

вероятностей, так как наша жизнь проходит «в сумерках неопределенности, а не в солнечных лучах уверенности». Теория рациональности эпохи Просвещения исходила из представления о том, что логика и теория вероятности описывают законы мышления, с той, правда, оговоркой, что речь идет о мышлении образованных, или просвещенных, людей — *hommes éclairés*. По замечанию французского математика Пьера-Симона Лапласа, «Теория вероятности представляет собой не что иное, как здравый смысл, выраженный в математической форме».

Если считать теорию вероятности синонимом рациональности, то напрашивается общий пессимистический вывод о природе наших интеллектуальных способностей. Надо сказать, однако, что рассмотренные выше, часто действительно драматические ошибки не должны считаться проявлением фатальной иррациональности мышления человека. Ошибки возникают, главным образом, при использовании вероятностного формата представления данных, который не всегда оптимален с точки зрения условий эволюции нашего мышления²⁶. Кроме, того, испытуемые могут иначе интерпретировать условия задачи, полагая, что экспериментатор следует *принципу неоперативности* (см. 7.4.1) и сообщает только релевантную информацию (скажем, о «социальной ангажированности Линды»), которая должна быть учтена в их ответе. Как будет показано в конце данного раздела, изменение формулировок посылок иногда приводит к тому, что решение проблемы маммографии и ряда аналогичных задач становится заметно более успешным (см. 8.2.3). Для полноты картины вначале нужно рассмотреть психологические механизмы дедуктивных умозаключений.

8.2.2 Дедуктивные умозаключения

При традиционном, ориентированном на формализацию подходе к мышлению основной сферой приложения усилий исследователей должно было бы стать изучение процессов решения задач на относительно простые логические умозаключения силлогистического типа. Всякое логическое исчисление включает (помимо синтаксических правил, необходимых для проверки правильности построения формул) набор аксиом и правила вывода, которые определяют возможные дедукции из аксиом или производных от них утверждений. Поскольку в повседневной жизни мы редко сталкиваемся с необходимостью доказательства логико-математических теорем и больше озабочены тем, чтобы не нарушать логику в своих последовательных высказываниях и действиях, то и возможные аксиомы организации познавательных процессов не

²⁶ Характерно, что автор этой математико-статистической теоремы, преподобный Томас Байес (1702—1761) так и не стал публиковать при жизни свою «теорему о приращении знания», поскольку сомневался в ее приложимости к повседневным рассуждениям. 215

считались до самого последнего времени играющими сколько-нибудь значительную роль в исследованиях мышления. Большинство работ посвящено анализу дедуктивных умозаключений, связанных с переходом от общего к частному знанию.

Хотя с логической точки зрения дедуктивный вывод, в отличие от индуктивного, строго детерминистичен, в психологии с дедукцией связано отнюдь не меньшее число проблем. Их экспериментальное изучение началось около ста лет назад. Полученные к концу 1930-х годов данные были собраны и проанализированы Робертом Вудвортсом (русский перевод, 1950). Основным обнаруженным феноменом оказался *эффект атмосферы*, согласно которому создаваемая общим видом посылок «атмосфера» настраивает испытуемого (предположительно по типу прайминга) на принятие одних выводов и отбрасывание других. В современной интерпретации «эффект атмосферы» сводится к двум эмпирическим правилам. Во-первых, если по крайней мере одна посылка отрицательна, то и вывод будет сформулирован скорее в отрицательной форме; в противном случае он будет утвердительным. Во-вторых, если по крайней мере одна посылка является частной (то есть содержит квантор «некоторые»), то и вывод будет скорее частным. В противном случае он будет сформулирован в универсальной форме, для которой характерно использование кванторов «все» или «ни один».

