

*Фредерик Бартлетт*

# ПСИХИКА ЧЕЛОВЕКА В ТРУДЕ И ИГРЕ

# *The Mind at Work and Play*

---

SIR FREDERIC BARTLETT

C.B.E., M.A., F.R.S.

Professor of Experimental Psychology in the  
University of Cambridge  
and Fellow of St. John's College

LONDON

GEORGE ALLEN AND UNWIN LTD  
RUSKIN HOUSE FORTY MUSEUM STREET

АКАДЕМИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НАУК РСФСР

*Фредерик Бартлетт*  
**ПСИХИКА ЧЕЛОВЕКА  
В ТРУДЕ И ИГРЕ**

*Перевод с английского  
О. С. Виноградовой*

*Общая редакция  
проф. А. Н. Леонтьева*

ИЗДАТЕЛЬСТВО  
АКАДЕМИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НАУК РСФСР  
МОСКВА 1959

*Печатается по решению  
Редакционно-издательского совета  
Академии педагогических наук РСФСР*

## ОТ РЕДАКТОРА

Автор этой книги сэр Фредерик Бартлетт принадлежит к числу наиболее выдающихся английских психологов старшего поколения.

Еще в начале 30-х годов исследования профессора Бартлетта получили широкое мировое признание. Из числа опубликованных им в этот период работ особенно известна его монография о памяти (1932). Впоследствии он посвятил много усилий изучению навыков, продолжая в то же время разрабатывать крупные теоретические проблемы.

Ф. Бартлетт является представителем экспериментального направления в психологии, опирающегося на объективные лабораторные методы. Характерным для его научной деятельности является вместе с тем стремление вынести исследования за пределы лаборатории, связать психологию с практикой, решать задачи, которые имеют непосредственно жизненное значение. Эта линия его устремлений особенно ярко выявилась в годы второй мировой войны, когда он возглавил обширный цикл работ, посвященных проблемам психологии труда.

Особенностью этих работ Бартлетта является то, что они направлены не на отбор людей в соответствии со специальными требованиями профессии (тенденция, широко распространенная, например, в США), а на такое улучшение технических условий труда, при которых он становится доступным большинству. Правильнее, говорит Бартлетт, устранять трудности путем усовершенствования машин, чем отбирать рабочих, способных работать в нерациональных условиях.



Но это, конечно, не значит, что, видя главную задачу в приспособлении машины к человеку, он рассматривает человеческие способности как раз навсегда данные, не способные к развитию. Напротив, он постоянно подчеркивает широкие возможности развития процессов восприятия, навыков, памяти и мышления.

Сохраняя взгляд на человека как на естественное существо и связывая его психическую деятельность с работой его мозга, Бартлетт, однако, далек от биологизации психологии. Уже в своей классической монографии о памяти он писал: «Существуют бесчисленные способы поведения и мышления, которые непосредственно вытекают из общественной организации. Созданные коллективом (группой), они не могут быть поняты, если игнорировать коллектив». Этот взгляд он сохраняет и в последующих своих работах.

Книга Ф. Бартлетта «Психика человека в труде и игре», перевод которой предлагается вниманию советского читателя, излагает в живой, популярной форме ряд вопросов, с которыми человек сталкивается в реальной жизни—в своей трудовой деятельности и в спортивных играх. Хотя приводимый в ней материал расположен по обычной психологической схеме—восприятие, действия и навыки, внимание, память, мышление,—однако внутренняя логика всего изложения исходит из тех конкретных, практических, главным образом трудовых, задач, решение которых связано с этими процессами.

Несмотря на свой популярный характер, книга Ф. Бартлетта написана на высоком научном уровне. Ей можно было бы дать подзаголовок: научная психология в применении к жизненным вопросам.

Адресованная юношеству, книга Ф. Бартлетта будет с интересом читаться также и педагогами и специалистами психологами. В ней много конкретных данных, примеров и практических рекомендаций, которые могут пробудить у читателя новые мысли, подсказать новые решения актуальных конкретно-педагогических и психологических вопросов.

