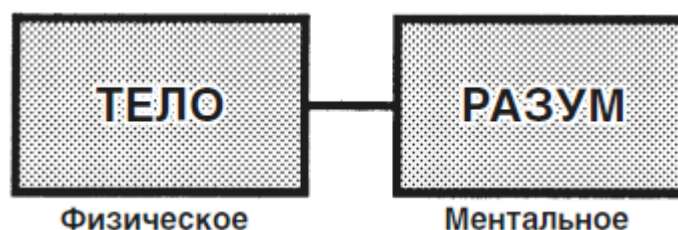


Рис. 137

В некоторых отношениях наши тела подобны обычным объектам: у них есть форма, которую мы можем видеть и осязать, есть местоположения, которые меняются, когда нас отталкивают или роняют. Но в других отношениях наши тела радикально отличаются от обычных объектов, и это, по-видимому, связано с наличием ума. Но что такое ум? На протяжении столетий люди интересовались отношениями разума и тела; некоторые философы набирались отчаянной дерзости и заявляли, что реален только ментальный мир, а мир реальности представляет собой иллюзию. (Эта идея лишь усугубляет проблему, поскольку она не в состоянии даже объяснить, почему возникает иллюзия физического мира.) Большинство мыслителей пришли к гипотезе, которая постулирует существование двух миров – материального и психического, связанных некими таинственными узами «духовной причинности», отчасти похожими на нити и волокна расплывшейся паутины. Некоторые современные физики предполагают, что эти узлы имеют какое-то отношение к «принципу неопределенности» (возможно, потому, что тут и там налицо опровержение привычных представлений о причинности). Мне все эти воззрения кажутся нелепыми, поскольку, на мой взгляд, так называемая проблема отношения тела и разума проблемой не является:

*Разум – это плод деятельности мозга.*

Когда мы рассуждаем о разуме, то подразумеваем процессы перехода мозга из одного состояния в другое. Именно это порождает впечатление, будто мысли принципиально отделены от своих физических воплощений: деятельность мозга есть установление и развитие отношений между состояниями, она практически не затрагивает природу самих состояний. Вот почему мы можем постичь принципы работы сообщества агентов вроде Строителя, не ведая «конституции» его агентов: происходящее зависит только от того, как каждый агент изменяет свое состояние в ответ на предыдущее состояние и на состояния других агентов, с которыми он связан. Не имеет значения, каковы индивидуальные признаки цвета, размера, формы или любых других свойств, доступных восприятию. Повторюсь, поэтому кажется, что ум отделен от физического тела. Не важно, каковы агенты; важно лишь, что они делают – и каковы их связи.

## 28.6. Ум и машины

Почему ум кажется настолько непохожим на все остальное? Во-первых, как мы уже сказали, ум – не предмет; по крайней мере он не обладает никакими обычными свойствами предметов, будь то цвет, размер, форма или вес. Ум лежит вне пределов звука, осязания, зрения, запаха и вкуса. Тем не менее пусть даже ум и не является предметом, он безусловно имеет отношение к органу тела, который называется мозгом. Какова природа этих отношений? Является ли ум некоей сущностью, которая «обитает» в мозгах, подобных человеческим? Или эти качества разума доступны в разной степени всем живым существам? Выше мы сказали: «Разум – это плод деятельности мозга»; вытекает ли отсюда, что любое живое существо тоже наделено разумом? Налицо повод для споров. Одна сторона может настаивать на том, что это только вопрос степени – мол, люди наделены хорошо развитым умом, тогда как разум кирпичей или камней пребывает,

если угодно, в зачаточном состоянии. Вторая сторона может попытаться провести более строгое разграничение, утверждая, что разумом обладают только люди – и, быть может, некоторые животные. Кто здесь прав? Речь идет не о правых и неправых, поскольку проблема не в самом факте, а в адекватном употреблении конкретного слова. Те, кто стремится зарезервировать термин «разум» за определенными мыслительными процессами, должны перечислить, какие именно процессы сюда относятся. Те, кто утверждает, что каждому процессу соответствует свой тип разума, обязаны классифицировать все умы и все процессы. Но беда в том, что у нас пока нет надлежащих способов классификации процессов.

Почему подобные процессы столь сложно классифицировать? Ранее мы обычно оценивали машины и процессы по результатам превращения сырья в готовые изделия. Но бессмысленно говорить, будто мозг производит мысли, как заводы производят автомобили. Различие в том, что мозг использует процессы, которые изменяют себя, а это означает, что мы не можем отделить такие процессы от результатов их деятельности. В частности, мозг порождает воспоминания, которые изменяют наши способы мышления. Основные виды мозговой деятельности изменяют сами себя. Поскольку идея самомодифицирующих процессов в новинку для нашего опыта, мы пока не можем доверять нашим здравым суждениям о подобных явлениях.

Что касается науки о мозге, ранее никто и никогда не пытался изучать машины с миллиардами рабочих частей. Это было бы достаточно сложно, даже зная мы наверняка, как работает каждый элемент, а наши современные технологии еще не позволяют нам изучать клетки мозга высших животных, когда те действуют или обучаются. Отчасти это связано с тем, что данные клетки чрезвычайно малы и чувствительны к травмам, а отчасти с тем, что они тесно взаимосвязаны друг с другом, и мы до сих пор не преуспели в фиксации этих взаимосвязей.

Решение будет найдено после того, как у нас появятся инструменты и теории, превосходящие нынешние. Но самые трудные задачи, которые стоят перед нами, не связаны с философским вопросом о том, считать мозг машиной или нет. Не приходится сомневаться в том, что мозг принципиально отличается от машин с огромным количеством частей, которые работают в полном соответствии с физическими законами. Насколько нам известно, наш ум есть совокупность сложных процессов. Проблемы осознания возникают вследствие того, что у нас крайне мало опыта в обращении с машинами такой сложности; мы еще не готовы эффективно их осмыслять.

## 28.7. Индивидуальности

Допустим, что однажды я взял вашу лодку и тайком заменил каждую ее доску другой – похожей, но другой. Когда впоследствии я возвращал лодку, была ли это та же самая лодка? О чем мы спрашиваем? Речь вовсе не о лодках, а о том, какой смысл вкладывается в определение «тот же самый». Ведь тождество никогда не бывает абсолютным, оно всегда сводится к степени подобия. Поменяй я одну доску, все бы согласились, что перед нами та же лодка; но после замены всех досок почему-то возникают сомнения в ее «индивидуальности». При этом мы не сомневаемся, что вторая лодка будет вести себя так, как вела первая, – в той мере, в какой все новые доски являются аналогами исходных.

Что это значит применительно к мозгу? Допустим, мы смогли заменить каждую из наших мозговых клеток специальным компьютерным чипом с теми же функциями, а затем соединили эти устройства в сети, подобные сетям мозговых клеток. При помещении в конкретную среду новая машина начнет выполнять те же процессы, что и мозг. Уподобится ли она разуму? Опять-таки, суть вопроса не в том, что имеется в виду под «разумом», а в том, что подразумеваем под «подобием». Нет никаких оснований сомневаться в том, что машина будет мыслить, как человек, и испытывать те же ощущения, поскольку она воспроизводит все необходимые процессы и воспоминания. Пожалуй, она могла бы заявить, столь же экспрессивно, как заявляем мы сами, что является человеком. Будет ли эта машина права? Насколько я могу судить, все снова упирается в выбор слов. Ум есть способ, которым каждое состояние порождает последующее состояние. Имей наша машина подходящее тело и будь она помещена в аналогичную среду, последовательность ее мыслей была бы в целом такой же, как наша, поскольку ее ментальные состояния были бы эквивалентны нашим.

*Модификация или замена физических «частей» мозга не влияет на ум, который воплощается этим мозгом, если не изменяется последовательность его состояний.*

Мне могут возразить, что дублирование умов нецелесообразно, ибо нет смысла дублировать большое количество деталей. Применительно к лодке из нашего примера это означало бы следующее: сколь бы тщательно плотник ни копировал каждую исходную доску, всегда будут некоторые отличия. Одна доска слишком твердая, другая слишком мягкая, изгибаются они по-разному. Скопированная лодка никогда не будет в точности такой же, как исходная, пусть нам понадобится микроскоп, чтобы выявить различия. По аналогичным причинам нецелесообразно дублировать с абсолютной точностью все взаимодействия в мозге. Например, наши мозговые клетки погружены в жидкость, проводящую электричество, а это означает, что каждая клетка оказывает хотя бы микровоздействие на каждую другую клетку. Попытайся мы воспроизвести структуру мозга посредством сети компьютерных чипов, многие эти микровоздействия оказались бы утраченными.

Тогда можно ли говорить, что наш дубликат мозга не будет обладать разумом, ведь компьютерные чипы работают чуть иначе, нежели мозговые клетки, которые они подменяют? Нет, полезнее утверждать, что новая машина не совсем та же самая в силу микроскопических отличий. Подумайте вот о чем: становясь старше, мы постоянно меняемся. Если подобные мелкие отличия имеют значение, это доказывает, что мы сами отнюдь не то же самое, что день назад.

## 28.8. Наложение умов

Рассмотрим популярную идею о том, что человек способен одновременно на два вида мышления – на «правостороннее» и «левостороннее», как если бы в мозгу каждого человека присутствовало сразу две личности. Поневоле возникают вопросы, так как существует множество способов проводить воображаемые границы внутри мозга.

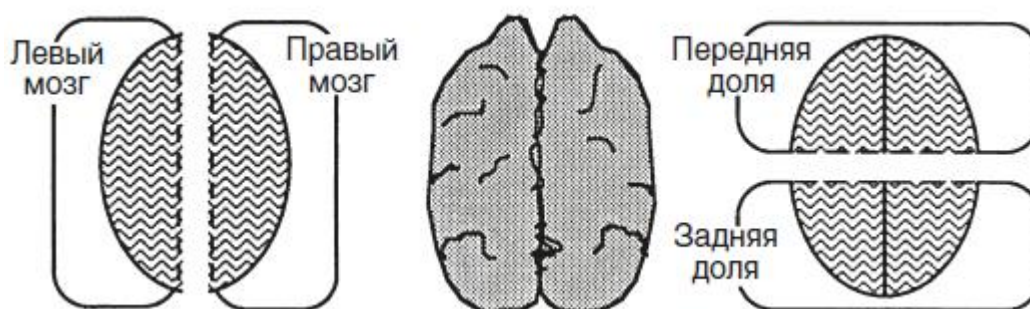


Рис. 138

Если мы согласны с тем, что у каждого человека есть левая и правая половины мозга, придется согласиться и с тем, что у каждого имеются также передняя и задняя половины. Способен ли цельный мозг содержать столько «малых», да еще с перекрывающимися границами? Разумно допустить, что часть структуры является «сущностью» сама по себе, только когда отношения между частями этой структуры обладают некоторой существенной цельностью. Прежде чем заявить, что какая-то часть мозга вмещает ум, нужны неопровержимые доказательства того, что происходящее внутри этой части соответствует определению ума.

Чем меньше другая сущность напоминает нас, тем меньше вероятность того, что она, подобно нам, обладает разумом. Скажем, разумны ли наши самые крошечные агенты? Нет, потому что утверждать подобное – все равно что говорить, что два дерева образуют лес, а два кирпича составляют стену. Но в нашем разуме есть ряд агентов, обладающих «человекоподобными» способностями самостоятельно решать задачи, которые мы признаем трудными. Например, агенты движения, зрения и языка могут «вмещать» в себя процессы, не уступающие сложностью тем, которые мы сами используем для мышления. Возможно, некоторые из этих процессов даже более «сознательны», чем мы сами, в том отношении, что они хранят и используют

подробнейшие «записи» о собственной внутренней деятельности. Но происходящее внутри этих агентов настолько скрыто от нас, что мы не в силах сказать, как именно мы отличаем кошку от собаки, возвращаемся «по своим следам» или слушаем и говорим.

Все это позволяет предположить наличие в разуме сообщества различных умов. Как члены семьи, эти умы могут сотрудничать, помогая друг другу, но каждый из них обладает собственным ментальным опытом, недоступным другим. Несколько таких агентов могут иметь множество общих операторов, однако они знают о внутренней деятельности друг друга не больше людей, чьи квартиры разделены общей стеной. Подобно жильцам дома из нескольких комнат, процессам нашего разума нет необходимости делиться мыслями друг с другом.

Если каждый из нас обладает столькими мини-умами, имеются ли некие специальные упражнения, помогающие их «сблизить»? Разумеется, существуют способы выборочного осознания процессов, которые обычно не осознаются вообще. Но осознание всего, что происходит в разуме, не оставляет места для мысли. Отчеты тех, кто утверждал, что развил в себе такие навыки, выглядят весьма малоинформативными. При этом они наглядно демонстрируют, что проникнуть сквозь эти непреодолимые барьеры еще труднее, чем кажется на первый взгляд.

## Глава 29

### Сферы мысли

«Где-то еще» – другая точка зрения, возможно, заимствованная из философии или из других «еще», поскольку наши воззрения многообразны. Каждый взгляд порождает собственные вопросы. Отдельные взгляды обычно не пересекаются. Иногда они, конечно, обращаются на одну и ту же проблему, благодаря чему становится возможным сравнение, но это происходит редко и не по желанию.

*Аллен Ньюэлл*

#### 29.1. Сферы мысли

Наше восприятие ума и тела как отдельных сущностей – лишь один из множества способов, какими мы мысленно делим мир на области или сферы. Вообразим, что некоей комиссии поручили записать все сведения о Вселенной в отменно структурированной книге.

Почему промежутки между «строками» кажутся меньше тех, которые разделяют «страницы»? Потому, что мы лучше понимаем происходящее в промежутках. Мы понимаем, как стены соотносятся с кирпичами, потому что те и другие представляют собой тесно связанные «уровни организации». Точно так же мы понимаем взаимосвязь между домами и стенами. Но гораздо трудно преодолеть разрыв между домами и кирпичами, не имея достаточного числа «промежуточных» концепций вроде стен. Просто нецелесообразно думать о месте, где кто-то живет, как о сети отношений между миллионами досок и кирпичей.

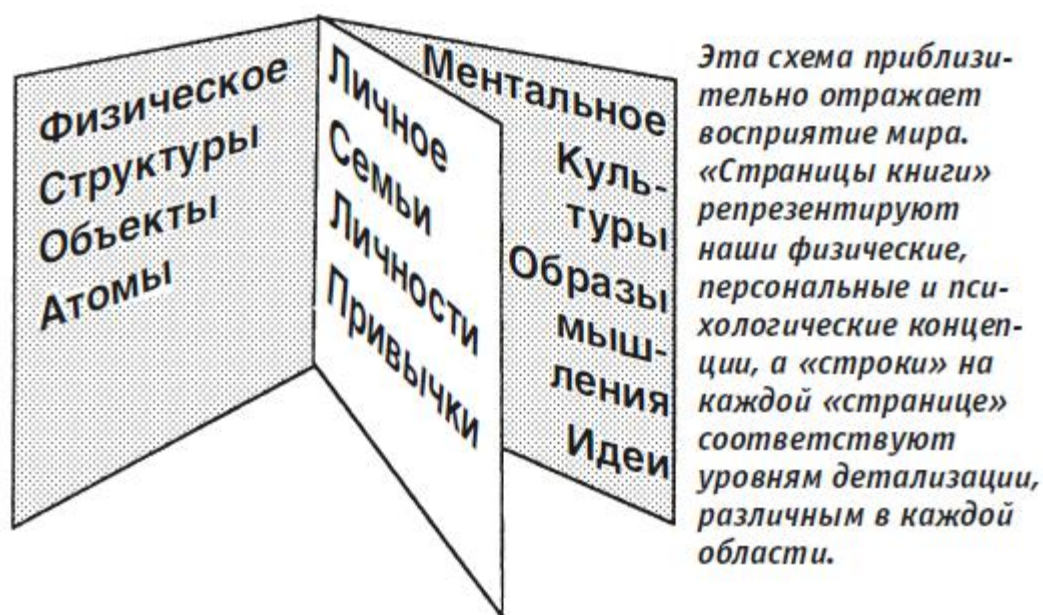


Рис. 139

Та же картина наблюдается в других сферах; мы должны уметь описывать предметы и объекты на многих уровнях детализации. Мы все принадлежим к семьям или коллективам, а иногда можем воспринимать какую-нибудь группу исключительно как сеть соглашений и отношений. Но когда требуется посмотреть шире, например осмысляя политику целой страны, мы не сможем мыслить эффективно, не воспринимая семьи или коллективы как отдельные объекты другой сферы. То же самое относится к нашим представлениям о разуме. Даже зная мы во всех подробностях, в чем состоит работа каждого крошечного оператора, нашим высокоуровневым процессам все равно требовались бы некоторые обобщения.

Почему легче понять, как стены соотносятся с кирпичами, а семьи с отдельными людьми, чем постичь, как мысли связаны с объектами? Вовсе не потому, что здесь заключена какая-то тайна. Причина в том, что различие в уровнях между стенами и кирпичами на самом деле намного меньше, чем различие между разумом и мозговыми клетками. Предположим, что у нас действительно имеется прекрасная энциклопедия «всевозможных знаний», материал которой организован в соответствии с близостью тем. Описание стен в ней будет соседствовать с описанием кирпичей. Но разделы, которые охватывают природу мыслей, будут находиться далеко от разделов, посвященных природе вещей.

## 29.2. Несколько мыслей одновременно

Чтобы понять, как возможно мыслить в нескольких ментальных сферах одновременно, рассмотрим роль глагола «давать» в простом предложении.

*Мэри дает Джеку воздушного змея.*

Мы можем обнаружить минимум три разных значения. Во-первых, можно репрезентировать перемещение змея в физическом пространстве посредством трансфрейма, направление которого начинается от рук Мэри и заканчивается руками Джека.





Рис. 140

Рис. 140

Однако за пределами этой области мы находим иное значение действия Мэри; это область, которую мы будем называть «владением». Тут возникает иной смысл слова «давать», о физическом перемещении объекта речи не идет! Вместо того осуществляется передача права собственности.



Рис. 141

Каждый из нас имеет что-то во «владении», то есть располагает некоей собственностью. Данная «область владения» важнее, чем может показаться на первый взгляд, поскольку она находится между сферами предметов и идей. Чтобы реализовывать планы, недостаточно знать, какие предметы или идеи понадобятся и как адаптировать их к нашим целям. Также нужно владеть этими объектами или идеями, по праву или силой.

*Владение играет важную роль во всех наших планах, поскольку мы не можем использовать какие-либо материалы, инструменты или идеи без контроля над ними.*

Еще мы можем интерпретировать действие Мэри в социальной сфере, где становится понятным, что дарение подарков относится к особой сфере отношений. Когда мы слышим о поступке Мэри, какая-то часть ума задается вопросом, отчего она проявила такую щедрость и как это связано с ее личными привязанностями и обязательствами.

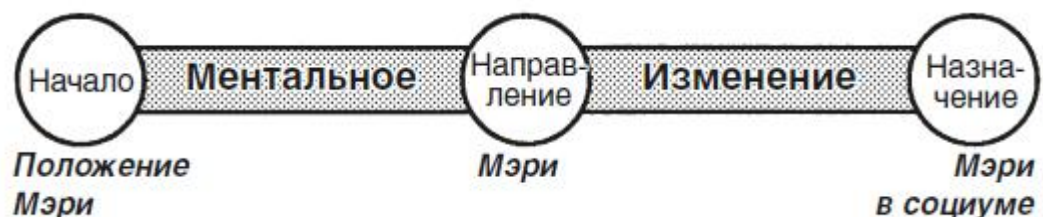


Рис. 142



Каким образом столько разных мыслей «думается» одновременно, не мешая друг другу? Подозреваю, что действует та же причина, по которой мы способны воображать яблоко одновременно как круглое и красное: в данном случае процессы для выражения цвета и формы используют агентов, которые не конкурируют между собой. Точно так же процессы, связанные с идеями наподобие «давать», могут реализовываться агентами, настолько разными, что им редко приходится конкурировать за одни и те же ресурсы.

### 29.3. Параномы

Что позволяет нам понимать фразу «Мэри дает Джеку воздушного змея» столькими способами одновременно? Разные значения не конфликтуют между собой, когда они присваиваются в разных сферах, но здесь происходит нечто другое, ведь сферы физического, социального и ментального прочно связаны. Теперь я намерен утверждать прямо противоположное: эти значения настолько схожи, что они не конфликтуют между собой! Вот моя гипотеза по поводу того, что объединяет все эти аспекты наших мыслей.

*Многие из наших высокоуровневых концептуальных фреймов являются на самом деле параллельными массивами аналогичных фреймов, каждый из которых активен в своей сфере.*

Рассмотрим различные роли прономы Деятель в нашем предложении. В сфере физического Начало задается руками Мэри. В сфере социального Началом служит владение Мэри, поскольку Мэри может отдать Джеку только то, чем владеет. В сфере физического воздушный змей тоже переходит от Мэри к Джеку; но в социальной сфере меняется статус владения змеем.