Анализ этого эффекта породил в когнитивной психологии множество противоречивых данных. Дело в том, что эти правила совпадают с двумя из трех законов логически правильного рассуждения, установленных еще в средневековой схоластической логике. Поэтому «эффект атмосферы» не позволяет сказать что-либо особенно содержательное о психологических процессах, лежащих в основе решения силлогизмов. Кроме того, иногда этот эффект почему-то не срабатывает. Одним из проблематичных примеров является следующий силлогизм: «Некоторые пчеловоды — художники» «Ни один химик не является пчеловодом»

Как показали эксперименты (Johnson-Laird & Steedman, 1978), из 20 испытуемых 12 сразу заявили, что на основе этих посылок нельзя сделать однозначный вывод. В конце концов лишь двое испытуемых смогли дать правильный ответ:

«Некоторые художники — не химики»,

хотя этот вывод полностью соответствует как первому, так и второму правилу «эффекта атмосферы».

В последние десятилетия наряду с эмпирическими исследованиями предпринимались попытки создания психологически обоснованной теории силлогического вывода. Дж. Эрикссон (Erickson, 1974) выдвинул теоретико-множественную модель, основанную на предположении, что посылки мысленно репрезентируются в виде кругов Эйлера. Вывод делается на основе систематического сравнения этих пространственных

представлений. Р. Стернберг и М. Тернер (см. Sternberg, 1977) также исходят из теоретико-множественных представлений, но полагают, что умозаключение включает детальный анализ посылок, направленный на выделение дизъюнктивных порций соответствующих множеств. Ошибки возникают, согласно этим авторам, из-за ограниченности объема оперативной памяти, препятствующей исчерпывающей репрезентации условий. Третья группа авторов развивает так называемое «рационалистическое направление» в психологии мышления, основательницей которого является ученица Вертхаймера Мэри Хэнли. Рационализм проявляется в трактовке процессов решения силлогизмов как преобразования информации в соответствии с законами математической логики. Вывод осуществляется путем перестановки аргументов в исходных посылках и перебора следствий.

Хотя эти теоретические модели и позволяют предсказать некоторые данные типа «эффекта атмосферы» (психологическая реальность которого, как мы видели, может быть поставлена под сомнение), в целом ни одна из них не дает объяснения некоторым известным в течение довольно продолжительного времени особенностям логического вывода у человека. Так, Аристотель (в «Логике») отмечал, что некоторые модусы силлогизмов являются естественными — «совершенными» — и значительно быстрее ведут к ответу, чем другие. В особенности силлогизм общего вида $AB, BC \rightarrow AC$ является более естественным, чем силлогизмы любого другого вида. Ускорение ответа обусловлено перцептивным сходством соседствующих элементов посылок. Заметим, что такое перцептивное сходство не гарантирует истинности умозаключений и может служить источником ошибок. Рассмотрим «совершенный силлогизм» с одним нечетким квантором «почти все»: «Все А есть В. Почти все В есть С». Большинство испытуемых быстро делает из этих посылок вывод «Почти все А есть С». Этот вывод ошибочен, как легко видеть из следующего конкретного примера: «Все академики — ученые. Почти все ученые моложе 50 лет».

Ориентированным на формальную логику подходам к дедуктивному выводу противостоит теория *ментальных моделей*, разработанная одним из учеников Бартлетта, психологом из Принстонского университета Филиппом Джонсон-Лэйрдом (Johnson-Laird, 1978; 1999). Этот автор подчеркивает, что логические правила могут быть использованы для проверки правильности вывода, но они в принципе не могут объяснить, почему из некоторых посылок в определенных условиях был сделан данный вывод, так как, во-первых, всегда существует бесконечное число логически правильных следствий и, во-вторых, имеются различные логические системы (например, открытое множество так называемых модальных логик). Если формальная логика трактуется как основа мышления человека, что характерно для многих когнитивных исследований, то необходимо сначала решить вопрос о том, какая логическая система лучше всего подходит для описания процессов мышления.

Теория Джонсон-Лэйрда, почти четверть века определяющая работы в этой области, состоит из двух частей. Первая часть представляет собой качественное описание психологических процессов, разворачивающихся при решении силлогизмов. Вторая — довольно простую компьютерную программу, моделирующую некоторые существенные моменты первой части теории. Остановимся несколько подробнее на содержательных представлениях этого автора. Они заключаются в описании процессов умозаключений как особого рода мысленного экспериментирования: сначала конструируется ментальная модель (образ) ситуации и релевантных индивидов, между ними распределяются роли, а затем проводится проверка модели «на прочность» к различного рода мысленным трансформациям.