*А. Леонтьев*

## ПРЕДИСЛОВИЕ АВТОРА

В этой книге изложено содержание лекций, прочитанных для юношеской аудитории в Королевском институте в период рождественских каникул 1948 г. Содержание лекций сохранено почти полностью. Произведено лишь минимальное количество добавлений и сокращений. Претерпел значительные изменения лишь стиль изложения, который, естественно, при чтении лекций был более разговорным и простым.

Из содержания книги будет ясно, что все, что я стремился сделать, сводится к отбору ряда тем, связанных с психической деятельностью, и к показу того, как их можно подвергнуть изучению в простых экспериментах, которые доступны всякому. Каждый, кто пожелает, — а я надеюсь, что их будет немало, — может самостоятельно провести эти эксперименты, а также и другие, основанные на их результатах. Это окажется чрезвычайно интересным и перенесет экспериментатора в область, все еще представляющую большой простор для научного исследования.

Я глубоко признателен большому числу людей, без помощи которых эти лекции никогда не могли бы быть успешно организованы. Практически все научные сотрудники и обслуживающий персонал Кембриджской психологической лаборатории потратили массу времени, помогая придумывать эксперименты, изобретать и конструировать аппараты и нередко лично принимая участие в демонстрациях.

Особенно мне хочется поблагодарить мистера Бриджера и мистера Грина, работающих в Королевском ин-

7

ституте, за любезность, понимание и энергию, с которыми они помогали производить всю практическую подготовку к лекциям.

Я благодарю моих друзей — профессора Х. С. Лангфельда из Принстонского университета и профессора Э. Дж. Боринга из Гарвардского университета, издавших совместно с профессором Х. П. Велдом «Основы экспериментальной психологии», за разрешение воспользоваться материалами из этой книги и из «Американского психологического журнала».

Наконец, я должен сказать, что исключительно благодаря воодушевлению со стороны тех двоих которым я посвятил эту книгу, могла быть предпринята работа по ее созданию.

Посвящается Хью и Дэнису

B

## *Измерительная функция психики*

### І. АБСОЛЮТНАЯ ОЦЕНКА

#### І. ИЗМЕРЕНИЕ РАССТОЯНИЯ

**В**ЕРОЯТНО, каждому приходилось обнаруживать, что существует много вещей, которые чрезвычайно легко сделать одним путем, но совсем не так легко выполнить другим путем. Возьмем, например, оценку расстояния. Каждый здоровый человек делает это по нескольку раз в день и достаточно хорошо для всех практических целей. Мы постоянно это делаем, когда едим или пьем, когда проходим по улице, заполненной людьми, так, чтобы ни на кого не натолкнуться, когда мы пересекаем улицу. В особенности же это необходимо во всех играх с мячом, требующих быстроты движений. В таком случае глаза оценивают расстояние, мозг с быстротой молнии передает приказ мышцам руки, ноги; тело движется и мяч быстро летит, падая более или менее близко, а если мы обладаем ловкостью, то даже поразительно близко от нужной точки.

И тем не менее, если потребуется при помощи мышления определить точную величину расстояния в милях, ярдах, футах, дюймах или в любых других единицах, которые мы изберем, и сказать, чему равно данное расстояние, то мы сейчас же обнаружим что это совсем не так легко, как кажется.



Возьмите какой-нибудь предмет, и пусть три или четыре человека станут в разных точках на расстоянии нескольких ярдов от него и попробуют определить на глаз расстояние между ними и предметом. Поразительно малое количество решений окажется правильным, а ошибки, иногда преувеличивающие, а иногда недооценивающие действительное расстояние, будут гораздо значительнее, чем можно было бы ожидать.

Конечно, оценка расстояний во всех случаях является делом сложным. Для определения на глаз относительно небольших расстояний нам приходится точно регулировать работу мышц, которые заставляют уменьшаться или увеличиваться расстояние между нашими зрачками, сокращая его при рассматривании более близких предметов и увеличивая при рассматривании более отдаленных, находящихся на расстоянии примерно до шести футов. Мы также должны ввести в действие те мышцы, которые регулируют форму хрусталика нашего глаза, делая его более плоским при больших расстояниях и более выпуклым, когда расстояние меньше. При этом, конечно, непрерывно работают оба полушария мозга и все эти процессы взаимосвязаны, причем каждый из них играет свою роль в точно определенный момент.