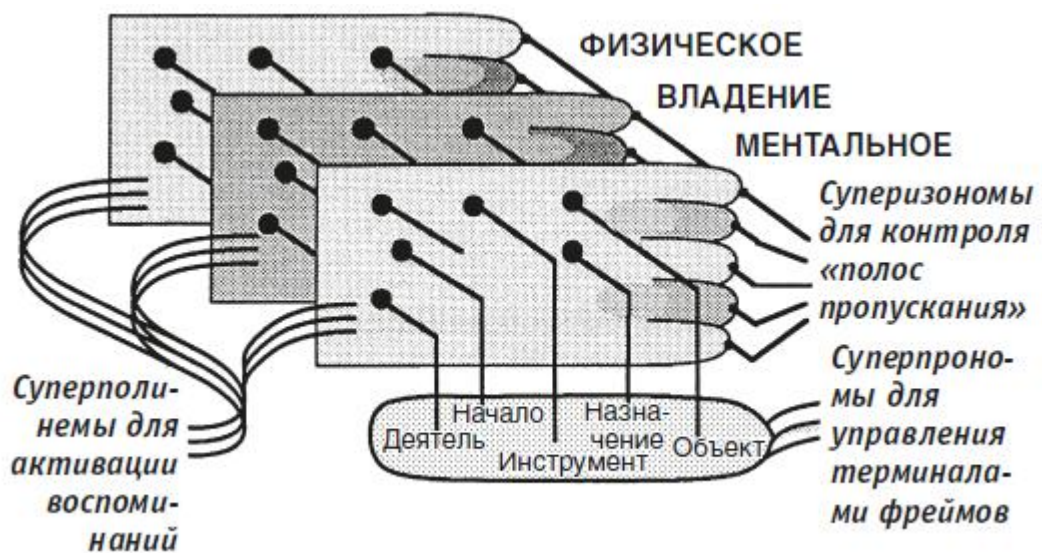


Рис. 143

Из схемы следует, что некоторые прономы способны действовать в нескольких разных сферах одновременно. Назовем их «параномами», чтобы подчеркнуть параллельность их действий. Когда языковой агент активирует ряд полинем и параном, сигналы поступают агентам разных сфер, в результате чего происходит одновременная активация нескольких процессов и фреймов; они соответствуют различным интерпретациям одной и той же фразы или предложения

в разных сферах. Затем, поскольку каждый крупный агент обладает собственной системой управления памятью, агент каждой сферы применяет собственные методы для достижения конкретной цели, находящейся «в фокусе». В итоге фраза может активировать различные процессы, репрезентирующие социальные отношения, пространственные образы, поэтическую фантазию, музыкальные темы, математические выражения и любые другие проявления типов мышления, которые не слишком мешают друг другу.

Это вовсе не значит, что различные способы мышления будут действовать независимо друг от друга. Всякий раз, когда какой-либо процесс получает мгновенный контроль над параномой, «жертвами» данного события могут стать многие другие процессы. Например, процесс управления памятью одного агента может заставлять агентов в других сферах одновременно «переключаться» между параномами Начало и Назначение. В результате агенты, активные в своих сферах, вынуждены будут сосредоточиться на тех типах различий, которые обнаруживаются; тогда между этими эпизодами каждый агент будет прилагать собственный образ мышления к соответствующей теме, различию или взаимосвязи. Посредством использования таких «перекрестно-связующих» полинем и параном каждая сфера может обрабатывать сигналы самостоятельно — и в то же время воздействовать на происходящее в других сферах (и испытывать влияние этого происходящего).

#### 29.4. Соответствия между сферами

Мы часто описываем то, что нам нравится, как «возвышенное», «высокое» и даже «небесное». Почему мы толкуем подобное как бы с точки зрения высоты в пространстве? Нам часто доводится рассуждать в пространственных терминах о времени, мы мыслим будущее «впереди» нас, а прошлое «позади». Мы считаем проблемы «препятствиями», которые возможно обойти, и прибегаем к схемам, чтобы репрезентировать то, что вовсе не имеет формы. Что же позволяет нам использовать навыки для множества разных целей? Полагаю, можно говорить о регулярных «перекрестных соответствиях между сферами», воплощенных в наборах полинем и параном.

*В каждый момент времени несколько сфер могут быть задействованы в активном мышлении. Все они управляют собственными процессами, но вынуждены конкурировать за «восходящие» немые языкового агента. Какие полинемы получают значения Начала в следующем фрейме-предложении? Физическая рука Мэри или социальная роль Мэри в качестве гостя на празднике? Иногда кажется, что языковый агент способен фокусироваться только на одной сфере одновременно.*

Возможно, перед нами одна из причин того, почему лингвистам трудно классифицировать роли слов в фреймах-предложениях. Когда языковый агент присваивает фразе полинемы и изономы, различные разделы разума тут же принимают за изменять эти роли в каждой отдельной сфере. Любой переход контроля над единицами смысла от сферы к сфере оказывает влияние на то, какие именно немые будут далее воздействовать на языкового агента. Это выражается в мгновенных изменениях смысла воспринимаемой фразы.

*В один момент времени язык может подчиняться той сфере мышления, которая работает наиболее эффективно; в следующий момент контроль может перейти к сфере, испытывающей наибольшие затруднения. Каждое переключение внимания влияет на интерпретацию выражений, а это в свою очередь сказывается на том, какая сфера в дальнейшем займет центральное место.*

Например, предложение «Мэри дает Джеку воздушного змея» может поначалу активировать ожидания слушателя относительно социальной роли Мэри как гостыи на празднике. Тогда прономы социального фрейма будут выражать обязательство Мэри прийти с подарком. Но затем вмешивается сфера владения, и слушателю становится интересно, владеет ли Мэри своим подарком и как она его получила. Такой переход от социальной сферы к сфере владения способен повлиять на восприятие следующих предложений. К примеру, он важен для понимания словосочетания «воздушный змей Джека»: о чем речь – о змее, который Джек держит в руках, или о том, который ему принадлежит?

Каждая сфера мышления накапливает собственные способности, но также обнаруживает, время от времени, способы эксплуатации навыков из других сфер. В итоге разум как таковой может научиться использовать фреймы, сложившиеся в пространственной сфере, для репрезентации как событий во времени, так и для социальных отношений. Возможно, наши умения выстраивать цепочки являются лучшим тому примером; не важно, откуда, из какой сферы или сфер они берутся, зато мы в конце концов учимся применять их к любому набору сущностей, событий или идей (в любой сфере), который удастся упорядочить в последовательность. Далее цепочки обретают многообразие формы, будь то пространственный порядок, психологическая причинность или социальное доминирование.

## 29.5. Проблема единства

Что заставляет наши умы формировать множество отдельных сфер мысли, а не пытаться, как это делают ученые, увидеть все аспекты мироздания как единое целое? Дело в том, что – по крайней мере в повседневной жизни – это попросту непрактично. Представьте хотя бы, насколько различаются правила физической и социальной сфер! Если нам нужно переставить мебель в другое помещение, обычно мы перетаскиваем ее туда. Но когда нужно переместить гостей, мы же не будем проявлять грубость и тащить их, как коробки. Или сопоставим принципы физики и геометрии с принципами социальной сферы. В физической сфере правила выглядят строго упорядоченными:

*Неподвижный объект остается там, где находится, пока на него не воздействует другой объект.*

*Движущийся объект продолжает свое движение, пока его не остановит какая-либо внешняя сила.*

*Все объекты без опоры начинают падать.*

*Два объекта не могут занимать одно и то же место.*

Эти принципы кажутся нам вполне очевидными, но младенцы не способны их воспринять, пока не создадут способы репрезентации таких идей, как «предмет», «форма», «место», «движение» и «близость». Каждому ребенку требуется много лет для развития этих способностей.

А вот рефлексия социальных действий основана на иных принципах. Когда обычный объект перемещается, обычно мы обнаруживаем явную причину этого перемещения – как правило, воздействие другого объекта. Но когда мы видим, как движется человек, нам редко удастся угадать причину движения (точнее, мы об этом не задумываемся). Предполагая, как человек отреагирует на слово или жест, мы почти не используем физические свойства наподобие цвета, формы или местоположения. Нет, мы опираемся на почти совершенно иные концепции. Чтобы предугадать результат социального взаимодействия, нужно уметь представлять себе ментальное состояние другого человека и для этого следует формировать в уме концепции привычек, склонностей, мотивов и планов. Понятия, которые практически идеально подходят для физических объектов, малоприменимы в социальной сфере, и наоборот.

Когда обычные дети начинают говорить, в их «ранней» речи встречаются слова, которые отличают одушевленные объекты от неодушевленных. Часто у детей имеется одно слово или выражение для всех животных – и другое для всего остального, что движется самостоятельно например для автомобилей. Согласно нашей гипотезе, это, безусловно, не случайность.

Для взрослых законы, управляющие физическим миром, выглядят проще и логичнее тех, которые применяются к социальным событиям. Означает ли это, что младенцам тоже должно

быть легче осваивать физический мир, а затем переходить к социальной и ментальной сферам? Нет. Парадоксально, но факт: им легче адаптироваться к социальной сфере! Вообразим, что младенец хочет взять какую-то игрушку, а рядом стоит взрослый. Самым простым будет попросить, то есть дернуть рукой, загугукать или заплакать; скорее всего, это обеспечит нужный результат. Зато младенцу намного сложнее координировать все сложные механизмы планирования и действия для перемещения объекта с того места, где он находится, туда, куда ребенок хочет его положить. С точки зрения физически беспомощного младенца социальная сфера действительно куда проще.

## 29.6. Дети-аутисты

Разве не любопытно, что младенцам проще реализовывать социальные цели, чем физические, тогда как для взрослых реализация социальных целей сложнее? Можно попробовать это объяснить: присутствие рядом полезных людей упрощает социальную адаптацию младенца, поскольку благодаря им простые действия приводят к выполнению достаточно трудных задач. Другое объяснение может состоять в том, что социальный мир младенца не уступает в сложности миру взрослого человека, за исключением того, что присутствие рядом полезных людей как бы увеличивает умственные способности ребенка – ведь агенты разума других людей становятся доступными для эксплуатации агентам разума младенца. Эти объяснения различаются лишь тем, что проводят разные границы.

Как дети начинают улавливать разницу между психологическими и физическими отношениями? В приложении я доказываю, что наши умы с рождения (генетически) «оснащены» механизмами, облегчающими изучение социальных сигналов. Но что, если эти механизмы по каким-то причинам отказывают, и в итоге – по случайности, вследствие небрежности или несчастного случая – установления границ не происходит? Тогда все многообразие мыслей будет сливаться в мешанину, и ребенок столкнется с задачей формулирования принципов, подходящих всем сферам; такую задачу реализовать невозможно. Если ребенок будет воспринимать мир без разделения на сферы, он не найдет достаточно простых правил, которые охватывали бы всю эту ширь.

Вот почему каждому ребенку приходится изучать разные правила для физической и психологической сфер. Но это означает, что перед ребенком встают не две серьезные проблемы, а сразу три. Помимо усваивания двух наборов концепций, ребенок должен также создавать агентов по управлению этими концепциями посредством разделения агентов, как следует из принципа Пейперта.

Это могло бы объяснить некоторые аспекты психического расстройства, которое детские психиатры именуют «аутизмом». Страдающие аутизмом не способны к эффективной коммуникации с другими людьми, хотя могут приобрести определенный навык в решении физических задач. Никто не знает причины возникновения этого расстройства. У некоторых оно проявляется в том, что ментальные сферы не разграничиваются как положено. У других проблемы возникают уже после того, как границы проложены: на разграничение «накладывается» выраженное, интенсивное стремление избавиться от ментальных барьеров между сферами. Разумеется, так поступают и ученые, но, в отличие от тех, кого мы считаем психически больными, ученые в повседневной жизни придерживаются обыденных взглядов. Если коротко, когда ум ребенка не в состоянии разделить сферы мысли (по любым причинам), этот несчастный ребенок обречен на страдание.

## 29.7. Подобия и аналогии

Лоза ты, гроздьями полна,  
Любовь переплетать вольна;  
Засохнешь, и не дашь вина<sup>[48]</sup>.

*Роберт Геррик*

Мы всегда стараемся использовать старые воспоминания, чтобы выяснить, как мы решали те или иные задачи в прошлом. Но ничто и никогда не повторяется в точности, поэтому воспоминания редко совпадают с реальностью. Тогда мы заставляем наши воспоминания

соответствовать – дабы воспринимать разные предметы или события как одинаковые. Для этого мы можем изменять либо память, либо репрезентацию текущих событий. Например, предположим, что нам нужен молоток, но поблизости есть только камень. Один из способов использовать этот камень для поставленной цели состоит в том, чтобы мысленно сопоставить его форму с хранящимся в памяти образом молотка; к примеру, наше описание камня может включать в себя воображаемую границу, которая поделит его на ударную часть и рукоять. Другой способ заключается в том, чтобы фрейм молотка опознал в камне молоток без ручки. Любая из этих схем заставит память соответствовать описанию, но обе вызовут конфликт среди других агентов.

Насколько трудно будет провести такое сопоставление, зависит как от того, какие агенты в данный момент активны в уме, так и от уровня их приоритетов – если коротко, от уже возникшего контекста. Проще признать схожесть двух предметов, когда требуется лишь изменить относительно слабые значения концептуальных кромок знакомых предметов. Но зачастую выполнение этой операции также зависит от того, насколько легко мы способны перейти из одной ментальной сферы в другую.

Подумайте, что происходит в нашем сознании, когда поэты принимаются говорить о любви в романтических тонах, используя метафоры цветов. Всем знаком популярный способ репрезентировать женскую красоту сравнением с цветами, которые, увы, рано или поздно увядают. На протяжении столетий эта формула употреблялась в повседневной речи и в литературе; однако сначала она наверняка воспринималась как нелепица. Невозможно сопоставлять описания женщин и цветов, если мы настаиваем на том, чтобы интерпретировать такие фразы и стихи «буквально» (точнее, «безграмотно») в пределах физической сферы, где важны облик, состав и поведение типичного цветка.

Разумеется, оттенки, симметрия и запахи цветов способны вызывать те состояния, которые мы связываем с представлением о красоте и восхищении красотой. Но более важно уметь вырваться за пределы физической сферы и перенестись в мир образов и фантазий, которые цветы вызывают в других сферах мышления, например суметь увидеть нечто столь нежное и невинное, столь беспомощное и прекрасное, что сразу возникает желание окружить его любовью и заботой и предложить защиту. Подобные характеристики должны соответствовать индивидуальному любовному идеалу слушателя, и тогда метафора достигнет цели.

Словом, горькие слова Геррика справедливы. Не выходя за привычные рамки человеческих представлений, он ввергает нас в фантазию о растениях, наделенных руками и ногами.

## 29.8. Метафоры

Прислушайтесь внимательно к речи любого человека – и вы непременно услышите аналогию. Мы говорим о времени в терминах пространства и как о жидкости, которая вытекает; мы говорим о наших друзьях в физических терминах – мол, Мэри и Джон очень близки. Весь наш язык пронизан любопытными конструкциями, призванными передавать объекты так, словно они принадлежат иным сферам мышления.

Иногда мы употребляем термин «метафоры»: таков наш способ перемещения мыслей между различными ментальными сферами. Некоторые метафоры кажутся совершенно пешеходными, если угодно (мы говорим, что нужно «предпринять шаги», чтобы вызвать или предотвратить какое-то событие). Другие метафоры выглядят поистине чудесными: неожиданные образы приводят к удивительным прозрениям – так ученый решает задачу, воображая себе жидкость как льющуюся по трубе (или в форме волны, состоящей из множества перекрывающихся друг друга сфер). Когда подобные концепции начинают играть важную роль в наших наиболее продуктивных формах мышления, естественно задаться вопросом, что такое метафора. Но мы редко замечаем, сколь часто мы используем метафоры в повседневном мышлении.

Что представляет собой метафора? Велик соблазн согласиться с функциональными определениями – например, что метафора позволяет заменить один вид мысли другим. Но если пожелать структурного определения метафоры, мы не найдем единства мнений; нас ждет бесконечное разнообразие процессов и стратегий. Некоторые из них элементарны, ибо, проводя аналогии, мы уничтожаем столько деталей, что два разных предмета начинают казаться одинаковыми. Другие же формы метафоры сложны настолько, насколько это вообще возможно. В итоге приходишь к выводу, что под общим названием «метафора» скрывается множество

значений, потому что не существует границы между «метафорической» и обычной мыслью. Никакие два объекта или два ментальных состояния не могут быть идентичными, а потому всякий ментальный процесс должен использовать некое «подручное средство», чтобы создать иллюзию одинаковости. Каждая мысль в какой-то мере есть метафора.

Когда ученые наподобие Вольты и Ампера выяснили, как репрезентировать электричество с точки зрения давления и потоков жидкостей, они смогли применить большую часть своих знаний о жидкостях к электричеству. Хорошие метафоры полезны, поскольку переносят в целости унифреймы из одной сферы мысли в другую. Такие перекрестные соответствия могут нам позволить перемещать даже «семейства» описаний в другие сферы, где можно применить к ним ряд хорошо развитых навыков. Однако эти соответствия трудно обнаружить, ибо чаще всего наблюдается просто перенос унифрейма одной сферы в беспорядочные скопления знаний другой сферы.

Откуда берутся наши наиболее продуктивные, регулярные перекрестные соответствия между сферами? С одними мы, похоже, фактически рождаемся благодаря унаследованным параномам; другие метафоры мы обнаруживаем сами по мере взросления; но большинство из них узнается от других участников наших культурных коллективов. Вдобавок время от времени кто-то выявляет новую переформулировку, которая настолько плодотворна и настолько легко объяснима, что она быстро становится частью общей культуры. Естественно, хотелось бы узнать, как были сделаны величайшие открытия в области метафор. Но это произошло в далеком прошлом, а потому историю таких открытий мы вряд ли когда-либо прочтем. Наши лучшие идеи, подобно наследственным признакам, формируются лишь однажды, случайно, а затем распространяются от сознания к сознанию.

## Глава 30

### Ментальные модели

Мир сохранил сентиментальность просто потому, что это наиболее практичное явление на свете. Только она заставляет людей делать дело. Мир не поощряет сугубо рациональную любовь, по той причине, что сугубо рациональный любовник никогда не женится. Мир не поощряет сугубо рациональные армии, ибо сугубо рациональная армия убежит с поля боя.

*Гилберт К. Честертон*

#### 30.1. Знание

Что на самом деле значит «знать»? Допустим, Мэри (или какое-то другое живое существо – или машина) может ответить на некоторые вопросы о мире вокруг – без необходимости проводить доказательные опыты. В этом случае мы согласимся, что Мэри знает наш мир. Но что будут значить для вас и для меня слова Джека: «Мэри знает геометрию»? Насколько нам известно, Мэри верит, что квадраты бывают круглыми, – а Джек, между прочим, с этим не спорит! Слова Джека больше говорят нам о самом Джеке, чем о Мэри.

*Когда Джек говорит: «Мэри знает геометрию», это подсказывает, что он, вполне вероятно, удовлетворится ответами Мэри на вопросы, имеющие отношение к геометрии.*

Значение фразы «Мэри знает геометрию» зависит от того, кто ее произносит. Разумеется, всего о геометрии знать нельзя; это утверждение будет по-разному толковаться обычными людьми – и математиком, чьи представления о геометрии сильно отличаются от представлений широкой публики. Точно так же и значения многих других слов зависят от социальной роли говорящего. Даже недвусмысленное заявление, скажем, «На этой картине изображена лошадь», не лишено многозначности: мы можем быть уверены только в том, что картина отображает чье-то представление о том, как должны выглядеть лошади.

Тогда почему, рассуждая о знании, мы не уточняем всякий раз, кто именно говорит, а кто слушает или наблюдает? Потому, что мы делаем предположения по умолчанию. Когда кто-то посторонний говорит, что Мэри знает геометрию, мы предполагаем, что говорящий ожидает от любого человека, знакомого с Мэри, согласия с этим утверждением. Предположения, подобные



данному, позволяют нам общаться; если нет причин думать иначе, мы допускаем, что все упоминаемые в разговоре предметы и явления «типичны». Для меня не имеет значения тот факт, что профессионал-математик может опровергнуть утверждение насчет познаний Мэри в геометрии, поскольку этот математик не соответствует стереотипу «типичного человека».

Можно было бы сказать, что все это не относится лично к нам, ибо мы-то знаем, сведущи мы в геометрии или нет. Но не будем забывать о наблюдателе, который теперь прячется в нашем разуме; это та часть «нас», которая утверждает, что мы знаем геометрию. Впрочем, часть нас, которая выдвинула это утверждение, почти не взаимодействует с другими частями, которые ответственны за решение геометрических задач; эти агенты, скорее всего, не способны «говорить» и лишены знаний о наших мыслях и убеждениях.

Естественно, мы все предпочли бы воспринимать знание как нечто позитивное и лишенное условности и произвольности. Но стремление установить связь между тем, во что мы верим, и нашими идеалами абсолютных истин во все века приносило мало пользы. Мы жаждем уверенности, но единственное, что не подлежит сомнению, – это факт, что в любой ситуации найдется повод усомниться. Вдобавок сомнение – вовсе не враг, мешающий нам обрести знания; реальную угрозу ментальному развитию представляет безоговорочная вера, то есть полная противоположность сомнению.

### 30.2. Знать и верить

Мы часто говорим так, будто классифицируем наши мысли по типам – по фактам, мнениям и убеждениям.