Пусть испытуемый должен сделать вывод из следующих посылок:

«Все врачи — художники»,

«Все поэты — художники».

Предполагается, что для этого он представляет себе некоторое помещение с находящимися там людьми — актерами и распределяет между ними роли врача, художника и поэта не противоречащим посылкам образом. Поскольку сделать это можно бесконечным числом способов, вводятся дополнительные эвристические правила, ограничивающие разнообразие представлений. Согласно первому из таких правил, испытуемый всегда старается дать как можно больше ролей каждому актеру. Тем самым сокращается число действующих лиц, а плотность связей между разными ролями становится максимальной. Если испытуемый представил себе пять актеров, то использование данного правила могло бы привести к следующему распределению ролей:

врач = художник = поэт

врач = художник = поэт

(художник)

(художник)

(художник),

где скобки означают, что релевантные индивиды могут существовать, а могут и не существовать. На этом этапе решения испытуемый мог бы сделать ошибочный вывод «Все врачи — поэты» или «Все поэты — врачи».

Однако имеется еще и другое правило, заключающееся в том, что построенная мысленная модель должна подвергаться «испытанию на прочность» путем проверки необходимости именно того распределения ролей, которое было осуществлено в самом начале процесса умозаключения. Применение этого второго правила позволяет немедленно установить, что следующая перестановка ролей также не нарушает исходных посылок:

врач = художник = поэт

врач = художник

художник = поэт

(художник)

(художник)

Вывод (пока все еще ошибочный) мог бы состоять в утверждении, что «Некоторые врачи — поэты» или «Некоторые поэты — врачи». Но дальнейшая проверка должна показать, что посылки не нарушаются и в следующей ситуации:

врач = художник
врач = художник
художник = поэт
художник = поэт
(художник)

Достаточно терпеливый и настойчивый испытуемый должен, следовательно, прийти к правильному выводу о невозможности однозначного логического заключения из исходных посылок.

Любопытно, что данная теория, не содержащая в себе правил логического вывода, оказалась, как свидетельствуют экспериментальные исследования, более адекватной, чем перечисленные выше формально-логические модели²⁷. Подход Джонсон-Лэйрда особенно успешен при работе с описаниями простых пространственных ситуаций. Пусть даны посылки:

«Лампа находится справа от кружки»
«Книга — слева от кружки»
«Часы — перед книгой»
«Ваза — перед лампой»

Заключение, к которому при некотором напряжении воображения и рабочей памяти может прийти каждый, состоит в том, что «Часы находятся слева от вазы» (либо «Ваза — справа от часов»). Согласно теории ментальных моделей, испытуемый мысленно конструирует по описанию условий нечто вроде следующей структуры:

книга	кружка	лампа
часы		ваза

Легко видеть, что вывод непосредственно следует или, вернее, просто «считывается» из ментальной модели. Поскольку мы не можем построить альтернативную модель, которая соответствовала бы данным посылкам и одновременно противоречила бы сделанному выводу, то дедукция считается правильной.

Развиваемый Джонсон-Лэйрдом подход позволяет показать, что во многих повседневных ситуациях осуществления умозаключений не выполняются некоторые обязательные для символического подхода требования, прежде всего, *правило транзитивности*. Пусть даны посылки: «Маша находится справа от Иры», «Ира — справа от Аллы», «Алла —

²⁷ В частности, эта модель позволяет иметь дело с посылками, несущими слишком сложное для теоретико-множественной и пропозициональной репрезентаций содержание, например посылками, представляющими собой высказывания следующего вида: «Всякий мужчина любит женщину, которая его любит» или «Некоторые родственники каждого крестьянина и некоторые родственники каждого горожанина знают друг друга» (Хингикка, 1980).