Чтобы проиллюстрировать согласованность работы обоих глаз, всякий может проделать следующий несложный опыт: положите доску так, чтобы плоскостью она соприкасалась с поверхностью стола. Ее край должен выступать таким образом, чтобы самое легкое прикосновение могло нарушить равновесие настолько, чтобы доска упала со стола. Затем возьмите монету размером с пенни и уравновесьте ее на выступающем крае доски так, чтобы обращенная к вам часть монеты выступала за край доски. Пусть теперь кто-нибудь станет лицом к монете на расстоянии нескольких футов от стола. Он должен полностью закрыть один глаз и затем, вытянув перед собой правую или левую руку, быстро подойти к столу и, как только ему покажется, что он находится на соответствующем расстоянии, решительно, одним быстрым движением вытянутой руки вниз, кончиком указательного пальца сбить монету с края доски, коснувшись только ее выступающего края. Прodelать это успешно можно или только случайно, или после дли-

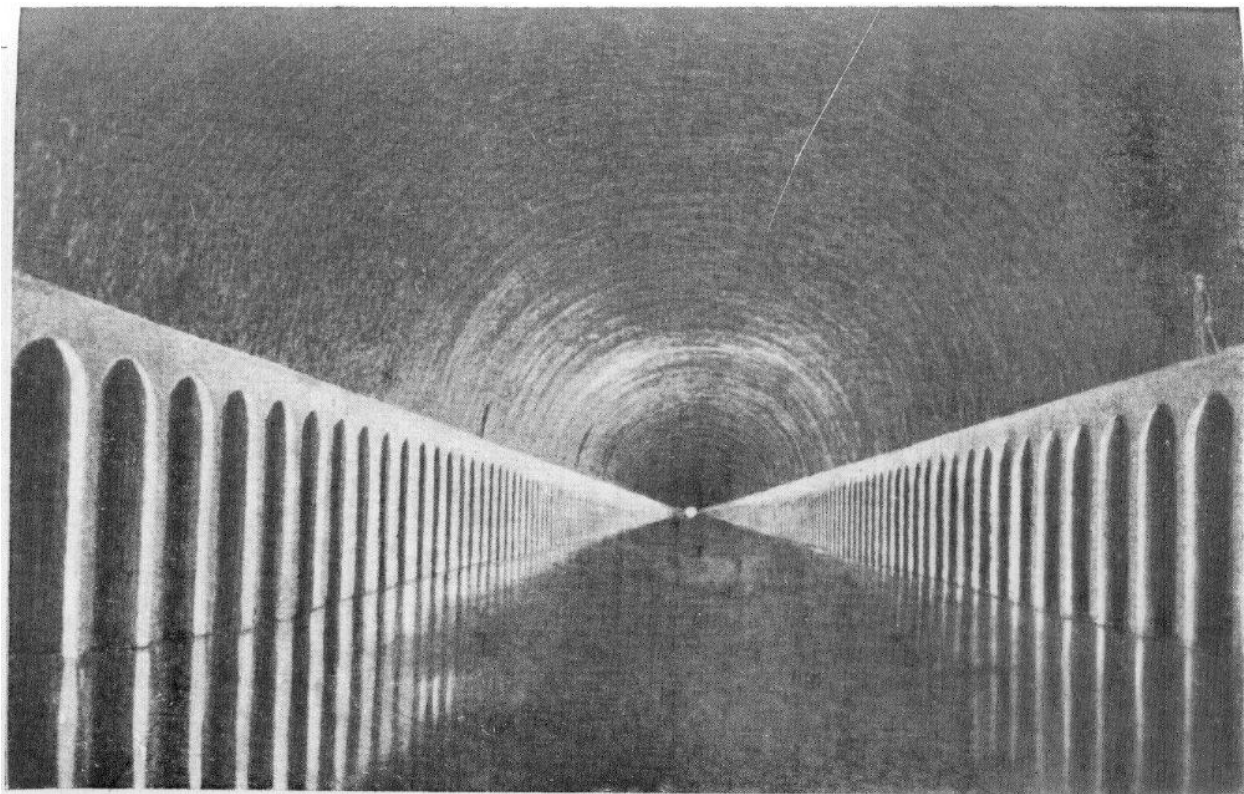


Рис. 1

тельной практики; в ином же случае никто не сможет это осуществить; если оба глаза открыты, то любой человек с нормальным зрением выполнит это без всякого труда.