*Красный предмет лежит на столе.*

*Думаю, красный кубик лежит на столе.*

*Я уверен, что красный кубик на столе.*

Чем эти выражения отличаются друг от друга? Некоторые философы утверждают, что «знание» должно означать «истинную и подкрепленную фактами веру». Однако до сих пор не придумано проверки, способной доказать, что некое знание истинно или подкреплено фактами. Например, все мы знаем, что солнце утром «встает». Некогда верили, что это происходит по велению богов, что траектория движения светила отражает путь колесницы Аполлона по небосводу. Сегодня ученые говорят, что солнце никуда не поднимается, потому что «восход солнца» – это просто восприятие людьми вращения планеты Земля вокруг сохраняющей неподвижность в пространстве звезды. Получается, все мы «знаем» что-то, что не соответствует действительности.

Чтобы понять, что такое знание, нужно прежде всего избавиться от привычки слушать подверженного ошибкам агента «я» (из фразы «Я верю»); нужно перестать считать, что он непогрешим. Правда в том, что человеческий разум придерживается разных мнений в разных сферах мысли. Потому одна часть разума астронома может сохранять обыденный взгляд на восход солнца над землей, воспринимать солнце как небесный фонарь, который будит нас и освещает наш путь. Но другая часть его разума будет ориентироваться на концепции современной физики, нашедшие применение в прикладной астрономии. Мы используем множество воззрений, и выбор конкретного взгляда в конкретный момент времени зависит от изменения баланса сил среди наших агентов.

Если то, во что мы «верим», настолько условно, почему мы убеждены, что наша вера зиждется на твердых основаниях? Это объясняется тем, что всякий раз, когда мы принуждаем себя говорить или действовать, наш разум «переводит» организм в последовательность четких, ориентированных на действия состояний, в которых большинство сомнений подавляется. Что касается повседневной жизни, решительность необходима; иначе нам пришлось бы действовать столь осторожно, что мы ничего бы не добивались. Именно к этой области относится большая часть уверенности, которую мы выражаем словами «догадываться», «верить» и «знать». При принятии практических решений (когда «отключается» большинство агентов) мы употребляем эти слова, чтобы обобщить наши разрозненные варианты уверенности.

Представление о том, что лишь некоторые убеждения человека являются «подлинными», играет важнейшую роль во всех наших моральных и правовых схемах. Всякий раз, когда мы осуждаем или одобряем действия других людей, усваивается знание о том, чего ожидали и что

намеревались сделать эти другие люди, а не знание об имевших место фактических событиях. Эта доктрина лежит в основании нашего умения отличать легкомысленность и забывчивость от лжи, обмана и предательства. Я не хочу сказать, что подобные различия не важны; по моему мнению, они не обосновывают справедливость упрощения, допускающего наличие среди многообразия видов мышления некоторого числа мыслей, более «подлинных» в сравнении с другими. Все эти различия выглядят менее абсолютными, когда тщательное исследование убеждений показывает, что они не лишены двусмысленностей.

### 30.3. Ментальные модели

Знает ли книга о том, что в ней написано? Конечно, нет. Содержит ли книга знания? Конечно, да. Но как нечто может содержать знания и не знать об этом? Мы видели, что утверждение, будто человек или машина обладает знаниями, на самом деле означает, что некий наблюдатель мог бы использовать этого человека или машину для получения ответов на ряд вопросов. Вот еще одна точка зрения на значение слова «знать».

*«Джек знает об А» означает, что в уме Джека есть «модель» М для А.*

Но что это скрывается за утверждением, будто один объект является моделью другого – и как модель возникает в разуме? Опять-таки, мы должны задать некие стандарты или границы. Давайте назначим Джека «судьей».

*Джек считает, что М является хорошей моделью А, поскольку, на его взгляд, М помогает отвечать на вопросы об А.*

Допустим, например, что А – это настоящий автомобиль, а М – тот объект, который мы называем игрушечным автомобилем или моделью. Тогда Джек сможет использовать М, чтобы ответить на некоторые вопросы об А. Однако было бы странно говорить, что М олицетворяет «знание» Джека об А, ведь слово «знание» в обыденном толковании относится к разуму, а Джек не может «вместить» в свой ум игрушку. Но никто не утверждал, что модель обязана быть обычным физическим объектом. Наше определение модели лишь постулирует, что она помогает человеку отвечать на вопросы. Следовательно, человек может обладать как физической, так и «ментальной» моделью, в виде какой-то мысленной структуры, какого-то сочетания агентов в разуме. Отсюда вытекает простое объяснение того, что мы подразумеваем под знанием: знание Джека об А выражается в неких ментальных моделях, охватывающих мыслительные процессы или агентов разума, а эти модели могут использовать других агентов Джека для ответов на вопросы об А. То есть ментальной модели автомобиля нет необходимости каким-либо очевидным образом совпадать с реальным автомобилем. Она не должна быть тяжелой, не должна быстро ездить или потреблять бензин, чтобы мы могли ответить на такие вопросы об этом автомобиле, как «Насколько он тяжелый?» или «До какой скорости он разгоняется?»

Наши ментальные модели также работают в социальной сфере, позволяя отвечать на такие вопросы, как «Кому принадлежит эта машина?» или «Кто позволил припарковать ее здесь?» Однако, чтобы понять смысл таких вопросов, нужно уточнить, что в данном случае подразумевается под «кто»; ответ будет заключаться в том, что мы создаем ментальные модели людей. Чтобы «узнать» склонности, мотивы и чувства Джека, Мэри должна построить в своей голове мысленную структуру, отвечающую на эти вопросы, и данная структура станет ментальной моделью Джека. Подумайте обо всем том, что способны творить наши модели других личностей! Если Мэри хорошо знает Джека, она сможет ответить не только на «физические» вопросы («Насколько Джек высок ростом?»), но и на социальные («Он мне нравится?»), а также на «психологические» («Каковы идеалы Джека?»). Вполне возможно, что модель Джека в уме Мэри позволит получить более точные ответы на эти вопросы, чем если задать их самому Джеку. Ментальные модели наших друзей, к слову, нередко полнее в ряде отношений, нежели ментальные модели самих себя.

Все мы моделируем себя и используем эти модели, чтобы предсказывать, какие поступки мы склонны совершать. Естественно, что наши модели часто выдают нам неверные ответы,

поскольку это отнюдь не безупречный способ «увидеть» себя, а лишь своего рода самодельный автоответчик.

### 30.4. Модели мира

Теперь изучим модель мира в разуме Мэри. (Под «миром» я имею в виду Вселенную, а не только планету Земля.) Это лишь мысленные структуры в уме Мэри, и ее агенты могут их использовать для ответов на вопросы об устройстве мироздания.

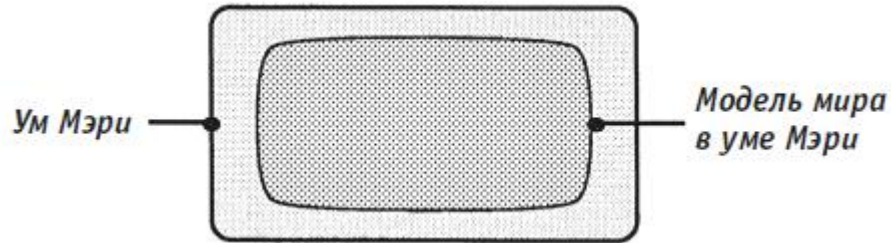


Рис. 144

Но что, если мы зададим Мэри вопрос не о каком-то конкретном объекте мироздания, а о том, каково само это мироздание? Такой вопрос наверняка поставит Мэри в любопытное затруднительное положение. Она не может ответить на него, опираясь на свою ментальную модель, поскольку каждая часть этой модели предназначена для ответов на вопросы о конкретных объектах. Мироздание же не является объектом в мироздании.

Один из способов выхода из этого тупика (данным методом безусловно пользуется множество детей) заключается в дополнении модели мира еще одним «объектом», который репрезентирует само мироздание. Далее, поскольку все объекты обладают какими-то свойствами, ребенок может назначить этому новому объекту свойства, скажем, очень большого мячика. Естественно, это приведет к неприятностям, если ребенок продолжит задавать обычные вопросы об этом необычном объекте; например, будет спрашивать: «Что удерживает Вселенную на месте?» или «Что находится за пределами Вселенной?» Подобные вопросы ведут в данном случае к возникновению странных, фантастических образов. Постепенно мы узнаем некоторые способы справиться с этой проблемой – к примеру, усваиваем, какие вопросы следует подавлять. Но, как и в случае идеальной точки, нам крайне неуютна «компания» объекта, невообразимо громадного по размерам – и не имеющего формы.

Если уж говорить об этом, невозможно описать какой-либо «мировой» объект в буквальном и полном значении слова «описание». Что бы мы ни говорили и ни писали, мы только выражаем собственное мнение. Впрочем, даже эта мрачная мысль позволяет кое-что понять. Пускай наши модели мира не способны дать внятные ответы о мироздании в целом (и пускай другие их ответы часто ошибочны), они могут поведать нам что-то о нас. Мы можем рассматривать свои знания о моделях мира как элементы наших моделей модели мироздания.

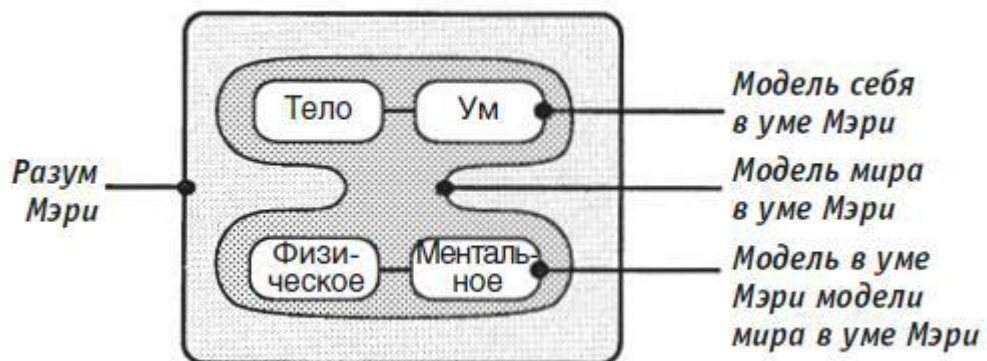


Рис. 145

### 30.5. Познать себя

Давайте попросим Мэри описать себя, то есть рассказать нам все, что она сможет, о своей фигуре, весе, размерах и силе, о склонностях и привычках, достижениях и амбициях, желаниях, страхах, имуществе и т. д. Как можно выразить все это в некоем едином параметре? Поначалу кажется весьма сложной задачей придать этому разрозненному набору фактов некий общий смысл. Но постепенно мы будем замечать, что некоторые факты тесно взаимосвязаны, зато другие редко упоминаются в какой-либо связи с остальными. Мало-помалу мы выделим структуры в описаниях Мэри и в итоге увидим «контуры» как минимум двух ментальных сфер.

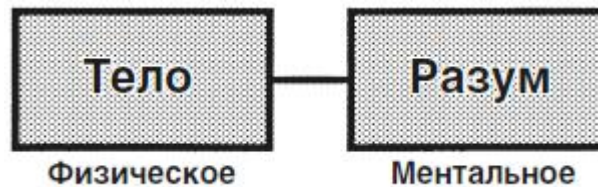


Рис. 146

А что произойдет, если мы попросим Мэри рассказать не о конкретных ее «свойствах», а о том, что она за человек? У нее нет способов исследовать все свои «я», и потому она может лишь суммировать сведения из ментальной модели самой себя. При этом она, вероятно, обнаружит, что почти все ее знания относятся к двум вышеупомянутым сферам, разделенным сравнительно малым промежутком. Это означает, что модель Мэри для модели самой себя будет иметь форму пресловутой гантели: одна половина репрезентирует физическое, а другая – ментальное «я».

Продолжают ли люди создавать модели моделей своих моделей самих себя? Утвердительный ответ означал бы, что мы загнали себя в ловушку бесконечной регрессии. Нас спасают наши ошибки, из-за которых мы «сбиваемся с пути» и перестаем видеть различия между текущей моделью и каждой последующей (так наши языковые агенты запутываются, когда слышат фразу «Вот солод, которая крысу, которая кошку, которая собака напугала прикончила съела»). То же самое должно происходить, когда мы задаем себе вопросы типа: «Знал ли Джон, что я знал, что он знал, что я знал, что он это знал?» И то же происходит, когда мы пытаемся исследовать наши собственные побуждения, постоянно повторяя: «Что мною двигало? Каков был мой мотив?» Со временем мы просто останавливаемся и говорим себе: «Да просто захотелось». А когда сталкиваемся с решением, которое трудно принять, мы можем сказать: «Будет вот так»; это помогает вырваться из плена, в который ввергает нас способная растянуться до бесконечности цепочка рассуждений.

### 30.6. Свобода воли

Каждый считает, что мы обладаем Эго, «я» или «общим центром управления», благодаря которым совершается выбор действий на всех развилках жизненного пути. Разумеется, иногда мы чувствуем, что нас как бы влечет по жизни вопреки нашей воле под воздействием внутренних процессов, которые, даже будучи внутренними, противоречат нашим желаниям. Но в целом мы ощущаем, что вольны выбирать свои действия. Откуда приходит это чувство самоконтроля? Согласно современной научной точке зрения для «свободы человеческой воли» нет места. Все, что происходит в нашей Вселенной, либо полностью определяется тем, что уже произошло в прошлом, либо частично зависит от чистой случайности. Все, в том числе происходящее в нашем разуме, определяется этим – и только этим.

*Набор фиксированных,  
детерминированных законов*

*Набор случайностей  
и совпадений*

В данной схеме нет места никакому третьему варианту. На каких бы действиях мы ни остановили свой выбор, они не в состоянии внести хотя бы малейшее изменение в то, что могло бы случиться иначе, – потому что суровые законы природы уже сформировали те ментальные состояния, что вынудили нас принять то или иное решение. А если выбор был отчасти случайным, мы все равно ничего не решаем самостоятельно.

Каждое наше действие основывается на множестве процессов внутри нашего разума. Порой мы осознаем некоторые из них, но большинство протекает намного глубже уровней осознанного восприятия. При этом никому не доставляет удовольствие признавать, что наши действия определяются процессами, протекающими незаметно от нас; мы предпочитаем приписывать выбор осознанному намерению, воле или самоконтролю. Нам нравится давать звучные имена тому, чего мы не понимаем; вместо того чтобы задаться вопросом, как «работает» человек, мы просто пускаемся в рассуждения о свободе воли. Возможно, честнее было бы сказать: «Мое решение вызвано внутренней силой, природы которой я не понимаю». Однако никто не любит чувствовать себя зависимым от кого-то другого.

Почему нам не нравится мысль, что нас вынуждают к поступкам? Потому что мы в основном состоим из систем, предназначенных для обучения достижению целей. Но для достижения каких-либо долгосрочных целей эффективные разностные машины должны еще научиться противостоять влиянию любых других процессов, что пытаются внести изменения в поставленные цели. В детстве каждый учится распознавать и не одобрять различные формы агрессии и принуждения, а также сопротивляться им. Потому, естественно, мы приходим в ужас, узнавая об агентах, которые скрываются в наших умах и влияют на наши решения.

В любом случае оба варианта неприемлемы для уважающих себя умов. Никто не желает подчиняться законам, которые как бы «спускаются» нам по прихоти тиранов и не подлежат, как ни крути, никакой апелляции. Не менее мучительно ощущать себя игрушками бездумного произвола, прихоти или вероятности, ибо, пусть они оставляют нашу участь свободной, мы все равно не играем ни малейшей роли в выборе того, что должно произойти. Потому, хотя сопротивляться бесполезно, мы продолжаем воспринимать причину и слепой случай как вторжение в нашу свободу выбора. Остается одно: добавить третий вариант в нашу модель человеческого разума. Мы воображаем этот третий вариант, который легче стерпеть; воображаем то, что именуем «свободой воли», лежащей за пределами перечисленных ограничений.

### 30.7. Миф о третьем варианте

Чтобы уберечь нашу веру в свободу воли от «жадных лап» причины и случая, мы придумываем себе третий (пустой с точки зрения смысла) вариант. Мы воображаем, что где-то в сознании каждого человека таится дух, воля или душа, настолько хорошо скрытая, что она способна ускользнуть от любого закона и от всякого произвола.

На схеме блок свободы воли показан таким маленьким потому, что мы всегда из него что-то извлекаем – и почти никогда ничего не добавляем! Это объясняется тем, что, находя хотя бы подобие порядка в мире, мы приписываем его причине, – а всякий раз, когда обнаруживаем, что происходящее как будто не подчиняется никаким законам, говорим о случайности. Следовательно, то, что находится под контролем свободы воли, способно лишь вмещать то, чего мы пока не понимаем. В древние времена это пространство было поистине огромным, каждая планета имела своего бога, а в каждой буре или появлении животного видели желание некоего духа. Но далее, на протяжении многих столетий, люди наблюдали, как это пространство сжимается.

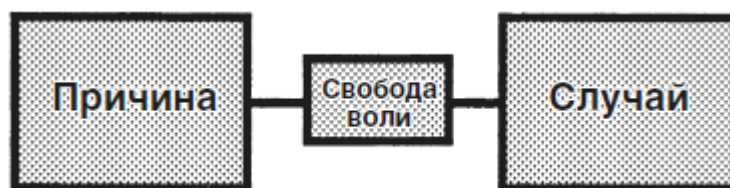


Рис. 147

Значит ли это, что мы должны принять современный научный взгляд и отбросить древний миф о добровольном выборе? Нет. Мы не можем этого сделать: слишком многие наши мысли и дела опираются на данные древние убеждения. Посудите сами: наша социальная жизнь зависит от понятия ответственности; какой выхолощенной окажется эта идея без нашей убежденности в том, что поступки человека всегда добровольны! Без этой убежденности ни похвала, ни укор не смогут навязывать нам действия, вызванные причиной, – и больше не получится приписывать успех или возлагать вину за что-либо на случай. Как можно заставить наших детей учиться, если ни они, ни мы сами не будем различать порок и добродетель? Еще мы используем идею свободы воли, чтобы оправдать наши суждения о добре и зле. Человек может поддаться эгоистичному побуждению, но осадить себя, поскольку это побуждение кажется неправильным; так должно происходить, когда какой-то личный идеал отменяет иную цель. Мы ощущаем себя добродетельными, когда думаем, что самостоятельно справились с очередным искушением. Но стоит заподозрить, что этот выбор был сделан не свободно, а в результате вмешательства какого-то внутреннего агента, как мы вполне могли бы возмутиться подобным вмешательством. Тогда мы могли бы ощутить стремление уничтожить схемы ценностей, лежащие в основе наших личностей, или поддаться депрессии, вообразив всю бессмысленность сопротивления предопределенному, суровость которого лишь отчасти смягчает случай. От подобных мыслей следует избавляться.

Не имеет значения то, что физический мир не находит места для свободы воли: эта концепция необходима для наших моделей ментального. Слишком многое в нашей психологии опирается на эту идею, и потому мы вряд ли от нее откажемся. Фактически мы вынуждены придерживаться этой идеи, хотя сознаем, что она ложна. (Впрочем, исследования выявляют изъяны во всех наших убеждениях, и тогда концепция свободы воли видится этаким единственной опорой, единственным средством обретения душевного покоя.)

### **30.8. Интеллект и изобретательность**

Каким образом нечто столь сложное, как человеческий разум, ухитряется исправно трудиться на протяжении столетий? Мы все восхищаемся великолепными духовными подвигами – романами, пьесами и симфониями. Но мы редко признаем, сколь замечательно то, что человек способен прожить жизнь, не совершив ни одной по-настоящему серьезной ошибки, например не воткнуть вилку кому-то в глаз или не использовать окно вместо двери. Как мы творим все эти удивительные дела, воображая то, чего никогда не видели, преодолевая препятствия, восстанавливая сломанное, общаясь друг с другом, изобретая новые идеи? Какой волшебный трюк природы наделил нас умом? Секрет в том, что никакого трюка тут нет. Сила интеллекта проистекает из нашего разнообразия, а вовсе не из какого-то принципа совершенства. Человечество как вид придумало множество эффективных, пусть и далеких от идеала способов мышления, а каждый из нас по отдельности придумывает их еще больше, уже для себя. Лишь немногие наши действия и решения зависят от какого-либо одного механизма. Вместо того они порождаются конфликтами и переговорами между сообществами мыслительных процессов, которые постоянно конкурируют между собой. В настоящей книге перечислено немало признаков упомянутого разнообразия.

#### **Накопление мириад субагентов.**

*Мы учимся множеству способов достигать поставленных целей.*

#### **Множество сфер обыденной мысли.**

*Когда одна точка зрения не позволяет решить задачу, можно взглянуть на ситуацию под другим углом.*

#### **Наличие нескольких «инстинктивных» проторазумов.**

*Мы используем различные схемы для достижения многих целей.*

#### **Иерархии управления, развивающиеся по принципу Пейперта.**

*Когда простые методы терпят неудачу, мы можем создавать новые организационные уровни.*



**«Эволюционные рудименты» животных в нашем сознании.**

*Мы используем механизмы, позаимствованные у рыб, амфибий, рептилий и ранних млекопитающих.*

**Последовательность этапов развития личности ребенка.**

*Мы накапливаем личности, которые используем в разных ситуациях.*

**Комплексное, постоянно растущее наследие языка и культуры.**

*Мы можем использовать методы и идеи, разработанные миллионами наших предков.*

**Подчинение процессов мышления цензорам и супрессорам.**

*Нам не нужны совершенные методы, так как мы способны запомнить неудачи несовершенных методов.*

Каждый из этих признаков может служить основой развития и обладает широким диапазоном применений. Они предлагают альтернативы, когда какая-либо наша система вдруг выходит из строя. Если часть сообщества разума требует того, что кажется другим частям неприемлемым, наши агенты обычно находят иной образ действий. Иногда нужно просто «переключиться» на другую «ветвь» той же области накопленных знаний. Если это не помогло, следует подняться на более высокий уровень и задействовать изменение стратегии. А если даже крупный агент не справился с задачей, наш разум сохраняет более ранние его версии. Это означает, что у каждой стороны нашей личности есть возможность «вернуться» на более ранний этап развития, уже доказавший свою пригодность для устранения обыденных, повседневных трудностей. Наконец, если и здесь нас ждет неудача, обычно не составляет хлопот «переключиться» на совершенно другое семейство агентов. Всякий раз, когда что-то идет не так, к нашим услугам прочие сферы мышления.