справа от Анны», а «Анна — справа от Саши». Если рассматривать отношение «справа от...» в качестве абстрактного логического предиката, то вывод из данных посылок состоит в том, что «Маша находится справа от Саши» либо, согласно *правилу обратимости* этого отношения, «Саша — слева от Маши». Легко представить, однако, что вся компания сидит за круглым столом, и в этом случае, конечно, Саша будет находиться справа от Маши. Возможный пространственный контекст ситуации, таким образом, не может быть вынесен за скобки в процессах дедуктивного умозаключения.

Новым дополнением к теории, позволяющим организовать ее экспериментальную проверку, является предположение, что создание ментальных моделей осуществляется за счет ограниченных ресурсов *рабочей памяти* (см. 5.2.3). Это означает, что, когда задача требует построения нескольких альтернативных моделей, вывод замедляется и часто оказывается неверным. Относительно недавно Джонсон-Лэйрд (Johnson-Laird, 1999) сформулировал еще одно эвристическое правило, названное им *правилом истинности*. Согласно этому правилу, мы минимизируем нагрузку на рабочую память, сосредотачивая наши усилия на создании ментальных моделей того, что нам представляется безусловно правильным, а не того, что безусловно ошибочно или хотя бы гипотетично. Побочным результатом этой, в целом, довольно разумной стратегии также является возникновение характерных ошибок.

Рассмотрим в этой связи задачу угадывания игральной карты в определенном наборе. Пусть прежде всего известно общее условие, согласно которому верна только одна из следующих трех посылок:

«В наборе есть король, или туз, либо то и другое»

«В наборе есть дама, или туз, либо то и другое»

«В наборе есть валет, или десятка, либо то и другое». Спрашивается, есть ли в наборе туз. Как показывают эксперименты, 99% испытуемых дают на этот вопрос положительный ответ, хотя ответ должен быть отрицательным. Очевидно, испытуемые легко строят ментальную модель первой посылки:

король —

— туз

король туз

Столь же легко строятся модели, отражающие содержание второй и третьей посылки. Судя по всему, высокая частотность элемента «туз» рассматривается как указание на его вероятное присутствие в наборе. При этом, однако, совершенно упускается из виду именно задача фальсификации, сформулированная в общем запретительном условии, согласно которому лишь одна и только одна посылка может быть истинной. В самом деле, если бы в наборе был туз, то истинными были бы как первая, так и вторая посылки, что противоречит этому общему условию.

220 По своим основаниям теория ментальных моделей довольно похожа на теорию глубинных семантических ролей — лингвистическую

модель понимания предложений, разработанную Чарльзом Филлмором (см. 7.3.2). В том и другом случае когнитивная активность описывается как некоторое организуемое нами и разворачивающееся перед нашим мысленным взором действие. Близки и критические замечания по отношению к этим двум концепциям: как и в случае теории глубинных семантических ролей, в теории Джонсон-Лэйрда слишком велика произвольность интерпретации. Эта теория до сих пор остается неполной, так что иногда трудно однозначно сказать, в чем конкретно состоят ее предсказания. Вводя в рассмотрение роль схематического пространственного знания и процессов его оперативного изменения, она во всех других отношениях, подобно формальным теориям силлогического вывода (Андерсон, 2002), связана с объяснением мыслительных процессов лишь в относительно абстрактных, искусственных условиях²⁸.

Требование «экологической валидности», сформулированное в 1940-е годы учеником Бюлера Эгоном Брунsvиком, остается актуальным для когнитивных исследований в данной области, так как лабораторные эксперименты на абстрактном материале не вскрывают подлинных возможностей мышления. Преодоление этого недостатка намечилось в ряде работ, подчеркивающих возможность специализации процессов умозаключения. Наряду со сферой пространственной ориентации и предметных действий, затронутой в работах Джонсон-Лэйрда, одной из таких областей может быть область межличностного взаимодействия и коммуникации. В конечном счете любой психологический эксперимент, особенно при изучении высших познавательных процессов, представляет собой ситуацию межличностного взаимодействия экспериментатора и испытуемого, в которой испытуемый пытается использовать для понимания инструкции (и ожидаемого от него поведения) принципы коммуникативной прагматики (см. 7.4.1).