При определении больших расстояний существо задачи изменяется. Движения глаз и форма хрусталика в этом случае играют очень малую роль. Здесь мы должны рассчитывать на то, что мы знаем и можем вспомнить относительно действительных размеров предметов. Огромное значение приобретает ясность или туманность атмосферы. Если тот предмет, расстояние до которого мы пытаемся определить, частично скрыт другими предметами, находящимися между ним и наблюдателем, нам гораздо легче определить расстояние до него. Если предмет, на который мы смотрим, нам не знаком и ничто частично не заслоняет его, в особенности при ненормальных атмосферных условиях, глаза и мозг могут допустить очень значительные ошибки при оценке больших расстояний. Посмотрите на рис. 1. Это фотография туннеля, а маленький белый кружок вдали — это выход из туннеля. Постарайтесь определить, каково расстояние от выхода из туннеля до того места, откуда была сделана эта фотография<sup>1</sup>.

Не имея очень большого опыта, невозможно оценивать значительные расстояния хотя бы с приблизительной точностью, в особенности на ровной местности, на море, на фоне неба как при ясной, так и при туманной погоде.

## 2. ДЛИНА И ВЫСОТА

Предположим, что мы поставим гораздо более простую задачу — определить на глаз длину отдельной горизонтальной линии. Посмотрите на линию, изображенную на рис. 2, и попробуйте определить ее длину, не пользуясь никаким предметом для ее измерения<sup>2</sup>.

Еще лучше, если вы возьмете довольно большой лист чистой бумаги и начертите на ней одну горизон-

---

<sup>1</sup> Правильный ответ приведен на страницах 32—35, там же суммируются ответы, полученные при демонстрации этой фотографии во время рождественского цикла лекций.

<sup>2</sup> Материалы относительно этого см. на стр. 34—35.





тальную линию не точно в центре и затем попросите нескольких человек определить ее длину. Ответы окажутся очень разнообразными, и количество правильных будет очень невелико. Попытки же определить подобным путем высоту вертикальной линии дадут еще большее разнообразие результатов.

### 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ

Если подойти к этому поверхностно, то на первый взгляд определение местоположения отдельного предмета представляется легкой задачей. Чтобы составить об этом более определенное суждение, возьмите четверть листа чистой бумаги и поставьте на ней маленькую точку, не совсем в центре, на любой из диагоналей. Пусть кто-нибудь взглянет один раз на этот лист с поставленной на нем точкой, не задерживая на ней взгляда более чем на какую-то долю секунды. Затем, 15 секунд спустя, дайте ему другой лист чистой бумаги такого же размера, как первый, и попросите поставить точку, как можно точнее воспроизведя ее положение на первом листе. Возьмите этот новый лист и покажите его еще кому-нибудь и таким же образом, с интервалом в 15 секунд между наблюдением и выполнением задания, попросите его воспроизвести эту точку на третьем листе. Продолжайте ту же самую процедуру в течение любого количества времени, каждый раз с новым листом. Затем, наложив второй лист на оригинал, отметьте на оригинале положение первой воспроизведенной точки при помощи булавки. Прodelайте то же самое со всеми последующими попытками воспроизвести местоположение точки и соедините проколы на оригинале маленькими стрелками, чтобы отметить их последовательность. В результате вы получите то, что мы называем картой блуждающей точки. Здесь приводятся две карты, полученные таким путем (рис. 3).