## Приложения

### 1. Наследственность и окружающая среда

Иногда мы спрашиваем себя, почему люди кажутся настолько похожими. При иных обстоятельствах мы задаемся вопросом, почему они так сильно отличаются друг от друга. Часто предпринимаются попытки разделить наши отличия на те, с которыми мы родились, и на те, которые мы усвоили позже, – а еще мы спорим о том, какие добродетели достаются нам по наследству, а какие мы приобретаем из опыта. Большинство доводов в спорах «природа против воспитания» опирается на две ошибки. Первая состоит в том, что об интеллекте рассуждают так, будто свойства человеческого ума подобны некоему количеству, которое вмещается, допустим, в чашку. Вторая ошибка заключается в предположении о том, что существует четкое различие между полученными знаниями и способом их усвоения – словно опыт не оказывает никакого воздействия на эти способы.

Случайность играет важную роль в возникновении различий, поскольку каждый из нас начинает с того, что вытягивает, так сказать, свой жребий из генов родителей. Ген представляет собой единицу наследственности; это особое химическое соединение, структура которого влияет на отдельные элементы «конструкции» тела и мозга. Мы наследуем свои гены от родителей более или менее произвольно, обретая в итоге около половины этих генов от каждого родителя. Внутри популяции в целом каждая конкретная разновидность генов делится на варианты, которые различаются по своим эффектам, и существует столько возможных комбинаций этих генов, что каждый ребенок рождается уникальным – за исключением однояйцевых близнецов, у которых гены одинаковые. Отчасти причина удивительной схожести и удивительной несхожести людей такова: мы похожи, потому что наши гены обычно подобны другим – а разные потому, что эти гены все-таки не идентичны.

Каждая клетка тела содержит идентичные копии генов всего конкретного организма. Но не все гены активны одновременно, именно поэтому клетки разных наших органов выполняют различные операции. Когда какой-то ген активируется внутри клетки, эта клетка создает копии конкретного химического вещества (называемого белком), структура которого определяется структурой этого гена. Белки находят в организме разнообразное применение. Одни собираются

в постоянные структуры, другие занимаются производством новых химических соединений, а третьи перемещаются по клеткам, как бы передавая сообщения, которые изменяют другие процессы. Поскольку некоторые комбинации таких сообщений могут «включать» и «выключать» другие гены, химические соединения клеток, сконструированные генами, способны действовать как небольшие сообщества агентов.

Каждая клетка имеет, образно выражаясь, окна в своих стенах и обладает особыми генами, которые контролируют, какие именно химические вещества могут проникать внутрь или наружу через эти «окна». Отдельные вещества выступают опять-таки в роли сообщений, изменяющих состояния конкретных генов в других клетках. То есть группы клеток также могут образовывать сообщества. Эффекты от большинства междуклеточных «сообщений» являются временными и обратимыми, но все же кое-какие из них могут изменять «суть» других клеток на постоянной основе – посредством изменения содержания указанных «сообщений». Тем самым происходит преобразование в иные «типы» клеток. При появлении новых типов клеток вследствие подобных процессов некоторые из них остаются в неподвижности, зато другие начинают перемещаться и воспроизводиться, формируя новые «слои», «нити» и «пучки». Внутри мозга определенные типы клеток выделяют специфические химические вещества, которые витают, как запахи; в результате некоторый ряд прочих «мобильных» клеток вырабатывает в себе чувствительность к этим химическим веществам, начинает «вынюхивать» эти «запахи» и отслеживать источники их появления. Следы перемещений таких мигрирующих клеток объединяются в нервные пучки, которые соединяют между собой пары расположенных далеко друг от друга агентов. Благодаря этой активности «эмбриональный» мозг напоминает среду обитания какого-то вида животных, где есть даже свои хищники, запрограммированные на поиск и уничтожение клеток, которым случается попадать в «неправильные» места назначения.

У всех людей мозг схож размерами и формой, но различается во многих «мелочах» по причине различий в генах. Почему человечество как вид сохраняет такое разнообразие генов? Одна из причин заключается в том, что гены порой изменяются под воздействием слепого случая. Когда подобное происходит с геном, находящимся внутри репродуктивной клетки, то есть внутри яйцеклетки или сперматозоида, изменение окажется наследуемым. Мы называем такие случаи «мутацией». Чаще всего ген-мутант просто не в состоянии произвести какое-то жизненно важное химическое соединение, и это настолько вредит потомству, что естественный отбор быстро ликвидирует мутировавший ген из генофонда популяции. Но порой такой мутант наделяет потомков тем или иным существенным преимуществом. Тогда естественный отбор начинает распространять копии этого гена настолько широко, что ликвидируется не мутант, а ген-предшественник. Наконец, мутировавший ген может обеспечивать преимущество только в конкретных обстоятельствах; такая мутация может затрагивать лишь определенную долю населения, а «старый» и новый гены будут продолжать сосуществование бесконечно. Богатство этого «резервуара» генов позволяет группе более (или менее) успешно адаптироваться к изменениям окружающей среды – а следовательно, дает понять, сможет ли вид как таковой избежать исчезновения в течение более длительных периодов времени.

Теперь давайте вернемся к деятельности генов. Не все гены активируются одновременно; некоторые «включаются» раньше, другие, так сказать, запаздывают. Общий принцип таков: чем раньше ген начинает действовать, тем сильнее его влияние на развитие организма. Соответственно именно «ранние» гены оказывают наибольшее влияние на «архитектуру» наших тел и мозга в их основах. Мутация «раннего» гена вызывает, вероятно, столь кардинальное изменение этой «архитектуры», что эмбрион не выживает: он не в состоянии родиться, вырасти и успешно воспроизводиться. Потому большинство мутаций «ранних» генов быстро удаляется из генофонда популяции в ходе естественного отбора. Мутации других генов, как правило, оборачиваются появлением менее серьезных отличий, поэтому они отсекаются не так быстро и могут накапливаться в популяции (например, в форме вариаций, влияющих на «площади» связей между различными агентами разума). Каждая комбинация таких вариантов приводит к появлению человека, мозг которого несколько отличается от других.

«Ранние» гены, таким образом, формируют «контуры» мозга и разума, их единообразие объясняет, почему люди настолько схожи между собой в целом. Эти гены, скорее всего, несут ответственность за то, что мы именуем «человеческой природой», то есть за предрасположенности, которые разделяют практически все люди. Обыкновенно эта

однородность «ранних» генов обеспечивает базовое сходство всех членов какой-либо популяции; именно поэтому Земля населена отчетливо узнаваемыми видами животных, будь то львы, черепахи или люди, а не «нечетким множеством» всех мыслимых и немыслимых живых существ. Ни одна женщина не способна выносить, скажем, кошку, ибо для этого потребуется обилие иных «ранних» генов.

## 2. Генезис ментальных сфер

Все обычные дети учатся опознавать одни и те же разновидности физических объектов. Неужели понятие «объекта» изначально присутствует в человеческом разуме? Каждый из нас привязывается к некоторым другим людям. Означает ли это, что понятие личности и понятие любви мы наследуем из генофонда? Каждый ребенок формирует «сферы мышления», которые репрезентируют физическое, социальное и ментальное. Но каким образом гены порождают концепции в сознании, если они сами суть всего-навсего объединенные в структуры химические вещества?

Проблема в том, что мысли достигают уровней, которые чрезвычайно удалены от уровней действия химических веществ. Это затрудняет генам, то есть обыкновенным химическим соединениям, возможность репрезентации объектов, живых существ и идей – во всяком случае таким способом, каким репрезентируют перечисленные цепочки слов, выражающие наши мысли. Как же тогда гены «кодируют» идеи? Ответ заключается в концепции «предопределенного обучения», которую мы обсуждали в разделе 11.7. Пускай группы генов не могут напрямую кодировать конкретные идеи, они способны определять «архитектуру» агентов, призванных усваивать знание о конкретных процессах. Чтобы проиллюстрировать этот принцип, опишем «архитектуру» агента, задача которого – научиться опознавать людей.

Описывая схему, в которой действуют «узнаватели», мы предложили простой способ репрезентации физического объекта через его свойства (цвет, текстура, размер и форма); мы объединили данные от нескольких агентов, каждый из которых наделен специальными датчиками, реагирующими на появление конкретных свойств. Теперь мы сделаем следующий шаг, разделив каждого агента на две части, подобные по строению; обе части будут получать сенсорные входные сигналы от глаз, ушей, кожи и носа. Первая система, как и прежде, будет обучаться репрезентации физических объектов через простые свойства. А вот вторая система, поскольку она получает входящие сигналы от агентов другого типа, будет обучаться репрезентации «социальных объектов», то есть людей.



Рис. 148

Наш второй, «социальный» агент принимает входные сигналы датчиков, которые обнаруживают стимулы, обычно означающие присутствие человека, а именно запахи, голоса и лица. Вследствие этого – пусть гены, «сконструировавшие» эту систему, ничего не знают о людях – данному агенту попросту приходится обучаться репрезентации отношений между признаками и особенностями людей. Соответственно этот агент учится опознавать людей!

Представленная выше схема этого агента вполне очевидна с точки зрения инженера, но мы должны спросить, как гены могут создавать сенсорные детекторы, которые нужны системе для выполнения своей работы. Существует множество свидетельств того, что распознавание как голосов, так и лиц действительно происходит в особых разделах мозга, ибо физические травмы мозга, бывает, лишают пострадавших способности различать голоса, хотя они сохраняют способность узнавать многие прочие звуки, а другие травмы уничтожают способность различать лица, хотя остальные зрительные функции сохраняются. Никто пока не выяснил, как действуют эти системы распознавания, но давайте рассмотрим каждую из них по очереди.

**Распознавание запахов.** *Создавать «узнаватели» конкретных запахов просто, ибо запах представляет собой лишь особую комбинацию химических веществ в воздухе; тот или иной ген делает клетку чувствительной к данной комбинации химических веществ. То есть для создания агентов по распознаванию запахов конкретных объектов или конкретных людей требуется всего-навсего подключение множества «верифицирующих» агентов к различным химическим детекторам.*

**Распознавание голоса.** *Чтобы отличать человеческие голоса от прочих звуков, нужно больше механизмов, поскольку вокальное выражение представляет собой сложную последовательность событий. Конструируются машины, способные проводить такие различия.*

**Распознавание лиц.** *Еще не удалось сконструировать «зрительную» машину, которая обладала бы человеческой способностью отличать лица от других объектов – или хотя бы отличала собак от кошек. Это удел будущих исследований.*

В первые несколько дней жизни младенцы учатся различать людей по запахам; затем, в следующие несколько недель, они учатся распознавать людей по голосам; только через несколько месяцев они начинают уверенно различать лица. Скорее всего, мы учимся осознавать каждое из этих различий несколькими разными способами – и вряд ли можно назвать случайностью тот факт, что эти способности развиваются последовательно, по возрастанию сложности операций.

### 3. Жесты и траектории

Задача распознавания голоса или лица видится достаточно сложной сама по себе; но как ребенок учится распознавать ментальные состояния других людей – например, недовольство или ласку? Один из способов состоит в вычленении траекторий. Мы учимся интерпретировать определенные типы изменений как репрезентации движения объектов в физическом пространстве – и учимся классифицировать другие типы изменений как выражение ментальных событий (речь о так называемых «жестах» и «выражениях»). Например, чтобы опознать какой-то звук как конкретное слово языка, ряд агентов нашего разума должен выявить определенную последовательность фонетических признаков. Одновременно другие агенты интерпретируют последовательность звуков как обладающую каким-либо значением в других сферах мышления. В частности, некоторые типы звуков признаются как выражения особых эмоциональных качеств. К примеру, почти все сходятся во мнении относительно того, какие именно звуки кажутся наиболее «сердитыми» или «побуждающими». В целом внезапное изменение тональности звуков вызывает тревогу – возможно, за счет сужения фокуса восприятия через боль; в любом случае,

внезапные изменения тона требуют, чтобы мы на них отреагировали. Напротив, на «мягкие» звуки мы откликаемся, как принято говорить, позитивно, то есть демонстрируем любовь, привязанность или уважение; а более плавные траектории порой словно «успокаивают» нас, нередко побуждая отбросить иные интересы и сфокусироваться на данном. То же самое можно сказать о зрении и осязании; враждебно настроенные люди склонны кричать и потрясать конечностями, а люди, дружелюбные к нам, говорят и жестикулируют так, что мы воспринимаем их слова и жесты как выражение заботы и нежности. Действительно, как показано в книге Манфреда Клайнса «Сентики» (1978), люди демонстрируют схожие эмоциональные реакции на конкретные типы временных траекторий, причем конкретный орган чувств не имеет значения. Мы последовательно идентифицируем какие-либо внезапные, резкие действия как указывающие на гнев, независимо от того, репрезентированы ли они движениями, звуками голоса или физическим воздействием (толкание, пихание и пр.). Точно так же мы последовательно идентифицируем некоторые другие шаблоны действий как указывающие на привязанность. Клайнс делает вывод, что как минимум полдюжины различных траекторий связаны с конкретными эмоциональными состояниями. Какой «мозговой аппарат» заставляет нас реагировать подобным образом на разные стимулы? Я готов предложить свою гипотезу. Во-первых, каждый наш «сенсорный» агент обладает специальными датчиками, которые обнаруживают определенные типы временных траекторий. Во-вторых, выходы всех агентов, выявляющих сходные «типы траекторий» в разных агентах, посредством специальных «контактных пучков» сходятся в некую центральную структуру распознавания жестов. В-третьих, генетически сконструированные нервные пучки тянутся от каждого агента, распознающего жесты, к конкретному «протоспециалисту», о которых говорилось в разделе 16.3.

Согласно этой гипотезе, каждый «сенсорный» агент обладает операторами, которые специализируются на реагировании на различные типы временных траекторий. Например, одни могут реагировать только на стимулы, которые медленно нарастают, а затем быстро уменьшаются; другие могут реагировать только на сигналы, которые быстро нарастают и медленно гаснут. Несмотря на то, что агенты слуха, зрения и осязания расположены далеко друг от друга, сигналы от операторов, обнаруживающих сходные траектории, сходятся в разуме к некоему общему агенту, состоящему из операторов сравнения данных. Обратите внимание, что архитектура этой системы весьма схожа с архитектурой нашего агента «распознавания людей»; две системы вполне могут образовывать параллельные слои, однако каждый агент «типа траектории» должен учиться распознавать не конкретного человека, а конкретный тип жестов или выражений. Например, такой агент может учиться реагировать на рык, гримасу или потрясание кулаком – то есть на выражение «гнева», и тогда функция этого агента будет «абстрактной» в том смысле, что он как бы абстрагируется от конкретного типа ощущений.

Разумеется, опознать гнев – вовсе не то же самое, что осознать его причину или сочувствовать тому, кто сердится; а обучение подобному распознаванию само по себе не научит нас сопоставлять траекторию «гнева» другого человека с нашим собственным, личным опытом гнева. Но если гены снабдят нас сетью отношений конкретных агентов с определенными «протоспециалистами», любое распознавание траектории будет приводить к активации конкретной эмоциональной реакции.

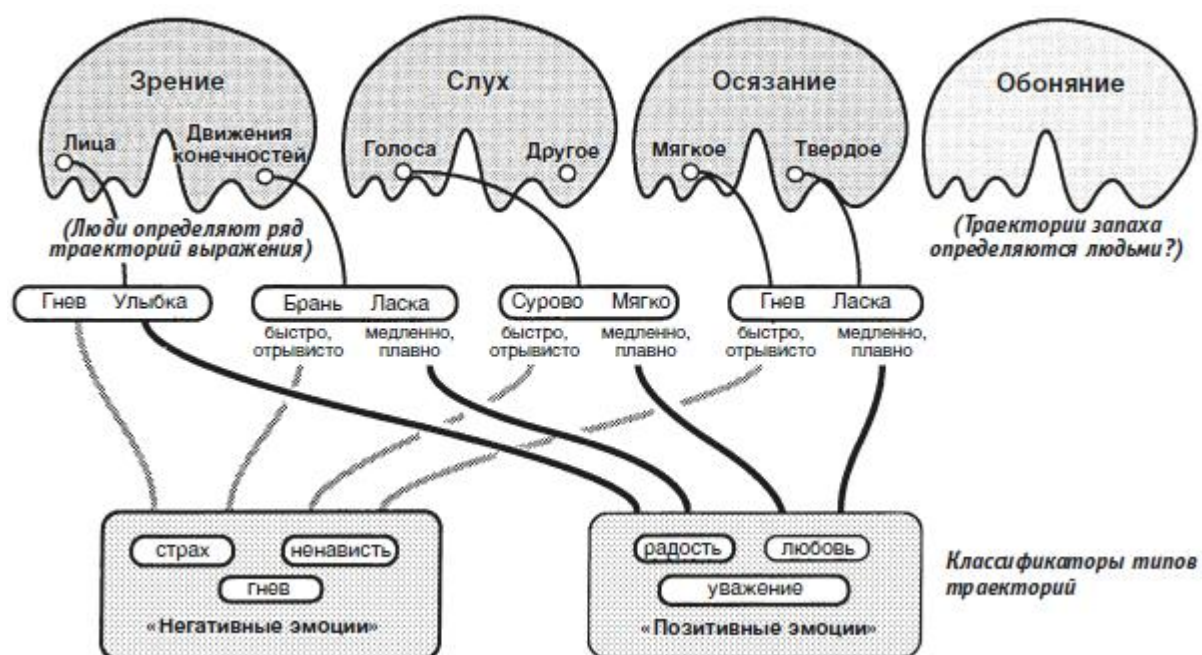


Рис. 149

Некоторые связи между агентами могут наделять нас своего рода «эмпатией»: так, мы станем радоваться, распознав радостные жесты другого человека. Другие связи могут побудить нас «уходить в оборону» при признаках агрессии – или, наоборот, проявлять агрессию при признаках слабости. Существует множество примеров в поведении животных, когда конкретные жесты вызывают «инстинктивные» реакции; например, внезапное движение заставляет птицу взмывать в воздух от страха. Конечно, наши гены наделяют нас обилием таких «инстинктивных» реакций. Тем не менее мы в гораздо большей степени, чем любые другие животные, наделены механизмами, позволяющими соединять новых агентов поверх старых, благодаря чему мы учимся побеждать древние инстинкты и подчинять их современной социальной дисциплине.

Мы видели, что сконструированные посредством генов агенты побуждают нас к использованию траекторий для репрезентации эмоциональных и прочих состояний разума. Как только это происходит, агенты более высокого уровня начинают использовать сигналы от агентов траекторий для обучения распознаванию и репрезентированию более сложных последовательностей психических состояний. Со временем эти репрезентации объединяются в модели, которые мы применяем для прогнозирования и контроля наших собственных ментальных процессов. Вот иллюстрация того, как архитектура, порожденная генами, может служить нашему разуму «пособием» для понимания того, как мы думаем о себе.

Едва войдя в некое помещение, мы можем почувствовать себя в состоянии «уловить» его историю. Принято приписывать такое восприятие мнимым влияниям («интуиция», «дух», «атмосфера», «вибрация»), но весьма вероятно, что все подобные восприятия рождаются в сознании наблюдателей, ибо различные ментальные агенты дают нам подсказки на основании разнообразных признаков и траекторий. На мой взгляд, вера в вибрации и атмосферу уменьшает наши возможности умственного роста, отвлекая внимание от разума и приписывая эти способности воображаемым внешним сущностям.

#### 4. Отношения в разуме

Какая «мозгоподобная» машина способна поддерживать функционирование обществ разума с миллиардом агентов? Человеческий мозг содержит столько агентов и связей между ними, что он напоминает огромную страну со множеством городов и поселков, связанных обширной сетью дорог и автомагистралей. Мы рождаемся с мозговыми центрами, которые контролируют каждую группу чувств и мышц, управляют движениями глаз и конечностей, различают слова, лица и все



многообразии прикосновений, вкусов и запахов. Мы рождаемся с протоспециалистами, управляющими голодом, смехом, страхом и гневом, сном и сексуальной активностью, а также, конечно, многими другими функциями, которые пока не обнаружены; каждый из них имеет собственную архитектуру и свой режим деятельности. Тысячи генов должны принимать участие в создании этих агентов и нервных пучков, которые их связывают, а еще гены развития разума должны генерировать по меньшей мере три вида процессов. Вначале генетические системы должны конструировать слои мозговых клеток, которые в конечном счете становятся группами агентов; также они должны определять суть деятельности этих агентов; наконец они должны определять размеры и направления нервных пучков, соединяющих агентов между собой – чтобы твердо установить, кто с кем «общается» в каждом обществе разума.