Из них видно, что точка блуждает, но в этих случаях направление ее движения, за исключением нескольких небольших случайных отклонений в обратном направлении, остается постоянным. Остается невыясненным еще очень многое относительно смещения точек или иных мелких предметов, положение которых определяется наблюдателями, видевшими оригинал лишь в течение ко-

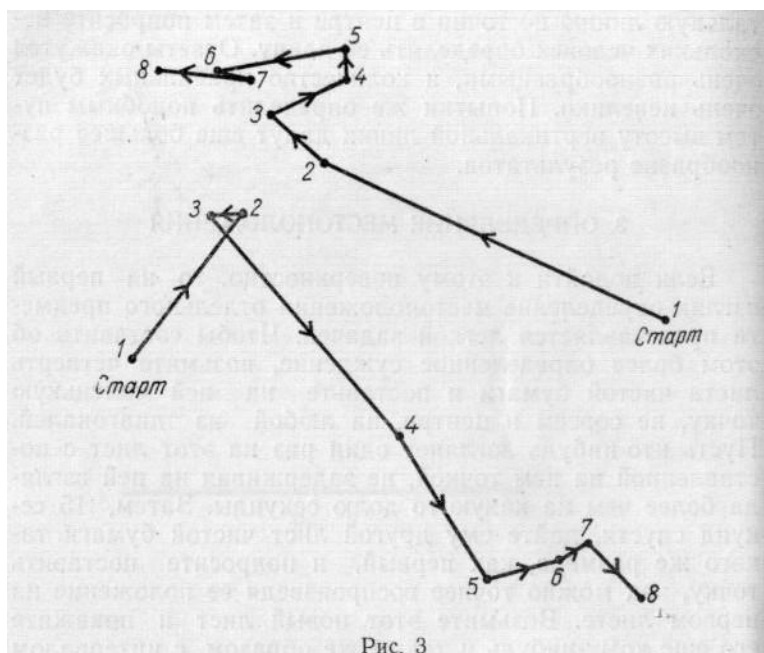


Рис. 3

роткого времени. В общем указываемые положения точки или спускаются вниз, или поднимаются вверх по направлению к ближайшей границе поля зрения. Чрезвычайно интересно было бы заметить точки крошечными стрелками или маленькими черточками, утолщенными с одного конца и тонкими с другого, чтобы проследить, поддается ли контролю направление их блуждания.

В дальнейшем попробуйте изменять интервал между наблюдением и попыткой воспроизвести положение точки. Окажется, что увеличение интервала до полминуты или более очень сильно увеличивает диапазон блуждания, а это явление представляет большой интерес в связи с многим из того, что мы узнаем позже о запоминании (см. стр. 96—98).

Умение определять положения точек и мелких предметов приобрело огромное значение в современной жизни, так как это часто требуется при радиолокационных наблюдениях и других измерениях, использующихся для той или иной цели.

Если мы будем математически тщательно проводить этот кажущийся простым опыт, то обнаружим многое, что будет не только интересной иллюстрацией того, как мозг оценивает положение предмета в пространстве, но представит также и практическую ценность.

Наука не может быть точной без правильного измерения, а необходимые измерения наблюдателю нужно уметь производить правильно и быстро. Только что приведенные опыты показали нам, что человеческие органы чувств и человеческий мозг не являются достаточно хорошими, абсолютными измерительными инструментами при определении расстояния, длины, высоты и положения. Если бы мы подвергали испытанию все, о чем могут нам рассказать наши ощущения — яркость света, громкость звука, вес предметов, скорость движения, гладкость или шероховатость поверхности, или все, что может оцениваться обонянием или вкусом, мы всюду обнаружили бы такое же положение вещей.

И тем не менее все это—вещи, которые люди, несомненно, могут оценивать и оценивают очень быстро и хорошо где угодно и ежеминутно. Поэтому проделаем все наши опыты снова, но по-другому.

## II. ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА

### 1. МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ

Возьмите еще четверть листа чистой бумаги и на этот раз нарисуйте на нем ряд квадратов площадью в один дюйм так, чтобы ими была покрыта вся поверхность листа. Теперь поставьте точку примерно на том же месте, как и прежде; проведите опыты точно таким же образом, как описано выше, в результате чего вы получите еще несколько карт блуждающей точки. Вы сейчас же увидите, что ошибки резко уменьшились.

Здесь, например, приводится карта, полученная на листе бумаги, расчерченном квадратами, в результате последовательного определения положения точки восемью наблюдателями (рис. 4).

В этом случае точка выходит за пределы исходного квадрата, но на небольшое расстояние, иногда же она будет блуждать даже меньше, чем показано на этой карте. Интересно повторить опыты на фоне сетки раз-

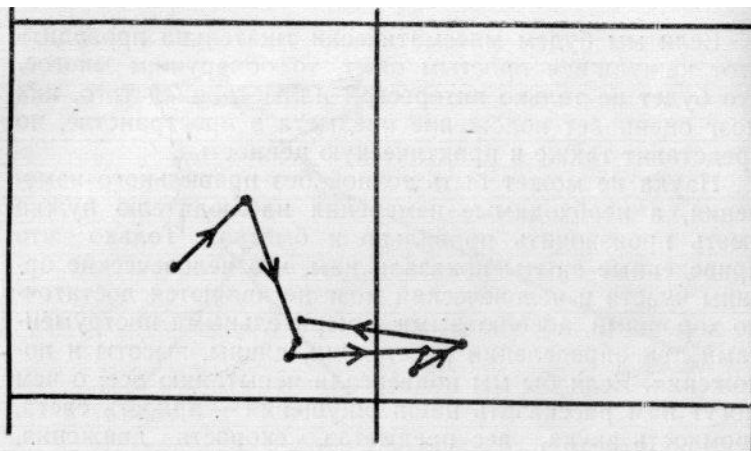


Рис. 4

личного размера. Для каждой формы или размера предмета, положение которого должно быть определено, можно найти такой рисунок сетки, который обеспечит наилучшие результаты, но нам известно в этом отношении очень немногое. А что, если делать сетку все более и более мелкой, разделяя ее на все большее количество уменьшающихся в размере квадратов? В известный момент мы в таком случае обнаружим, что в этой сетке, состоящей из квадратов, способность отдельного квадрата оказывать влияние на блуждание точки исчезает. Некоторые из причин этого станут ясными позже (см. стр. 21—22). Однако теперь мы все же узнали, что можно с гораздо большей точностью определить данное положение, если мы имеем возможность сравнить его с неизменяющимися, постоянными ориентирами.

## 2. ДЛИНА И ВЫСОТА

Посмотрите на линии, изображенные на рис. 5.

Линии разной длины расположены в случайном порядке. Все линии занумерованы. Запишите их номера, начиная с самой длинной и кончая самой короткой<sup>1</sup>, что довольно легко сделать. Ответы, данные разными людьми, совпадут удивительно точно, хотя различие в длине

<sup>1</sup> Правильный порядок приводится на стр. 35.



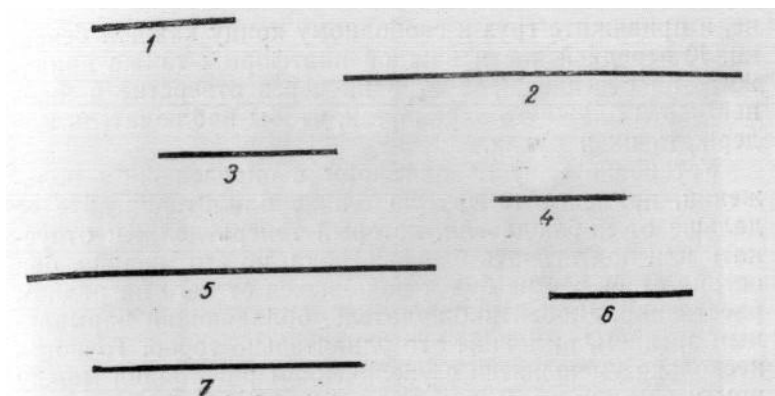


Рис. 5

между любыми двумя линиями значительно меньше различия между наибольшими и наименьшими абсолютными оценками длины отдельной линии такой же протяженности. Точно так же обстоит дело и с оценкой относительной высоты.

### 3. РАССТОЯНИЕ

При наличии некоторой изобретательности, пары игрушечных паровозных тележек или платформ и примерно восьми или десяти футов рельсов игрушечной железной дороги каждый легко может сконструировать аппарат, при помощи которого можно показать, как следует действовать, если необходимо точно определить близкие или средние расстояния (см. рис. 6).