Значит, каждая популяция будет обладать рядом вариантов тех генов, которые формируют эти «мозговые магистрали», и данное обстоятельство оказывает влияние на возникновение стилей мышления. Человек, у которого от рождения сеть связей между агентами зрения и речи сильно разрежена, может отменно усвоить необходимые навыки в обеих областях, но ему будет трудно установить прямые связи между ними. На первый взгляд это может показаться дефектом. Однако подобное может обернуться преимуществом – если побудит высокоуровневых агентов налаживать косвенные связи, которые позволят более четко репрезентировать действительность. Аналогичным образом можно допустить, что обнаружатся преимущества, например, в повышенной емкости кратковременной памяти. Впрочем, насколько нам известно, эволюция такого не одобряет: как правило, она стимулирует к менее эффективному использованию долгосрочных воспоминаний, усвоенных немалыми усилиями. Другие различия в образах мышления могут быть связаны с различиями в способах подключения. У того, чьи строки 3 разветвленное обычного, может развиваться стремление аккумулировать больше данных в тех случаях, когда человек, чьи агенты памяти не столь «разрослись», более склонен к конструированию унифреймов. Но и одна и та же генетическая комбинация способна породить разные стили мышления: человек, генетически «настроенный» на конструирование унифреймов, может поддаться соблазну использования стереотипов и делать это регулярно, а другой человек с тем же генетическим «багажом» может создавать многослойных агентов, порождающих более глубокие идеи. Хотя каждая конкретная комбинация «подталкивает» человека к усвоению тех или иных признаков личности, конечный эффект воздействия любого гена зависит от того, как он взаимодействует со структурами, порожденными другими генами, – и от множества иных взаимодействий. Потому почти бессмысленно спрашивать, какие именно гены отвечают за «правильные» формы мышления. Корректнее представлять себе развивающийся разум как лес, в котором разнообразные живые существа обитают в конфликтах и в гармонии.

Вернемся к архитектуре машин, которые могут содержать общества разума. Насколько сложными они должны быть, отчасти зависит от того, сколько агентов активно в конкретный момент времени. Можно проиллюстрировать это утверждение, рассмотрев две крайности. Если в данный момент требуется взаимодействие всего с несколькими агентами, то даже обычный, последовательный («шаг за шагом») компьютер способен поддерживать миллиарды таких агентов, поскольку каждый агент может быть представлен отдельной компьютерной программой. Сам компьютер окажется довольно простым, если будет иметь доступ к банкам памяти для хранения всех этих программ. С другой стороны, такая схема не годится для моделирования обществ разума, в которых каждый из миллиардов агентов постоянно взаимодействует со всеми прочими одновременно; тут понадобится больше «проводов», чем способна вместить голова любого животного. Подозреваю, что работа человеческого мозга находится где-то посередине этих крайностей; мы действительно обладаем миллиардами мозговых клеток, действующих одновременно, но сравнительно немногие из них нуждаются в общении за пределами ближайшего окружения. Большинство наших агентов чересчур специализировано для многостороннего общения. Соответственно можно предложить архитектуру, лежащую между крайностями последовательности и параллельности, а именно – компромиссное решение, когда типичный агент имеет относительно малое количество прямых соединений с другими агентами, но сохраняет возможность оказывать влияние на множество других агентов опосредованно. Например, вообразим общество, в котором каждый из миллиардов агентов связан с тридцатью другими агентами, выбранными наугад. Тогда большинство пар агентов должны общаться между собой через полдюжины промежуточных

звеньев! Это объясняется тем, что типичный агент может связаться с тридцатью другими за один шаг, с тысячей других за два шага и с миллионом других всего за четыре шага. То есть типичный агент способен установить контакт с любым другим из миллиарда агентов всего за шесть или семь шагов!

Однако случайно выбранные соединения не слишком полезны, так как чрезвычайно малое число случайных пар агентов обменивалось бы содержательными для обоих сообщениями. Исследуя человеческий мозг и человеческий разум, мы обнаруживаем, что связи между клетками образуются не единообразно и не произвольно. Нет, в любой «типовой» области мы находим множество прямых связей между соседними клетками – и относительно малое количество пучков связей с другими областями дальних клеток. Вот идеализированное представление такого расположения.

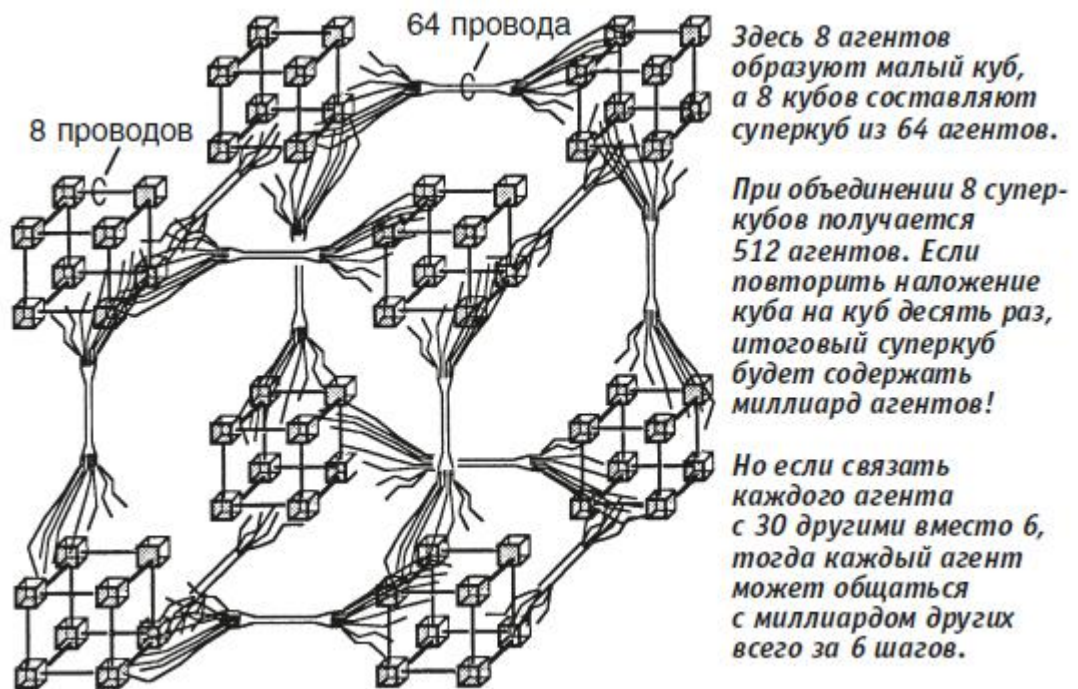


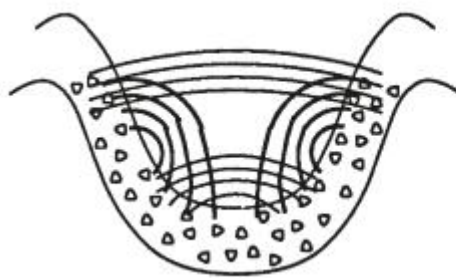
Рис. 150

Эмбриональный мозг может собрать подобную структуру, повторив цикл делений и перемещений клеток, возможно, с полдесятка раз. Если бы происходило только это, итоговая структура оказалась бы бесполезной – самоповторяющейся. Но в реальности при развитии мозга данная базовая схема изменяется на каждом этапе под воздействием многих других процессов, что порождает множество агентов, которые в целом схожи, но различаются особенностями функционирования. Некоторые из перечисленных «генных» вмешательств изменяют свойства конкретных слоев клеток, что сказывается на внутренней деятельности конкретных агентств. Другие вмешательства определяют размеры и направления «пролегания» нервных пучков, которые соединяют те или иные пары агентов. Такие процессы «прокладки маршрутов» могут использоваться, например, для того, чтобы направлять нервы от датчиков траектории в разных агентах к некоему центральному «пункту назначения». Подобное достаточно просто реализовать, поскольку агенты траектории аналогичного типа обладают сходным генетическим происхождением, и данное обстоятельство «предрасполагает» к тому, чтобы они могли воспринимать одни и те же химические соединения в «эмбриональных» сообщениях – и, следовательно, развиваться и расти в одном направлении.

Аналогичный «генетический» довод может быть применен к прочим аспектам развития личности ребенка – например, к выяснению того, почему все дети, похоже, создают схожие сообщества «Больше». Обсуждая эксперименты Жана Пиаже, мы оставили в стороне проблему

того, как у детей формируют агенты «Видимость» и «История». Что заставляет отдельные умы делать одинаковые сравнения? В разделе 10.7 мы предположили, что это может объясняться возникновением похожих операторов (скажем, Выше и Тоньше) в связанных разделах разума. Пускай нам неведомы механизмы управления операторами Выше и Тоньше, но не приходится сомневаться, что эти операторы устроены одинаково, ведь они реагируют на одни и те же пространственные различия. Потому они почти наверняка имеют общее эволюционное происхождение и конструируются одинаковыми (или близко схожими) генами. Следовательно, клетки эмбрионального мозга, которые создают этих операторов, будут получать схожие «ощущения» – и «выпускать» из себя нервы, сходящиеся в одних и тех же (или похожих) центральных агентах. С этой точки зрения формирование пространственного агента, в котором воплощаются необходимые свойства, не обязательно должно быть маловероятным случайным событием; оно вполне может быть предопределено наследственностью.

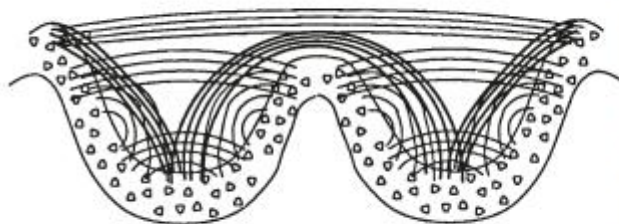
Принцип Пейперта требует, чтобы многие агенты развивались посредством внедрения новых слоев операторов в старые, уже функционирующие системы. Но это создает проблему, поскольку, едва мозговые клетки достигают зрелости, они утрачивают мобильность. Следовательно, внедрение новых слоев операторов в старых агентов должно подразумевать использование мозговых клеток других разделов. Насколько нам известно, единственный способ добиться этого заключается в использовании связей, которые имеются в непосредственной близости от исходного агента. Вот один из способов, каким эмбриональные клетки могут задать «рамки бытования» потенциальных многослойных обществ разума.



*Агенты, расположенные близко друг к другу, образуют группы со множеством прямых связей. Связи между соседними группами формируют основу для деятельности высокоуровневых агентов. Эта схема реализуется многократно при укрупнении масштаба.*

Рис. 151

Любой агент, потенциально способный к расширению для усвоения жизненного опыта, нуждается в свободном месте, которое ни группа, ни слой клеток не способны ему обеспечить в плотном окружении. Вот почему, вероятно, кора головного мозга – новейшая и самая крупная часть мозга – имеет такую затейливую форму.



*Уже в древности у наших предков появились гены, которые заставляли отдельных агентов, так сказать, складываться и распрямляться, а затем складываться и распрямляться снова. Так возникли те участки мозга, которые мы называем «извилинами» из-за их внешнего вида. Они формируются на ранней стадии жизни и могут ограничивать размеры каждого раздела мозга.*

Рис. 152

Если связи в коре головного мозга развиваются таким образом, через последовательность перемещений клеток, это предоставляет каждой локальной группе потенциальный доступ к нескольким группам в других областях, через веерообразные пучки и массивы нервов. Мне рисуется кора мозга, сложенная, возможно, пять или шесть раз, благодаря чему агенты каждой области имеют потенциальный доступ сразу к нескольким другим уровням извилин. В результате типичный агент может подключаться к миллионам других агентов всего через несколько не прямых соединений. Предположительно лишь незначительное меньшинство клеток на самом деле устанавливает обилие связей для собственного исключительного использования; однако подобная компоновка делает возможным для любой конкретной группы клеток повысить свою значимость – например, за счет обретения контроля над каким-то пучком соединений, репрезентирующим некую полезную микронему. В ходе эволюционного процесса порождения такого множества потенциальных связей человеческий мозг продвинулся настолько далеко, что основную его часть занимают уже не агенты, а громадные пучки тех самых нервных волокон, которые способны связывать этих агентов между собой. Мозг *Homo sapiens* в основном, образно выражаясь, состоит из проводки.

## 5. Инстинкт выживания

Многие люди как будто считают, что живые существа рождаются с «врожденным» инстинктом выживания. Уж конечно все животные прилагают колоссальные усилия к тому, чтобы оставаться в живых. Они вырабатывают способы защищаться от опасностей, стараются произвести потомство любой ценой, избегают крайностей вроде стужи или жары и чураются всего неизвестного и непривычного. Что ж, если сходства налицо, стоит попробовать поискать для них некую общую причину. Но я намерен утверждать, что стремление искать общую причину в данном случае ошибочно. Имеется большое количество причин, по которым животные делают то, что помогает им выживать; как мы увидим, есть даже причина, по которой существует столько разных причин. Но приписывать желание выжить какой-то одной, центральной причине (или какому-то базовому инстинкту выживания) так же глупо, как верить в особые силы, которые привлекают трупы на кладбища – или тянут разбитые автомобили на свалки.

Ни одно животное не нуждается в общей причине для выживания, сама эволюция не требует любой причины для предоставления всех этих способов выживания. Напротив, универсальность эволюции проистекает из отсутствия каких-либо фиксированных ограничений, способных помешать разнообразию ее проявлений.

*Чтобы понять, почему животные выживают, нужно воспринимать эволюцию как сито, через которое «просеиваются» те животные, что оставляют больше потомства, чем остальные.*

Многие люди также считают, что эволюция поощряет жизнь – однако болезненно осознавать, что большинство животных-мутантов умирают, не успев оставить потомство. В ретроспективе мы, как правило, учитываем и подсчитываем только выживших, не обращая внимания на все сгинувшие вследствие неприспособленности виды; перед нами ошибка того же типа, какую можно допустить, если окинуть взглядом небо – и заключить, что все животные были птицами. Животные, которых мы видим сегодня, суть те, чьи предки накопили множество навыков выживания, потому-то и кажется, что их поведение ориентированно на обеспечение благоденствия, пускай хотя бы в том окружении, в котором эволюционировали их предки. Неверно думать, будто все эти накопленные способы выживания имеют нечто общее; на самом деле данное мнимое единообразие лишено цельности: перед нами не что иное, как «тень» эволюционного сита. Миф об основополагающем инстинкте выживания не объясняет ничего, без него вполне можно обойтись; вдобавок он скрывает от нас то обстоятельство, что каждый навык выживания может использоваться принципиально разными агентами.

Конечно, я не стану отрицать, что люди учатся любить жизнь и бояться смерти. Но речь не идет о слепом повиновении некоему базовому инстинкту. Перед нами результат многолетнего развития сложных концептуальных обществ. Также я не хочу сказать, что люди рождаются без каких-либо инстинктов и должны учиться всему на опыте. Напротив, мы начинаем жизнь с обилием «врожденных» агентов, которые побуждают нас учиться избегать боли, дискомфорта, неуверенности и прочих форм телесного и психического урона. Однако по сравнению с этими инстинктивными страхами небытие, которое мы определяем как смерть, кажется куда более странной концепцией, осознать которую не дано ни одному младенцу.

## 6. Эволюция и целеполагание

Могли бы животные эволюционировать так, как эволюционировали, не имея «природа» некоей цели? Сто лет назад мир биологии разделился надвое: с одной стороны встали «эволюционисты», считавшие, что животные эволюционировали исключительно по воле слепого случая; с другой стороны оказались «телеологи», утверждавшие, что столь совершенные животные не могли появиться на планете без целенаправленного руководства. Правота эволюционистов подтвердилась, сегодня мы видим, как малые животные и растения развиваются на наших глазах и можем представить, пускай все происходило куда медленнее, аналогичные процессы, которым живые существа подвергались на протяжении миллионов лет. Фактически мы действительно можем наблюдать, как случайные комбинации генов ведут к избирательному выживанию отдельных людей в различных средах – причем у нас нет ни малейшей причины подозревать, что тут присутствуют какие-либо цели. Итак, почему многие считают, что эволюция должна быть целенаправленной? На мой взгляд, эта вера основана на странном сочетании разумных догадок относительно способов решения задач с неразумными фантазиями относительно сути эволюции. Например, здравый смысл говорит нам, что человек не способен придумать летательный аппарат сугубо методом проб и ошибок, без какой-либо заранее поставленной цели. Это позволяет предположить, что природа должна подчиняться тому же ограничению. Ошибка возникает из-за попыток вообразить «природу» как некую сущность, озабоченную поиском способов заставить животных летать.

Проблема в том, что налицо путаница назначений и целей. К примеру, допустим, что нас спросили, как развивались птицы, бездумно предполагая при этом, что перья и крылья появились у птиц исключительно для полетов. В качестве дополнительного довода нам привели бы «убийственный» аргумент: столь сложный орган, как крыло, требует сочетания громадного числа генов и потому просто не может быть результатом слепого случая.

Пока мы продолжаем рассуждать о полетах, можно предположить, что единственным ответом будет поиск каких-то эволюционных преимуществ, которые в глубокой древности способствовали появлению «протопера» или «протокрыла», слишком малых и слабых для настоящего полета. Вот почему столько противников эволюционной теории настаивают на том, чтобы сторонники эволюции заполнили все явные и мнимые «пробелы» в цепочках развития с древности до сегодняшнего дня. Однако стоит нам отказаться от обозначения цели (полет), как мы поймем, что различные «промежуточные» варианты развития могли наделить древних животных преимуществами, совершенно не связанными с полетом. Например, ранние предки птиц могли накапливать гены для «производства» различных видов оперения, чтобы тела протоптиц не страдали от холода. Такая случайная «подготовка», не связанная с полетами, делает гораздо более высокой вероятность того, что однажды (возможно, миллионы лет спустя) несколько случайностей могли бы в совокупности принести подлинное преимущество от умения летать существу, уже освоившему прыжки над землей.

Кстати, я не хочу сказать, что эволюционные процессы должны быть непременно лишены целей. Мы в состоянии вообразить внутри животного некие механизмы, целенаправленно развивающие какие-либо качества и характеристики – во многом так же, как фермер занимается цыплятами, отдавая предпочтение тем, что дают больше мяса, или овцами, предпочитая тех, от которых больше шерсти. Действительно, репродуктивные механизмы наших клеток развились настолько, что они выдают варианты, у которых шансы оказаться полезными выше, нежели шансы потерпеть неудачу, если полагаться на случай; см. по этому поводу замечательную статью Дугласа Лената «Роль эвристики в обучении открытиям» (сборник «Машинное обучение с точки зрения искусственного интеллекта» под редакцией Р. З. Михальски, Дж. Карбонелла и



Т. М. Митчелла, 1983). Не исключено, к слову, что наши генетические системы могут содержать в себе некоторые формы разностных машин, и деятельность этих машин на протяжении чрезвычайно длительных периодов времени приводит к изменениям, которые можно признать отчасти целенаправленными. Разумеется, это просто размышление, подобную систему пока обнаружить не удалось.

В любом случае одним из следствий конфликта с телеологами явилось следующее: многие ученые в других отраслях науки настолько испугались возможности совершить аналогичную ошибку, что сама концепция цели сделалась фактически запретной для науки. Даже сегодня большинство ученых считают неподобающим рассуждать об «антропоморфизме» или «преднамеренности» применительно к кому-либо, кроме людей и высших животных. В итоге психология очутилась в двусмысленном положении. С одной стороны, психологи стали воспринимать многие наиболее важные проблемы своей дисциплины как лежащие вне пределов научного объяснения. С другой стороны, они лишили себя приобщения ко множеству полезных технических идей, ведь слова наподобие «хотеть», «ожидать» и «узнавать» относятся к числу наиболее эффективных способов описания явлений и событий, происходящих в человеческом разуме. Только после «кибернетической революции» 1940-х годов ученые наконец осознали, что нет ничего изначально ненаучного в самой концепции цели, что приписывание целеполагания эволюции порочно не потому, что это невозможно, а потому, что это неправильно. Человеческий ум действительно использует представление о целях, и нет ничего плохого в признании этого факта и во внедрении «технических» теорий о намерениях и целях в психологию.

## 7. Изоляция и взаимодействие

Сложнее всего понять, почему мы вообще понимаем хоть что-то.

*Альберт Эйнштейн*

Есть ли надежда, что человеческий разум однажды постигнет, как устроен человеческий же мозг? Никто не в состоянии запомнить устройство последнего до мельчайших подробностей. Нам остается лишь попытаться сформулировать принципы работы мозга. В любом случае мало толка знать, как работает каждая часть по отдельности и как она взаимодействует с остальными, поскольку это не имеет практической ценности. Даже знай мы все упомянутые подробности, то, попроси кто-нибудь нас описать функционирование мозга в общих чертах и принципы изменения его элементов, мы не смогли бы ответить сколько-нибудь внятно.

Обычно нам нравится позитивно оценивать взаимодействие элементов различных систем. Но прежде следует получить достаточно полное представление о том, какие элементы не взаимодействуют, иначе поле для предположений окажется слишком просторным. Иными словами, мы должны изучить изоляцию до того, как приступить к изучению взаимодействия. Попробую сформулировать строже: никакое сложное общество не будет функционировать эффективно, если его функционирование зависит от взаимодействия большинства элементов. Это объясняется тем, что любую подобную систему выведут из строя малейшие внутренние искажения, повреждения или внешнее влияние – не говоря уже о том, что такое общество попросту не сможет развиваться.