Укрепите на платформах деревянные или металлические стержни около шести дюймов высотой, сверху постепенно переходящие в острия. На дальнем конце рельсового пути поместите экран, предварительно покрыв его черной или белой краской, чтобы на его фоне наиболее резко и четко выделялись верхние концы стержней. На ближнем конце линии установите другой экран с горизонтальным отверстием на уровне глаз так, чтобы наблюдатель, смотрящий через это отверстие, мог видеть верхушки стержней, не видя всей остальной установки, находящейся между ним и дальним экраном. Теперь прикрепите к заднему концу каждой платформы бечевку, пропустив ее через отверстие в дальнем экра-

не, и привяжите груз к свободному концу каждой бечевки. К передней части каждой платформы также привяжите по бечевке, пропустив их через отверстие в нижней части ближнего экрана так, чтобы наблюдатель мог держать их в руках.

Установив одну из платформ в определенном положении, придвигайте другую ближе или отодвигайте ее дальше от наблюдателя, который теперь должен отпустить или подтягивать бечевку, пока, по его мнению, оба острия стержней не будут находиться от него на равном расстоянии. Любой наблюдатель, обладающий нормальным зрением, выполнит это удивительно точно. Точность несколько уменьшится с увеличением расстояния между ним и стержнями, и, конечно, при действительно значительных расстояниях этот эксперимент не даст таких результатов, потому что в этом случае можно значительно увеличить точность лишь путем приобретения навыка. Теперь мы имеем возможность на основании ряда экспериментов сделать вывод, что наши ощущения и разум могут прекрасно справляться с измерением, если для сравнения имеется какой-то определенный стандарт. Хотя это и кажется простым и очевидным, но тем не менее экспериментаторы в научно-исследовательских лабораториях, не говоря уже о практиках в повседневной жизни, часто об этом забывают. Они очень часто думают, что могут сделать в отношении прямой и точной оценки воспринимаемых величин неизмеримо больше, чем это возможно в действительности, и ставят перед своими ощущениями и разумом задачи, которые являются для них совершенно непосильными.

Все обычные методы, используемые для точного измерения, основаны на сравнении переменных величин со стандартным положением, яркостью, весом и т. д. — в зависимости от того, что подлежит измерению. Это является естественным следствием того факта, что абсолютная оценка любой величины неточна. Но для того, чтобы сделать возможным точное и, что особо важно, быстрое измерение, недостаточно просто все это понять. Можно сконструировать и изобразить стандарты так, что пользование ими представит для большинства наблюдателей огромную трудность. Это же относится и к случаям, когда объект является изменяющимся, например к случаям движущейся стрелки или светового