Биология сформировалась как наука благодаря изучению изоляции. Мы не понимали «сути» растений и животных, пока не выяснилось, что те и другие состоят из отдельных клеток. Далее изучение застопорилось, ибо ученые воображали клетки как своего рода «бурдюки» с жидкостью, внутри которых происходит произвольное взаимодействие бесчисленных химических веществ. Сегодня мы знаем, что клетки больше похожи на фабрики со станками, что спрятаны за крепкими стенами, а двери открываются только для тех веществ, которые имеют нужные ключи. Кроме того, даже в этих отдельных блоках большинство пар химических веществ могут взаимодействовать только с разрешения конкретных генов. Без изоляции столько химических веществ мгновенно вступит во взаимодействие, что все наши клетки погибнут.

Для целей настоящей книги я уделял пристальное внимание высокоизолированным системам, то есть механизмам, в которых различные функции выполняются разными агентами. Однако нам важно задать перспективу. Например, в главе 19 было проведено достаточно строгое различие



между «запоминателями» и «узнавателями»; так оказалось проще объяснить данные концепции. Однако в разделе 20.9 мы бегло упомянули об идее «распределенной памяти», в которой обе эти функции реализуются одной и той же сетью агентов. Мне очень не хочется, чтобы читатель принял мимолетность этого упоминания за признак «ничтожности» данной темы. Напротив, на мой взгляд, большая часть человеческого разума состоит из распределенных систем обучения, и для нас чрезвычайно важно понимать, как они работают. Разум способен комбинировать множество функций; например, Джон Хопфилд описал единую распределенную сеть, которая не только объединяет память и узнавание, но также «корректно выводит весь объем памяти из любого ее фрагмента достаточного размера»; перед нами агент, «замыкающий кольцо», как описывалось в разделе 19.10. См. статью Хопфилда в «Трудах Национальной академии наук» (79, 1982) или в сборнике «Параллельная распределенная обработка» под редакцией Д. Д. Румельхарта и Дж. Л. Маклелланда (1986).

Преимущества распределенных систем не являются альтернативой преимуществам изолированных систем; эти две категории дополняют друг друга. Сказать, что разум состоит из распределенных систем – вовсе не то же самое, что утверждать, будто он является распределенной системой, то есть единой сетью, в которой все функции распределены равномерно. Не думаю, что какой-либо подобный разум мог функционировать эффективно, поскольку внутренние взаимодействия оказались бы неконтролируемыми. Разумеется, придется объяснить, как различные идеи могут быть связаны друг с другом, но еще следует объяснить, каким образом сохраняется цельность наших отдельных воспоминаний. Например, мы высоко оценили силу метафор, которые позволяют объединять идеи из разных сфер мышления, но вся эта сила будет утрачена, если метафоры начнут, так сказать, смешиваться! Архитектура обществ разума должна поощрять формирование и сохранение четко разделенных уровней управления, предотвращать возникновение связей между агентами, сообщения которых не имеют взаимной ценности. Некоторые теоретики предполагали, что распределенные системы по самой своей «природе» надежны и универсальны, однако на практике эти атрибуты способны конфликтовать. Системы с избытком взаимодействия разных типов подвержены разрушению, а системы с избытком взаимодействий аналогичного типа окажутся слишком громоздкими, чтобы оперативно адаптироваться к новым ситуациям и требованиям. Наконец распределенные системы, как правило, не обладают явными, четко сформулированными репрезентациями, и это затрудняет для любого такого агента понимание того, как работают другие подобные агенты. Следовательно, если распределенные системы памяти действительно широко используются нашим разумом, это может быть еще одной причиной для «поверхностности» нашего сознания.

## **8. Эволюция человеческого мышления**

Каковы истоки человеческой мысли? Сегодня мы почти уверены, что наши ближайшие родичи среди живых существ представлены на схеме ниже. Данная схема показывает, что ни один из существующих видов не произошел непосредственно от какого-либо другого, однако у всех имеются общие предки, давно уже вымершие.

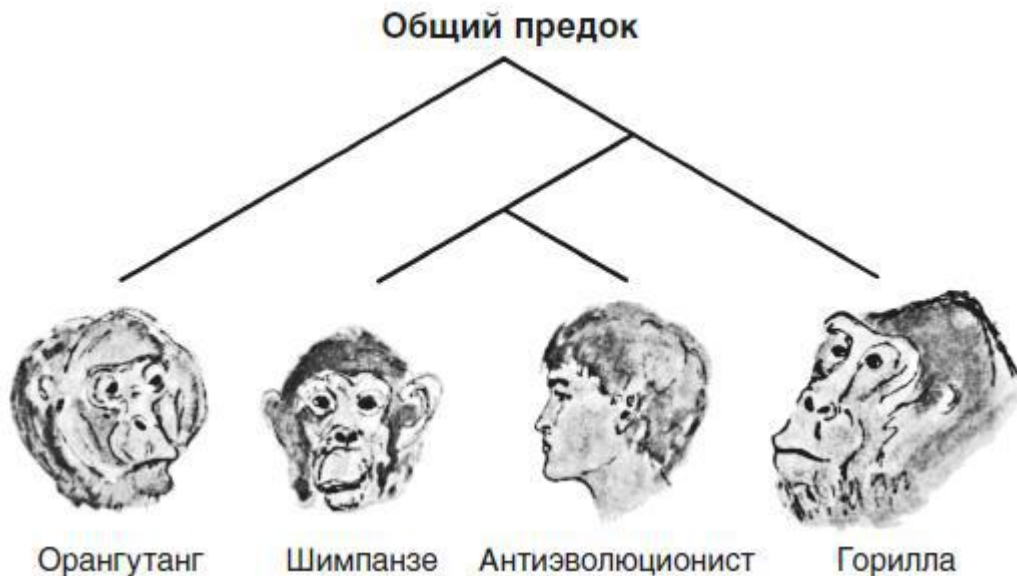


Рис. 153

Насколько человеческие существа отличаются от прочих животных? Мы знаем, что разные мозги и разные тела во многом схожи. Но, учитывая наши исключительные способности говорить и думать, сами себе мы безусловно кажемся уникальными. Способны ли шимпанзе или гориллы научиться говорить, подобно нам? Опыт показывает, что эти замечательные животные вправду способны устанавливать связи между сотнями слов и идей, что позволяет им создавать «словоподобные» цепочки символов для выражения «транс»-действий, скажем, типа «Положить конфету в коробку». Однако те же эксперименты свидетельствуют, что этим животным сложнее создавать словесные цепочки, в которых терминалы определенных фреймов заполняются другими, уже заполненными фреймами. Иными словами, никто пока не сумел обучить этих животных употреблению выражений, что включают в себя прерывания – то есть выражений типа «Положить в коробку конфету, которая лежит в ведре». Конечно, отрицательный результат наших попыток втолковать животным данную «премудрость» не доказывает принципиальную неспособность этих животных к обучению. Тем не менее нет поводов сомневаться в том, что мы ныне обладаем способностями, которых не ведали наши предки. Какая эволюция сознания могла породить новые, эффективные формы мышления? Перечислю некоторые варианты ответа.

*Способность присоединять новые строки 3 к старым позволила строить иерархические деревья памяти.*

*Доступность относительно универсальных «мимолетных» воспоминаний обеспечивает реализацию промежуточных целей и предусматривает использование сложных видов прерываний.*

*Эволюция параном, то есть изоном, охватывающих несколько сфер мышления, позволяет рассматривать проблемы с разных точек зрения.*

*Появление дополнительных слоев операторов дает каждому ребенку возможность развиваться поступательно, стадially.*

Ни одно из этих достижений само по себе не порождает, как представляется, какого-либо уникального эволюционного «прорыва». Но вследствие чего такое обилие изменений могло осуществиться настолько быстро? Наши предки отделились от родичей, то есть горилл и

шимпанзе, всего несколько миллионов лет назад, а человеческий мозг и разум значительно разрослись лишь в последние несколько сотен тысяч лет. Нам мало известно о том, что именно произошло за этот промежуток времени, поскольку почти не сохранилось останков наших предков. (Возможно, причина отчасти в том, что их популяция никогда не была достаточно многочисленной; отчасти же это может объясняться тем, что они сделались слишком умными, чтобы позволить себе превратиться в ископаемых.) Данный эволюционный интервал настолько короток, что наши гены и мысленные структуры остались во многом подобными генам и структурам тех же шимпанзе. Неужели только увеличение размеров и «емкости» мозга привело к появлению у нас новых способностей? Вообще-то само по себе увеличение размеров мозга ведет лишь к усугублению путаницы в мыслях, а череп становится более увесистым, если угодно, что тоже неудобно. Впрочем, если мы сначала добились существенных успехов в управлении своими воспоминаниями, то затем могли бы использовать больше памяти. Аналогичным образом внедрение новых слоев операторов в старых агентов могло бы обернуться скверными результатами, если бы этому не предшествовало возникновение механизмов управления такими уровнями, «администраторов среднего звена», которые функционировали бы, не вмешиваясь в существующие функции. Если коротко, наша эволюция, судя по всему, действовала иначе: сначала проявились улучшения имевшихся способностей, позволившие нам управлять более крупными агентами, а затем, едва у нас появилась возможность использовать больше механизмов, естественный отбор стал поощрять живых существ с увеличившимся мозгом.

## Постскриптум и благодарности

Не стремитесь говорить яснее, чем думаете.

*Джерemi Бернстайн*

В настоящей книге постулируется что любой мозг, машина или что-то другое, обладающее разумом, должно состоять из множества малых элементов, существование которых не осознается. Структура книги отражает этот постулат: в каждом разделе анализируется гипотеза или идея, которая эксплуатирует содержание других разделов. Некоторые читатели наверняка предпочли бы более привычную форму изложения. Я несколько раз пытался пойти навстречу такому пожеланию, но у меня не получалось. Все способы, к которым я прибегал, оставляли слишком многое недосказанным. Разум чересчур сложен, чтобы «вместить» его в форму изложения, которая с чего-то начинается и чем-то заканчивается; человеческий интеллект зависит от связей чрезвычайно густой «паутины» мышления, которая окажется попросту бесполезной, если ее аккуратно распустить.

Многие психологи мечтают о возможности описывать разум в строгих терминах, чтобы психология сделалась такой же четкой и точной дисциплиной, как физика. Но нельзя смешивать мечты с реальностью. Дело вовсе не в мнимых устремлениях физиков, которые будто бы желали описывать мироздание в простых терминах; просто такова природа нашей Вселенной. А вот деятельность разума невозможно свести к простейшим принципам, поскольку наш мозг на протяжении эволюции накопил великое множество разнообразных механизмов. Отсюда следует, что психология никогда не сможет «упроститься» до уровня физики, а любая простая теория разума должна, по определению, игнорировать значительную часть «большой картины». Психология как наука будет находиться в плену ограничений до тех пор, пока мы не составим некое представление, допускающее обилие малых теорий.

Для изложения идей настоящей книги мне пришлось сделать едва ли не сотни предположений и гипотез. Думаю, некоторые ученые станут возражать против такого подхода на том основании, что строгие науки вроде физики и химии показали – куда более продуктивно выдвигать теории с наименьшим числом допущений, «вычеркивая» все, что не выглядит абсолютно необходимым. Однако пока у нас не появится более цельное представление о психологии, эта дисциплина не будет готова к отсечению недоказанных гипотез и избавлению от попыток показать, что одна теория лучше другой, ибо ни одна из современных теорий не кажется достаточно универсальной для того, чтобы просуществовать сколько-нибудь долго. Прежде чем начать ориентироваться в психологическом «лесе», нужно вообразить как можно больше его

«деревьев» – и удержаться от соблазна упрощать психологию до смерти. Наоборот, надо стремиться к усложнению, дабы соответствовать сложности изучаемых явлений.

Минуло почти столетие с тех пор, как люди начали эффективно размышлять над работой «мозговых машин», порождающих мысли. Ранее те, кто пытался рассуждать об этом, не имели возможности проводить необходимые эксперименты, особенно с маленькими детьми, а еще у них отсутствовали знания, позволяющие выдвигать концепции описания сложных механизмов. Но теперь, впервые в истории, человечество накопило достаточно концептуальных инструментов, чтобы начать осознавать, как функционируют машины с тысячами частей. Впрочем, мы едва приступили к изучению машин с миллионами частей, а где-то впереди лишь брезжат концепции, которые требуются для понимания машин с миллиардами частей (между тем именно они составляют наш разум). При столкновениях с системами более крупных и менее привычных масштабов новые проблемы возникают постоянно.

Раз большинство идей, изложенных в настоящей книге, являются гипотезами, было бы слишком утомительно и даже нелепо упоминать об этом на каждой странице. Вместо того я пошел по иному пути – почти не употреблял слова «гипотеза» и не ссылался, как положено в науке, на первоисточники. Соответственно настоящая книга представляет собой не столько научное исследование, сколько авантюрный роман о человеческом уме и воображении. Каждую идею на каждой странице следует воспринимать не как достоверное знание о разуме, а как очередной предмет из ящика с инструментами для построения теорий о разуме. В некоторых отношениях, пожалуй, такой подход выглядит единственным реалистичным способом рассуждать о психическом; ведь ум всякого отдельного человека есть огромная машина, которая развивается по-своему. Можно ли называть ум машиной? Лично я в этом несколько не сомневаюсь – и лишь позволю себе уточнить: что это за машина? Пускай большинству людей по-прежнему представляется унижающим сравнение с машиной, я надеюсь, что настоящая книга доставит удовольствие даже скептикам – ибо замечательно быть машиной с такими чудесными свойствами, не правда ли?

Ученые обычно воздают должное тем, кто впервые выявил ту или иную идею. Но основная концепция настоящей книги (разум есть сообщество множества малых механизмов) опирается на плоды многолетних исследований, на протяжении которых она обрело нынешнюю форму, а потому я упомяну лишь некоторых из числа тех, кто оказали на меня наибольшее влияние. В своих трудах я наслаждался величайшей привилегией, какая только доступна человеку, – я работал над новыми идеями в окружении передовых умов своего времени. Обучаясь в Гарварде, я изучал математику и психологию и свел близкое знакомство с двумя блестящими молодыми учеными, математиком Эндрю Глисоном и психологом Джорджем Миллером. В ту пору активно развивалась новая дисциплина, позднее получившая наименование кибернетики, и меня увлекли исследования Николаса Рашевски и Уоррена Маккаллоха, которые строили гипотезы о возможностях комплексов простых клеточных машин распознавать объекты и запоминать увиденное. Ко времени поступления в аспирантуру по математике в Принстоне в 1950 году у меня уже сложилось достаточно четкое представление о том, как сконструировать обучаемую машину из множеств агентов. Джордж Миллер добыл средства на ее создание: это машина «Snarc», описанная в главе 7. Мы работали над нею вместе с коллегой-аспирантом Дином Эдмондсом, и наша машина умела кое-чему учиться, однако обнаруженные ограничения убедили меня в том, что более универсальная «мыслящая машина» должна опираться на иные принципы.

Мои учителя в золотой век математики в Принстоне не особенно интересовались психологией, но, поскольку способы мышления важнее самого предмета, я изучал новые теории Альберта Таккера, Ральфа Фокса, Соломона Лефшеца, Джона Туки, Соломона Бохнера и Джона фон Неймана. Еще больше я усвоил от своих ровесников и соучеников в Принстоне, прежде всего от Джона Нэша, Ллойда Шепли, Мартина Шубика и Джона Маккарти. В 1954 году я вернулся в Гарвард на должность младшего научного сотрудника Гарвардского научного общества, и мною руководило единственное стремление – продолжать уже начатые исследования. В тот момент казалось, что невозможно преодолеть очевидные ограничения низкоуровневых обучаемых машин с распределенными связями, поэтому я решил обратиться к гипотезе обобщений на основе опыта, впервые выдвинутой Рэем Соломонофф. Мы работали вместе с Уорреном Маккаллохом и Оливером Селфриджем, с которыми я тесно сотрудничал,

пока не занял пост профессора математики в Массачусетском технологическом институте. Именно они преподали мне урок создания эффективной научной лаборатории.

В 1959 году Джон Маккарти перебрался в Массачусетский технологический институт из Дартмута, и мы затеяли проект по изучению искусственного интеллекта. Оба соглашались с тем, что важнейшей задачей является постижение принципов обыденного здравого смысла. Маккарти больше интересовался выводением логических и математических оснований для рассуждений, а меня занимали гипотезы о том, как мы мыслим, используя распознавание образов и аналогии. Такая комбинация теоретических и практических исследований привлекала других ученых, и в нашей лаборатории царила атмосфера, где математическая строгость вполне уживалась с инженерными авантюрами; благодаря этому создавались новые теории вычислений – и разрабатывались первые автоматы-роботы. В 1963 году Маккарти ушел в новую лабораторию искусственного интеллекта в Стэнфорде, а затем возник и третий ведущий исследовательский центр в этой области, лаборатория Аллена Ньюэлла и Герберта Саймона в университете Карнеги-Меллон. Четвертый центр вскоре был создан в Стэнфорде, и все мы работали вместе.

Средства на исследования и на оборудование выделялись прежде всего Агентством перспективных исследований, которое заинтересовалось технологиями обработки информации. Этим агентством фактически руководили люди науки, в частности доктор Дж. Ликлайдер, который был моим учителем и другом, когда я учился в Гарварде. Ранее он основал исследовательский центр в компании «Болт, Беранек и Ньюман» в Кембридже, штат Массачусетс, и мы с Маккарти, а также несколько наших коллег, работали в тесном сотрудничестве с этой группой на протяжении нескольких лет. Позже, когда Ликлайдер вернулся в профессию МТИ, Агентство возглавляли последовательно Лоуренс Дж. Робертс и Айвен Сазерленд (наши студенты в Массачусетском технологическом институте), а затем Роберт Тейлор и Роберт Кан; все они внесли важный интеллектуальный вклад в работу Агентства. Общее руководство исследованиями осуществляло Управление военно-морских исследований, конкретно Марвин Деникофф, чьи усилия послужили нам существенным подспорьем. Мои собственные исследования удостоились поддержки УВМИ на протяжении еще более длительного срока, поскольку эта структура финансировала мое обучение топологии в Принстоне, а впоследствии преемник Деникоффа Алан Мейровиц одобрил мою работу над завершением настоящей книги.

Джером Виснер и Филипп Морс из Массачусетского технологического института предоставляли ресурсы для нашей первой лаборатории. Нашу работу в МТИ поощряли и поддерживали Уильям Тед Мартин, Норман Левинсон, Витольд Гуревич, Норберт Винер, Клод Шеннон, Питер Элиас и Роберт Фано. Мне выпала честь делить с Шенноном должность профессора-стипендиата в МТИ. Также нам помогали многие другие люди и организации: Джон Уильямс, Пол Армер и Меррилл Флад обеспечивали мое взаимодействие с Ньюэллом, Шоу и Саймоном в корпорации «РЭНД»; Оливер Селфридж и Джеральд Диннин поддерживали исследования в лаборатории Линкольна при МТИ; Мишель Гуйю оказывал поддержку от имени корпорации «Шлюмберже»; Эдвард Дэвид действовал от лица компании «Экссон», Алан Кей добивался финансирования наших исследований от (последовательно) корпораций «Ксерокс», «Атари» и «Эппл». На протяжении нескольких лет корпорация «Мыслящие машины» (Thinking Machines) поддерживала как мое исследование, так и разработку нового типа компьютеров под названием «Машина подключений», проект которой для проверки идеи об обществах разума предложил мой ученик Дэнни Хиллис.

Более всего мне хотелось бы отметить вклад в эту книгу Сеймура Пейперта, который приехал в МТИ в 1963 году после пяти лет сотрудничества в изучении детской психологии с Жаном Пиаже в Женеве. Мы с Пейпертом сработались настолько удачно, что целое десятилетие руководили лабораторией вместе и каждый из нас целиком доверял другому в принятии важных решений. Совместно мы разрабатывали новые математические методы, проводили лабораторные эксперименты, конструировали компьютерное оборудование и программное обеспечение, а также занимались с учениками. Такое партнерство вряд ли сложилось бы, не придерживаясь мы схожих взглядов на науку еще до нашей встречи; мы оба изучали одни и те же разделы математики, оба интересовались компьютерами и одинаково относились к психологии. Одним из наших проектов стало создание машины, которая умела видеть и могла использовать механические руки для выполнения простейших действий; так родился наш Строитель – и так

появились основания гипотез, изложенных в настоящей книге. Изучая эту машину, мы обнаружили, что никакой метод не приносит пользу сам по себе. Например, машина редко определяла корректно форму объекта только посредством «зрения»; ей приходилось использовать другие виды знаний о потенциально видимых объектах. Эти опыты подали нам мысль о жизнеспособности общества различных процессов. Мы с Пейпертом трудились не только над роботами, но и работали бок о бок во многих других областях; например, мы потратили несколько лет на разработку новой математической теории для «загадочной» для тех лет обучаемой машины «Перцептрон». В середине 1970-х годов у нас возникло желание вместе написать книгу об обществах разума, но мы отказались от этой идеи, осознав, что наши концепции нельзя назвать достаточно зрелыми. Результаты нашего сотрудничества легли в основу многих разделов настоящей книги.

Постепенно мы с Пейпертом отказались от широкомасштабных научных исследований ради реализации несколько иных личных целей и передали руководство нашей лабораторией одному из наиболее талантливых и продуктивных учеников, Патрику Уинстону, которому, кстати, принадлежит базовая гипотеза унифреймов. Пейперт впоследствии выдвинул множество новых идей о психическом развитии и образовании; из них вырос компьютерный язык LOGO и многие другие концепции, которые стали утверждаться в сфере образования в следующем десятилетии. Я же сосредоточился на изучении «мелкого» вопроса о том, как ребенок учится строить конструкции из кубиков. Части загадки, которой посвящена настоящая книга, начали складываться воедино у меня в голове в середине 1970-х годов, на основании концепции массива фреймов; в конечном счете появились гипотезы о линиях связи, строках 3 и «полосах пропускания», а на завершающем этапе работы над книгой оформились концепции проном, полином и перекрестных соответствий.

Что касается самой рукописи, Брэдли Маркс вычитывал каждый ее вариант, сравнивая с более ранними версиями, помогал сохранять ясность изложения, исправлял стилистику – и отчаянно защищал хорошие идеи от моих потенциально разрушительных попыток сделать их еще лучше. Ему пришлось нелегко, ибо в первоначальном варианте рукопись была вдвое длиннее опубликованной версии. Робин Лакофф предложил «стерилизовать» авторский стиль; поначалу это казалось невозможным, но вскоре я нашел, что он совершенно прав. Теодор Стерджен был среди читателей раннего варианта; жаль, что он не дождался публикации книги. Кеннет Хаасе, Бетти Декстер и Том Бекман внесли в текст множество исправлений и дополнений. Среди читателей рукописи особо выделяю Дэнни Хиллиса, Стива Бэгли, Марвина Деникоффа, Шарлотту Мински, Мишеля Гуйю, Джастина Либера, Филиппа Агре, Дэвида Уоллеса, Бена Кэйперса, Питера де Йонга и Сону Фогель. Ричард Фейнман поведал мне о проблемах памяти и параллельной обработки данных. Дэвид Ярмуш помог структурировать текст по разделам, сгладить переходы между ними и придерживаться принципа, по которому изложение начинается со здравого смысла и лишь постепенно становится более «техническим». Боб Уайтхилл внес немалый вклад в разделы о языке и психологии. Дуглас Хофштадтер высоко оценил теорию, но настоял на внесении ряда существенных изменений. Майкл Крайтон предложил много технических поправок и помог улучшить первые главы.

Рассел Нофтскер и Том Каллахан внесли существенный инженерный вклад в нашу работу. Немало идей я почерпнул от сотрудников Массачусетского технологического института; упомяну поименно Говарда Остина, Мануэля Блюма, Дэнни Боброу, Юджина Чарняка, Генри Эрнста, Тома Эванса, Скотта Фалмана, Айру Гольдштейна, Уильяма Госпера, Ричарда Гринблатта, Адольфо Гусмана, Кеннета Хаазе, Уильяма Хеннемана, Карла Хьюитта, Дэнни Хиллиса, Джека Холлоуэя, Тома Найта, Уильяма Мартина, Джоэла Мозеса, Бертрама Рафаэля, Ларри Робертса, Джеймса Слэгла, Джерри Сассмана, Айвена Сазерленда, Дэвида Вальца, Терри Винограда и Патрика Уинстона. Кроме того, я многим обязан сотрудничеству в разные годы с Мариэнн Амачер, Грегори Бенфордом, Терри Бейером, Вудроу Бледсо, Мортимером Кэссоном, Эдвардом Фейгенбаумом, Эдвардом Фредкином, Арнольдом Гриффитом, Луи Ходесом, Бертольдом Хорном, Джоэлом Айзексоном, Расселом Киршем, Дэвидом Киршем, Робертом Лоулором, Джастином Лейбером, Дугласом Ленатом, Джеромом Леттвином, Дэвидом Макдональдом, Кертисом Марксом, Хансом Моравеком, Стюартом Нельсоном, Нильсом Нильссоном, Дональдом Норманом, Уолтером Питтсом, Джерри Пурнеллом, Чарльзом Розеном, Карлом Саганом, Роджером Шенком, Робертом Шекли, Стивеном Смоляром, Синтией Соломон,



Рэем Соломонофф, Люком Стальсом, Уорреном Тейтельманом и Грациеллой Тонфони. Хотелось бы поблагодарить за вдохновение всех мои друзей былых лет, в частности Росса Эшби, Томаса Эттера, Неда Федера, Хайнца фон Ферстера, Дональда Хебба, Джона Холландера, Арнольда Хонига, Гордона Паска, Роланда Сильвера, Яна Сарьялу, Кэрролла Уильямса, Бертрама Вулфа, Дэвида Ярмуша, и всех учителей моей юности, в особенности Дадли Фиттса, Рут Гордон, Александра Джозефа, Эдварда Леповски и Герберта Зима. На мое развитие оказали немалое влияние книги Артура Кларка, Роберта Хайнлайна, Фредерика Пола и особенно Айзека Азимова – а впоследствии дружба с этими авторами.

Конечно, наиболее сильно на мой образ мышления повлияли мои родители Генри Минский и Фанни Райзер. Моя жена, Глория Рудиш, наши дети Маргарет, Генри и Джулиана (которые рисовали иллюстрации и порой меняли текст, чтобы тот соответствовал рисункам), а также моя сестра Рут немало помогли мне в работе над книгой. Моя сестра Шарлотта также приложила руку к этому тексту: уже в детстве она была отличным художником и критиком, и ее фантазии становились смыслом моих слов.

## Глоссарий и библиография

*Поскольку я полагал, что изложенная в книге теория разума способна заинтересовать не только специалистов, но всех мыслящих людей, я старался употреблять повседневные слова, предпочитая их «техническому» языку психологии. На жертвы идти приходилось редко, поскольку многие психологические термины давно перешли в разряд устаревших. Но мне также хотелось донести теорию до специалистов, а потому я пытался спрятать основные «технические подробности» между строк. Надеюсь, моя попытка удалась и не сильно бросается в глаза. Однако в некоторых ситуациях обыденные слова не вполне передавали смысл, и мне приходилось изобретать новые термины или присваивать новые значения старым терминам.*

**Агент (1.6).** Любая совокупность элементов, которая, как предполагается, способна действовать как единое целое, вне зависимости от функций ее элементов.

**Аккумуляция (12.6).** Тип обучения, основанный на накоплении примеров идеи без попыток выявить общее между ними. Противоположность – *унифрейм*.

**Арка из кубиков (12.1).** Сценарий на основе докторской диссертации Патрика Уинстона «Изучение структурных описаний на примерах» (см. «Психология компьютерного зрения», 1975). Изучение мира детских кубиков может показаться тривиальной задачей, однако это исследование внесло неоценимый вклад в развитие представлений об искусственном интеллекте, детской психологии и современной робототехнике.

**Бессознательное (17.10).** Термин, часто используемый в «психологии здравого смысла», чтобы охарактеризовать те сферы мышления, которые активно подавляются или подвергаются цензуре, не допуская интроспекции. В настоящей книге мы обозначаем как «сознание» те стороны умственной деятельности, которые нам известны. Но поскольку таких сторон и процессов крайне мало, мы вынуждены рассматривать практически всю деятельность разума как проявление бессознательного.

**Взаимодействие (2.1).** Влияние одной части системы на другую часть. Примечательно, что в истории науки практически все явления в конечном счете объяснялись через взаимодействие между частями системы (по две за раз). Например, закон тяготения Ньютона, описывающий взаимное притяжение двух частиц, позволяет определять движение всех планет, звезд и галактик без необходимости рассматривать три или более объекта одновременно! Возможно представить себе вселенную, в которой, когда три звезды образуют равносторонний треугольник, одна из них мгновенно исчезает, но на практике трехчастные взаимодействия в физическом мире не наблюдаются.

**Визуальный фрейм (24.7).** Тип фрейма, терминалы которого заполняются «направленными». Визуальные фреймы особенно подходят для репрезентации пространственной информации.

**Генерация и тестирование (7.3).** Решение задач методом проб и ошибок, то есть перебор всех доступных решений и отказ от тех, которые оказались неэффективными.

**Гений (7.10).** Человек выдающегося ума. Пусть даже признанные вундеркинды редко опережают сверстников в развитии больше, чем вдвое, многие люди считают, что наличие гениев требует особого объяснения. Подозреваю, что ответ следует искать не в поверхностных навыках, которые усваивают такие люди, а в неких ранних случайностях, которые подсказывают им наилучшие способы обучения.

**Гештальт (2.3).** Неожиданное возникновение в сложной системе явления или события, которое видится «чуждым» отдельным элементам этой системы. Такие «спонтанные» или «коллективные» явления доказывают, что «целое больше суммы его частей». Однако дальнейшие исследования обычно обнаруживают, что эти явления вполне объяснимы, если учитывать взаимодействия между частями системы, а также особенности и недостатки восприятия и ожиданий наблюдателя. Похоже, не существует каких-либо важных принципов, общих для явлений, которые время от времени считаются спонтанными – помимо текущей неспособности их понять. В итоге «холистические» воззрения обыкновенно препятствуют развитию науки, подавляя наше стремление расширять границы познания. См. *Взаимодействие*.

**Гомункул (5.2).** Буквально «крошечный человечек». В психологии так именуется непроизводительная и парадоксальная идея о том, что поведение человека зависит от поведения другой «сущности», скрытой в личности данного человека.

**Грамматическая тактика (22.10).** Операция, связанная с речью и соответствующая шагу в процессе конструирования ментальной репрезентации. Грамматическая тактика – не то же самое, что правила грамматики, хотя эти два понятия тесно связаны. Различие между ними в том, что правила грамматики поверхностны и субъективны (они предполагают описание закономерностей поведения человека, за которым наблюдает кто-то другой), тогда как грамматическая тактика объективна (она характеризует процессы, которые предшествуют фактической речи). Что это за процессы, установить нелегко, однако корректнее рассуждать о том, как язык создается и используется, а не просто описывать его внешние формы, доступные наблюдению.

**Демон (27.1).** Оператор, который постоянно наблюдает за неким состоянием и вмешивается, когда оно возникает. Описание демонов частично основано на докторской диссертации Юджина Чарняка «К модели понимания детского рассказа» (МТИ, 1972).

**Допущение по умолчанию (8.5, 12.12).** Мы делаем эти допущения, когда нам не хватает поводов думать иначе. Например, мы предполагаем «по умолчанию», что незнакомый человек, принадлежащий знакомой нам группе, будет думать и действовать как «типичный» член этой группы. Допущения по умолчанию – не просто удобный инструмент; они составляют наш наиболее эффективный способ обобщения. Хотя такие допущения часто ошибочны, обычно они не причиняют большого вреда, поскольку автоматически вытесняются, стоит появиться более конкретной информации. Тем не менее они способны нанести серьезный урон, если следовать им слишком буквально.

**Замыкание кольца (19.10).** Методика, при помощи которой оператор может вспомнить многие детали воспоминаний на основании нескольких «подсказок».

**Запоминатель (19.5).** Оператор, способный «вернуть» агента в какое-то прежнее, эффективное состояние. См. «*Узнаватель*»; *Распределенная память*.

**Здравый смысл (1.5).** Умственный навык, которым обладает большинство людей. Здравомыслие на самом деле сложнее многих интеллектуальных достижений, которые привлекают больше внимания и уважения, поскольку тот навык, который принято называть «опытом», зачастую охватывает большой объем знаний, но обычно использует лишь несколько типов репрезентации. Напротив, здравый смысл связан со множеством видов репрезентации и, следовательно, требует более широкого круга различных навыков.

**Изонома (22.1).** Сигнал или траектория, оказывающие сходное воздействие на нескольких различных агентов.

**Интеллект (7.1).** Термин, часто используемый для изложения мифа о том, что некая особая «сущность» (или некий элемент) в организме наделяет человека способностью мыслить. Я предпочитаю характеризовать этим словом не какую-либо особую силу или явление, а целиком те умственные способности, которыми мы восхищаемся, но которых пока не понимаем.

**Интроспекция (6.5).** Миф о том, что наш ум обладает способностью познавать собственную деятельность.

**Интуиция** (12.10). Миф о том, что ум способен к озарениям, то есть обладает необъяснимой способностью решать задачи и воспринимать истины «по наитию». Это убеждение опирается на наивные взгляды на способы возникновения идей. Например, мы часто испытываем возбуждение или волнение в момент завершения сложного и длительного бессознательного анализа какой-то проблемы. Миф об интуиции ошибочно приписывает решение, возникшее как бы в этот последний момент, «наитию». Что касается способности отличать истину от лжи, мы склонны забывать, сколь часто наша «интуиция» ошибается.

**Искусственный интеллект** (7.4). Область исследований, связанная с попытками заставить машины делать то, что признается необходимым признаком наличия интеллекта. Между психологией и исследованиями в области искусственного интеллекта нет четкой границы, поскольку сам разум является своего рода машиной. Для ознакомления с темой рекомендую учебник Патрика Уинстона «Искусственный интеллект» (1984). Более подробно об отношениях с психологией см. сборник под редакцией Роджера Шенка и Кеннета Колби «Компьютерные модели мышления и языка» (1973). Некоторые ранние идеи и сопоставления находятся в книге «Воплощения разума» Уоррена Маккаллоха (1966). См. *Интеллект*.

**Квадрат взаимодействия** (14.9). Репрезентация взаимодействия двух процессов через установление отношений между парами «направленем». Возможно использовать эту схему для представления не только пространственных отношений, но и причинных, временных и многих других взаимодействий. Квадрат взаимодействия – удобный инструмент отображения перекрестных соответствий.

**Компьютерная наука** (6.8). Научная дисциплина, пока делающая свои первые шаги. Другие науки изучают взаимодействие различных объектов, а компьютерная наука изучает взаимодействие как таковое, то есть как общества элементов могут выполнять то, что не под силу этим элементам по отдельности. Хотя компьютерная наука начиналась с изучения простых компьютеров, выполнявших операции последовательно, она со временем перешла к анализу разнородных сетей процессов, подобных тем, что разворачиваются внутри обществ разума. (См. введение в теорию однопроцессорных машин в моей книге «Вычисление: конечные и бесконечные машины», 1967).

**Контекст** (20.2). Воздействие на ментальное состояние со стороны всех задействованных в данный момент явлений и процессов. В каждый момент времени контекст, в котором работает любой агент, определяется активностью нем, связанных с этим агентом. См. *Немы*.

**Логическое мышление** (18.1). Популярная, но необоснованная теория гласит, что большая часть человеческих рассуждений определяется четкими правилами, ведущими к безупречным выводам. На мой взгляд, мы используем логические рассуждения только в специфических формах взрослого мышления, преимущественно тогда, когда хотим обобщить накопленные сведения. Большая часть повседневного умственного труда (то есть «здравомыслия») основана, скорее, на «мышлении по аналогии» – на применении к текущим обстоятельствам наших представлений о схожем предыдущем опыте.

**Массив фреймов** (25.2). Совокупность фреймов, обладающих одинаковыми терминалами. Информация, заполняющая любой терминал массива фреймов, автоматически становится доступной для всех фреймов этого массива. В результате становится намного проще менять угол зрения не только в отношении физических характеристик объектов, но и других параметров в других сферах мышления. Массивы фреймов часто управляются пучками «направленем».

**Ментальное состояние** (8.4). Активное состояние группы агентов в конкретный момент времени. В настоящей книге предполагается, что каждый агент в любой момент времени либо активен, либо пассивен; иными словами, мы игнорируем возможность различных проявлений активности. Такое «двухчастное» состояние («цифровое» допущение) свойственно информатике; оно может показаться слишком упрощенным. Однако опыт показывает, что так называемые «аналоговые» теории, которые, как утверждается, более реалистичны, быстро усложняются настолько, что в итоге простейшие «двухчастные» модели обеспечивают лучшее понимание – во всяком случае, применительно к базовым принципам. См. *Парциальное ментальное состояние*.

**Метафора** (29.8). Репрезентация мифа о том, что существует четкое различие между реалистичными представлениями и теми, которые просто наводят на размышления. В своей книге «Метафоры, которыми мы живем» (1980) Марк Джонсон и Джордж Лакофф показывают:

метафора – не просто особый инструмент литературного выражения, а свойство практически всех аспектов человеческой мысли.

**Микронема** (20.5). Нема, связанная с операторами относительно низкого уровня. См. *Нема*.

**Микропамять** (15.8). Наименьшие компоненты нашей краткосрочной памяти.

**Модель** (30.3). Любая структура, которую человек может использовать для моделирования или прогнозирования поведения другого объекта.

**Мозг Б** (6.4). Любая часть разума, ориентированная не на внешний мир, а на другие разделы того же разума. Подобно менеджеру, мозг Б контролирует мозг А, не понимая ни принципов работы мозга А, ни сути проблем, с которыми сталкивается мозг А. Например, он может распознавать активность, которая указывает на растерянность мозга А, что выражается в циклах повторения или в сосредоточенности на бесполезной детализации.

**«Направленема»** (24.6). Агент, репрезентирующий конкретное направление или область пространства. С моей точки зрения, пучки «направленем» используются разумом для репрезентации не только пространственного местоположения и направлений, но и многих непространственных идей. «Направленемы» напоминают изомомы в пространственных областях, но куда больше сходства у них с полинемами других сфер мышления. См. *Квадрат взаимодействия; Массив фреймов*.

**Нема** (25.6). Оператор, выходной сигнал которого репрезентирует фрагмент идеи или ментального состояния. «Контекст», в котором работает типичный оператор, во многом определяется деятельностью нем. В статье «Простыми словами об эпистемологии развития мозга» (Материалы Пятой международной конференции по искусственному интеллекту, Кембридж, штат Массачусетс, 1977) я назвал немые «строками С»; описание в разделе 20.5 также опирается на идею «микрофокуса», выдвинутую Дэвидом Вальцем и Джорданом Поллаком в статье «Потоковый параллельный анализ» (*Cognitive Science*, 9 (1)).

**Нома** (25.6). Оператор, выходной сигнал которого воздействует на агента каким-либо «предопределенным» способом – в форме прономы, изомомы или параномы; деятельность этого оператора больше зависит от генетической архитектуры, чем от обучения на собственном опыте. Суффикс «-нома» в других словах используется для подчеркивания «атомоподобности», неизменности этих операторов.

**Обучение** (7.5). Общая характеристика всех процессов, ведущих к долгосрочным изменениям в разуме.

**Обучение через привязанность** (17.2). Теория, изложенная в этой книге и предполагающая, что присутствие кого-то, к кому мы эмоционально привязаны, оказывает особое влияние на наше обучение, особенно в младенчестве. Такое обучение побуждает нас изменять цели, а не просто улучшать уже приобретенные навыки достижения.

**Общество** (1.1). В настоящей книге под этим словом подразумевается совокупность элементов разума. Я воспользовался именно этим словом, оставив слово «коллектив» для людских групп, чтобы не сложилось впечатление, будто разум каким-то образом напоминает человеческие сообщества.

**Оператор** (1.4). Любой элемент мыслительного процесса, который достаточно просто вычленишь и понять, хотя взаимодействие между группами операторов способно порождать более сложные явления.

**Ошибка одиночного агента** (4.1). Идея о том, что мысли, воля и действия человека исходят из некоего единого центра управления, а не являются плодами деятельности сложных сообществ процессов.

**Память** (15.3). Общий термин для характеристики множества мысленных структур и процессов, которое не имеет четких границ ни в «повседневной», ни в «технической» психологии; сюда относятся и «воспоминание», и «воссоздание», и «напоминание», и «узнавание». В настоящей книге предполагается, что эти качества объединяет способ воспроизводства предыдущих парциальных ментальных состояний.

**Параномма** (29.3). Оператор, который воздействует одновременно на агентов из нескольких сфер мышления и результаты его воздействия одинаковы.

**Парциальное ментальное состояние** (8.4). Описание состояния активности определенной группы ментальных агентов. Эта, по сути техническая, идея позволяет понять, как можно одновременно объединить и использовать несколько идей. См. *Ментальное состояние*.

**Перекрестное исключение** (16.4). Схема, в которой каждый из нескольких операторов мешает деятельности других – дабы только один из них мог оставаться активным в конкретный период времени.

**Перекрестные соответствия** (29.4). Структура, обладающая полезными характеристиками в двух или более сферах мышления. Подобные соответствия иногда позволяют передавать знания и навыки из одной сферы в другую – без необходимости накапливать опыт в этой другой сфере. Она является основой ряда важных аналогов и метафор.

**Переформулировка** (13.1). Замена одной репрезентации другой.

**«Перцептрон»** (19.7). «Распознавательная» машина, способная оценивать доказательства. Изобретенный Фрэнком Розенблаттом в конце 1950-х годов, «Перцептрон» применял исключительно простые процедуры для изучения того, какие «весомости» присваивать различным фрагментам доказательств. Мы с Сеймуром Пейпертом проанализировали такой тип машины в книге «Перцептроны» (1969) и показали, что простейшие разновидности данного устройства не способны к полноценному анализу. Тем не менее они могут добиваться многого при объединении в сообщества, где одни будут обучаться распознаванию отношений между образцами, распознанными другими. Кажется вполне вероятным, что некоторые типы мозговых клеток используют сходные принципы деятельности.

**Полинема** (19.5). Оператор, одновременно активирующий разные виды деятельности в разных агентах (в результате обучения на опыте). Противоположность полинемы – *изонома*.

**«Полоса пропускания»** (8.5). Репрезентация идеи о том, что типичный ментальный процесс в каждый момент времени стремится действовать только в пределах определенного диапазона или части структуры конкретного агента. Это позволяет одному процессу работать в малых масштабах, не мешая другим процессам работать с крупными масштабами.

**Прерывание** (15.9). Термин, используемый в настоящей книге для характеристики любого процесса, который может быть приостановлен на время, пока конкретный агент выполняет какое-то другое действие, а затем возобновлен с места остановки. Для этой операции требуется некий объем временной памяти. См. *Принцип рекурсии*.

**Принцип бескомпромиссности** (3.2). Идея о том, что при конфликте двух агентов лучше игнорировать их обоих и добиваться контроля над третьим, независимым агентом.

**Принцип головоломки** (7.3). Идея о том, что любая задача может быть решена методом проб и ошибок, при условии, что уже имеется какой-то способ опознать решение, когда оно найдется. См. *Генерация и тестирование*.

**Принцип инвестирования** (14.6). Склонность любого хорошо развитого навыка замедлять развитие аналогичных навыков в силу того, что они поначалу действуют менее эффективно – и потому используются так редко, что просто не успевают достичь зрелости. Из-за этого мы обычно тратим большую часть времени и усилий на освоение сравнительно немногих навыков, а не на накопление их разнообразия. Такое поведение может привести к формированию последовательного и эффективного личного стиля – а также к той косности мышления, какую ошибочно приписывают старению. См. *Принцип исключения*.

**Принцип исключения** (12.9). Представление о том, что изменение какого-то устоявшегося навыка ради фиксации исключений может оказаться бесполезным. Чем прочнее «фундамент», тем сильнее разрушение, вызванное изменениями. Развитие системы прекращается после момента, когда ущерб, вызванный любым изменением, начинает перевешивать сиюминутную пользу. См. *Принцип инвестирования*.

**Принцип Пейперта** (10.4). Гипотеза о том, что многие этапы умственного развития основаны не только на приобретении новых навыков, но и на создании новых «административных» систем для управления уже имеющимися навыками.

**Принцип рекурсии** (15.11). Идея о том, что ни одно общество, сколь угодно крупное, не способно преодолеть ограничения, если только у него нет возможности повторно использовать тех же операторов снова и снова, но для разных целей. См. *Прерывание*.

**Проблема дублирования** (23.2). Проблема того, как разум способен сравнивать между собой две аналогичные идеи, не обладая двумя одинаковыми агентами для их репрезентации одновременно. Эта проблема никогда не признавалась старыми психологическими теориями, и я подозреваю, что она разрушит большинство «холистических» теорий высокоуровневого мышления. См. *Прыжок во времени*.

**Пронома** (21.1). Оператор, связанный с исполнением определенной «роли» в репрезентации; например, Деятель, Траектория или Причина какого-либо действия. Пронемы часто управляют заполнением терминалов фреймов другими фреймами; для этого им необходим некий объем временной памяти.

**Протоспециалист** (16.3). Одна из генетически сконструированных подсистем, отвечающих за какое-либо «инстинктивное» поведение животного. В значительной степени наш ум изначально заполняют именно протоспециалисты, и мы интерпретируем их деятельность как проявление различных «примитивных» эмоций. Позже, когда агенты становятся теснее взаимосвязанными и учатся эксплуатировать друг друга, эти эмоции становятся менее выраженными. Данная концепция опирается на социологическую гипотезу Нико Тинбергена (см. «Изучение инстинкта», 1951).

**Прыжок во времени** (23.3). Обнаружение различий между двумя ментальными состояниями посредством их активации в быстрой последовательности и фиксации того, какие операторы изменяют свои состояния. Подозреваю, что с помощью этого метода наш разум избегает дублирования, о котором говорится в разделе 23.2. Прыжок во времени может быть той формой активности мозговых клеток, которая порождает «мозговые волны».

**Разностная машина** (7.8). Агент, действия которого, как правило, превращают текущее положение дел в некую цель или «желаемое состояние», чье описание заложено в этом агенте. Идею выдвинули Аллен Ньюэлл, К. Дж. Шоу и Герберт Саймон, которые построили на ее основе теорию решения задач. См. работу Дж. Эрнста и Аллена Ньюэлла «GPS. Пример изучения общих принципов и решения задач» (1969).

**Распределенная память** (20.9). Структура, в которой каждый фрагмент информации сохраняется не посредством внесения единичного существенного изменения в одного оператора, а посредством внесения небольших изменений во множество разных операторов. Многие теоретики убеждены в том, что построение распределенных систем памяти должно предусматривать использование «нецифровых» устройств, например голограмм; ошибочность этого взгляда показана П. Дж. Уиллшоу, О. П. Бунмэном и Г. К. Лонге-Хиггинсом в статье «Неголографическая ассоциативная память» (Nature, 222, 1969). См. *Запоминатели*.

**Редупликационная теория речи** (22.10). Моя гипотеза о том, что происходит, когда говорящий объясняет некую идею слушателю. Начинается процесс, который, подобно разностной машине, пытается создать копию репрезентации идеи в уме говорящего. Каждая ментальная операция в ходе этого процесса активирует соответствующую грамматическую тактику языкового агента и тем самым порождается поток речи. В итоге происходит коммуникация – в той степени, в которой возникает «инвертированная» грамматическая тактика в уме слушателя, то есть эквивалентная репрезентация.

**Репрезентация** (21.6). Мысленная структура, которая может использоваться как замена чего-то другого для конкретной цели, как карта служит своего рода заменой настоящему городу. См. *Функциональное определение; Модель*.

**Свобода воли** (30.6). Миф о том, что человеческая воля основана на какой-то «третьей» альтернативе причинности и слепому случаю.

**Сенсор** (11.1). Оператор, который улавливает сигналы из внешнего мира.

**Симула** (16.8). Иллюзия присутствия объекта, вызванная процессом, который активирует на каком-либо высоком уровне ментальное состояние, напоминающее то, какое активировалось фактическим присутствием объекта.

**Симуляция** (2.4). Ситуация, в которой одна система имитирует поведение другой. В принципе современный компьютер может использоваться для моделирования любой другой машины. Это важно для психологии, поскольку в прошлом у ученых не было возможности подтвердить свои предположения относительно какой-то комплексной теории или последствий использования какого-то механизма. Теории настоящей книги еще не подверглись симуляции, отчасти потому, что они недостаточно четко сформулированы, а отчасти вследствие того, что старым компьютерам не хватало мощности и скорости для симуляции деятельности достаточного количества агентов. О недавних экспериментах в этой области см., например, докторскую диссертацию Дэнни Хиллиса «Машина подключения» (МТИ, 1985).

**Сознание** (6.1). В настоящей книге данное слово употребляется прежде всего применительно к мифу о том, что человеческие умы «сознают себя» в смысле восприятия происходящего внутри



себя. Я утверждаю, что человеческое сознание не способно постичь происходящее в уме в текущий момент времени; оно может лишь «заглянуть» в недавнее прошлое – отчасти потому, что каждый агент обладает ограниченной способностью репрезентировать недавние события, а отчасти потому, что агентам требуется время на коммуникацию между собой. Сознание сложно описать, поскольку любая попытка исследовать временные воспоминания искажает те данные, которые нужно изучить. Описание сознания в разделе 6.1 взято (и адаптировано) из моего эпилога к роману Вернора Винджа «Истинные имена» (1984).

**Сообщество «Больше»** (10.2). Агенты разума для сравнения величин.

**Состояние ума** (8.4). См. *Ментальное состояние*.

**Стадия развития** (16.2). Промежуточное состояние разума. В главе 17 приводится несколько причин, по которым сложные системы, как правило, развиваются последовательно, от стадии к стадии, а не в результате постоянных изменений.

**Строка 3** (8.1). Репрезентация теории, согласно которой определенные типы воспоминаний «включают» наборы агентов, которые повторно активируют предыдущие парциальные ментальные состояния. Эта идея была впервые изложена в моей статье «Строки 3: Теория памяти» (*Cognitive Science*, 4 (2), апрель 1980 года).

**Структурное определение** (12.4). Описание чего-либо в терминах отношений между частями целого. Противоположность – *функциональное определение*.

**Супрессор** (27.2). Оператор-«цензор», деятельность которого меняет уже сложившееся ментальное состояние. Создавать супрессоры легче, нежели цензоров, и они потребляют меньше памяти, зато гораздо менее эффективны, чем собственно цензоры.

**Сфера мышления** (29.1). Разделение ума, которое затрагивает некоторые различные проблемы, используя различные механизмы и репрезентации.

**Сценарий** (13.5). Последовательность действий, порождаемая настолько автоматически, что она может выполняться без нарушения деятельности многих других агентов. Сценарий действия в разделе 21.7 в ходе реализации устраняет всех «администраторов» более высокого уровня наподобие «Поместить» и «Взять». Основанный на сценарии навык будет, скорее всего, неэффективным, поскольку ему недостает управляемости; ведь скорость выполнения в данном случае достигается за счет ликвидации «якорей» более высокого уровня, а при этом теряется доступ к иным вариантам действий. Эксперты, полагающиеся на сценарии, рискуют остаться не у дел. В книге Роджера Шенка и Роберта Абельсона «Сценарии, цели, планы и понимание» (1977) обсуждается, как люди используют сценарии.

**Творчество** (7.10). Миф о том, что возникновение новых идей, художественных и прочих, объясняется наличием некоей особой формы мышления. Рекомендую прочесть главу «Вариации темы как крест творчества» в книге «Метамагические темы» Дугласа Хофштадтера (1985).

**Траектория** (21.6). Буквально путь или маршрут какого-либо действия. Однако в настоящей книге это слово обозначает путь не только в пространстве, но и, по аналогии, в других сферах мышления. См. *Пронома*.

**Трансфрейм** (21.3). Разновидность фрейма, охватывающая траекторию между двумя ситуациями («до» и «после» события). Теория трансфрейма в настоящей книге во многом восходит к исследованиям Роджера Шенка; см. его книгу «Обработка концептуальной информации» (1975).

**«Узнаватель»** (19.6). Оператор, который становится активным в ответ на конкретный тип входных сигналов.

**Унифрейм** (12.3). Описание, призванное репрезентировать общие признаки группы объектов, которые отличают их от других объектов.

**Фрейм** (24.2). Репрезентация с набором терминалов, к которым могут быть подключены другие мысленные структуры. Обычно каждый терминал заполняется допущением по умолчанию, которое легко вытесняется более конкретной информацией. Подробнее о фреймах см. мою статью «Фреймы представления знаний» в сборнике «Психология компьютерного восприятия» под редакцией Ф. Уинстона (1975). См. *Визуальный фрейм; Трансфрейм*.

**Функциональная автономия** (17.4). Представления о том, что конкретные цели могут ставить цели более широкого свойства. Например, для того чтобы угодить другому человеку, ребенок может ставить перед собой общие цели обретения знаний, власти или богатства, но те же самые цели могут послужить и первоначальному желанию навредить другому человеку.

Термин «функциональная автономия» предложил Гордон Оллпорт, один из моих профессоров в Гарварде.

**Функциональное определение** (12.4). Определение чего-либо с точки зрения того, как это что-то может использоваться, а не с точки зрения его частей и их отношений. См. *Структурное определение*.

**Холизм** (2.3). См. *Геитальт*.

**Цель** (7.8). Репрезентация воображаемого конечного состояния дел в разностной машине. Это определение цели может показаться на первый взгляд слишком безличным, поскольку оно не объясняет ни восторга, который испытывает человек от достижения цели, ни разочарования, сопровождающего неудачу. Однако не стоит ожидать объяснения столь сложных психологических явлений в терминах простых принципов, поскольку здесь также проявляются многие другие аспекты нашей ментальной архитектуры. Основываясь на концепции цели и идее разностной машины, мы можем избежать ошибки одиночного агента, позволяя себе говорить о цели безотносительно индивида, эту цель преследующего; многие агенты человека могут иметь разные цели, а этот человек не будет их «осознавать».

**Цензор** (27.2). Агент, который ингибирует или подавляет работу других агентов. Цензоры позволяют нам учиться на собственных ошибках. Идея играла заметную роль в теориях Фрейда, но ее фактически игнорировали современные экспериментальные психологи – видимо, потому, что трудно изучать отсутствие мыслей. См. книгу Фрейда 1905 года «Остроумие и его отношение к бессознательному». Подозреваю, что агенты-цензоры составляют большую часть человеческой памяти. Обсуждение цензоров и шуток в главе 27 опирается на мою статью «Шутки и их отношение к сознательному бессознательному» (сборник «Когнитивных ограничений коммуникации, репрезентаций и процессов» под редакцией Л. Вайина и Я. Хинтика, 1981). См. *Супрессор*.

**Челленджер, профессор** (4.4). Мой вымышленный соперник, «списанный» с буйного археолога из романа Артура Конан Дойла «Затерянный мир», похожий на немезиду Шерлока Холмса, математика Мориарти, за исключением того, что он не привержен злодеяниям.

**Эксплуатация** (4.5). Действия одного агента, использующего деятельность другого агента без понимания ее сути. Эксплуатация является наиболее типичным отношением между агентами, поскольку им тяжело понимать друг друга.

**Эмоция** (16.1). Термин, употребляемый во множестве значений. Распространено мнение, что эмоции по своей сути сложнее и труднее для понимания, чем другие проявления человеческого мышления. Мне представляется, что младенческие эмоции довольно просты, а сложность взрослых эмоций является результатом накопления образцов взаимной эксплуатации. У взрослых эти сети образцов в конечном счете делаются неопределимо сложными, но не превосходят сложностью прочие интеллектуальные «взрослые» структуры. После некоего предела различать эмоциональные и интеллектуальные структуры взрослого человека возможно лишь посредством описания одной и той же структуры с разных точек зрения. См. *Протоспециалист*.

**«Я»** (4.1). В настоящей книге под «Я» подразумевается миф о том, что в каждом из нас есть нечто, служащее «вместилищем» для личности. Когда же пишется «я» (со строчной), имеется в виду обыкновенное представление об индивидуальности. См. *Ошибка одиночного агента*.

### *Дополнительные сведения*

В основу ряда глав и разделов настоящей книги положены мои предыдущие публикации. Обсуждение математики в разделе 18.8 взято частично из статьи «Форма и содержание в информатике» (Computing Machinery, январь 1972 года), а частично – из моего предисловия к книге «LogoWorks» Синтии Соломон (1985). Раздел 2.6 основан на статье «Почему люди думают, что компьютеры не могут думать» (AI Magazine, осень 1982 года). Глава 30 опирается на раздел «Материя, разум и модели» в моей книге «Обработка семантической информации» (1968). Ряд идей об определениях почерпнут из моей книги «Вычисление: конечные и бесконечные машины» (1967).

## Сноски

### 1

Имеется в виду XX век. — *Здесь и далее примеч. ред.*

### 2

Маккалох (также Мак-Каллок) У. — американский нейропсихолог, один из основоположников кибернетики, предложил модель сети электронных «нейронов». Питтс У. — американский лингвист, логик и математик, разработчик теории искусственных нейронов, которая легла в основу теории искусственного интеллекта.

### 3

Имеется в виду статья Э. А. По «Шахматный автомат Мельцеля» (1836), где раскрывался обман, к которому прибегал прибывший в Америку со своими «фокусами» немецкий изобретатель И. Мельцель. Ряд своих соображений о шахматах из этой статьи По повторил позднее в знаменитом рассказе «Убийство на улице Морг» (1841): «Между тем рассчитывать, вычислять — само по себе еще не значит анализировать. Шахматист, например, рассчитывает, но отнюдь не анализирует. А отсюда следует, что представление о шахматах как об игре, исключительно полезной для ума, основано на чистейшем недоразумении» (перевод Р. Гальпериной).

### 4

«Камень». Перевод А. Сергеева.

### 5

Перевод В. Микушевича.

### 6

«Четыре квартета: Бернт-Нортон». Перевод А. Сергеева.

### 7

«Трактат о человеческой природе». Перевод С. Церетели.

### 8

Имеется в виду определяющий признак простого числа — невозможность поделить это число без остатка на другие делители, кроме самого себя и 1 (в данном случае деление, если воспользоваться авторской терминологией, есть «обратная сторона» умножения).

### 9

Так у автора. Корректнее все-таки называть этого французского ученого механиком и

естествоиспытателем.

## 10

«Обретенное время». Перевод А. Смирновой.

## 11

В английском языке существительные (имена) и глаголы (функции) нередко имеют один и тот же «облик», как в данном случае; ср. saw – «пила» и «пилить».

## 12

Для соблюдения единообразия по грамматическим родам русского языка все определения в переводе представлены в форме простой сравнительной степени, тогда как автор в своем примере использовал составную сравнительную степень («more» – «более»); в переводе эта составная сравнительная степень подразумевается («краснее» – «более красный» и т. д.).

## 13

«Портрет художника в юности». Перевод М. Богословской-Бобровой. Начальная фраза – цитата из романа Х. Миллера «Свидетельство скал» (1869).

## 14

Конкретная точка, расположенная вне гиперболической плоскости; эта точка «дополняет» плоскость для описания некоторых геометрических отношений.

## 15

Имеется в виду принцип, по которому любое натуральное число, отличное от 1, можно единственным образом представить в виде произведения простых множителей.

## 16

«Прелюдия, или Становление сознания поэта». Здесь намеренно приведен прозаический перевод текста У. Вордсворта, поскольку в опубликованном стихотворном переводе поэмы по необходимости, продиктованной ритмикой и размером, опущены многие важные детали этого высказывания поэта.

## 17

«Обретенное время». Перевод А. Смирновой.

## 18

«Структура научных революций». Перевод И. Налетова.

## 19

Мф. 13:12.

## 20

«Обретенное время». Перевод А. Смирновой.

## 21

«Исследование о человеческом разумении». Перевод С. Церетели.

## 22

Буквально «штабель, кипа».

## 23

«Здесь такое случается» (*нем.*).

## 24

«Миддлмарч». Перевод Е. Коротковой.

## 25

«Роботы и Империя». Перевод М. Букашкиной.

## 26

«Много шума из ничего». Перевод Т. Щепкиной-Куперник.

## 27

Ин. 3:8.

## 28

Правильнее «бак» (англ. *buck*), однако в русском языке эта словоформа закрепилась именно в виде «бакс».

## 29

«Сон в летнюю ночь». Перевод Т. Щепкиной-Куперник.

## 30

Первая нейронная сеть, способная обучаться внутренним репрезентациям; создана в 1985 г. Дж. Хинтоном и Т. Сейновски.

## 31

От лат. Pronomen – местоимение.

## 32

«Мандарины». Перевод Н. Световидовой.

## 33

«Обретенное время». Перевод А. Смирновой.

## 34

«Обретенное время». Перевод А. Смирновой.

## 35

Имеются в виду персонажи поэмы Л. Кэрролла «Охота на Снарка». Согласно тексту поэмы, Буджумы – особо опасная разновидность Снарков: «Снарки, в общем, безвредны. Но есть среди них... / (Тут оратор немного смутился) / Есть и БУДЖУМЫ...» и далее: «Это Снарк!» – долетел к ним ликующий клик, / Смелый зов, искушавший судьбу, / Крик удачи и хохот... и вдруг, через миг, / Ужасающий вопль: «Это – Бууу!...» (перевод Г. Кружкова).

## 36

Имеется в виду «тот самый» М. Крайтон, писатель, сценарист и режиссер, автор «Пара юрского периода»; в 1964 г. он получил степень по научной специальности «биологическая антропология».

## 37

«Левиафан». Перевод А. Гутермана.

## 38

Иов. 1:1.

## 39

В оригинале на схеме присутствует еще один элемент – определенный артикль the в значении детерминанта; в русском языке этот детерминант не выражен эксплицитно, он подразумевается «по умолчанию», если воспользоваться терминологией автора.

## 40

То же самое верно применительно к русскому языку с его падежной системой.

## 41



В русском языке эти предлоги частично выражаются падежами.

## 42

«Язык. Введение в изучение речи». Перевод А. Сухотина.

## 43

Перевод А. Гаврилова.

## 44

Примеры так называемого парадокса Рассела (по имени британского математика, логика и философа Б. Рассела). Если коротко, суть парадокса сводится к тому, что множество, содержащее в себе все обычные множества (не являющиеся своим элементом), не может быть ни обычным, ни необычным. Парадокс лжеца (частная версия парадокса Рассела) обычно выражается утверждением: «То, что я сейчас утверждаю, ложно» (налицо перебор бесконечного числа вариантов при выяснении истинности или ложности этого утверждения). Парадокс брадобрея: в некоей деревне живет брадобрей, который бреет всех, кто не бреется сам; бреет ли брадобрей себя? См.: *Рассел Б.* Введение в математическую философию. Новосибирск, Сибирское книжное изд-во, 2009; *он же*: Философия логического атомизма. Томск: Водолей, 1999.

## 45

Имеется в виду работа «Остроумие и его отношение к бессознательному».

## 46

Перевод Р. Додельцева.

## 47

Имеются в виду персонажи греческой мифологии, женщины-охотницы, калечившие себя (отрезавшие себе одну грудь), чтобы им удобнее было стрелять из лука.

## 48

«Размышления к своей возлюбленной». Перевод А. Лукьянова.