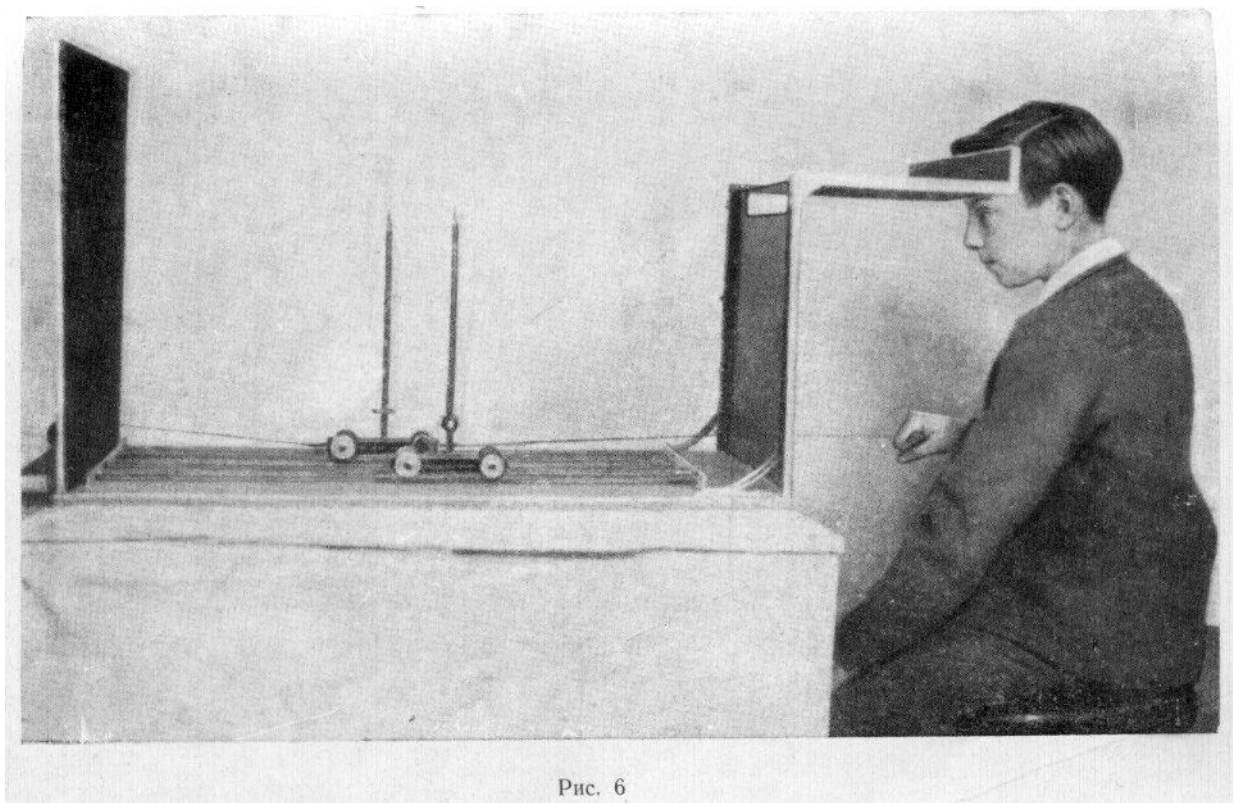


Рис. 6

пятна, изменяющегося размера, цвета, формы, направления или количества. То же самое можно сказать и об отношении между изменяющейся величиной и постоянными стандартами. Если к проблеме измерения не подойти с точки зрения того, что могут хорошо и естественно выполнить человеческие ощущения и разум, то создание инструментов, которые должны помочь людям производить измерения, вместо преодоления трудностей приведет к их увеличению.

### III. КОНСТРУКЦИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

В связи с конструированием измерительных инструментов неизбежно возникает огромное количество вопросов. Но если установить несколько основных принципов их работы, то каждый, кому понятно их значение, легко может дополнительно разработать ряд правил для каждого интересующего его конкретного случая.

Здесь мы рассмотрим регистрирующие циферблаты с движущейся стрелкой и вертикальную или горизонтальную шкалы, так как они, возможно, используются шире, чем любой другой тип инструментов, и могут или применяться непосредственно к объектам, какое-то свойство которых должно быть измерено, или входить в состав какого-то регистрирующего прибора.

Часто считают, что чем больше фиксированных точек для сравнения имеется на циферблате или шкале, тем точнее будут измерения. Это, конечно, неверно, в осо-

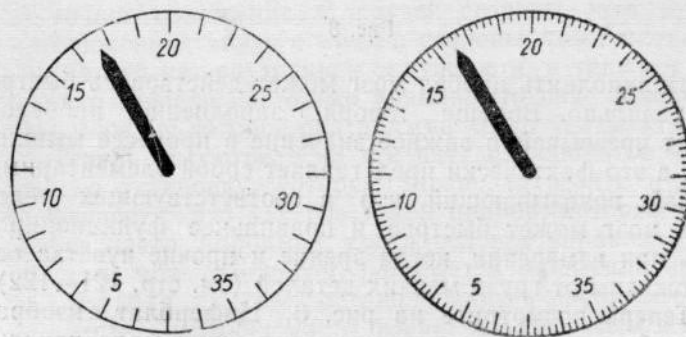


Рис. 7



бенности если показания должны быть получены быстро. Посмотрите на эти два циферблата (рис. 7) и попробуйте с одного взгляда прочесть их показания. Всякий немедленно согласится, что легче прочесть показания того циферблата, на котором отмечено меньшее количество фиксированных точек для оценки.

Этот пример представляет особый интерес, так как показывает, что в известных условиях при необходи-

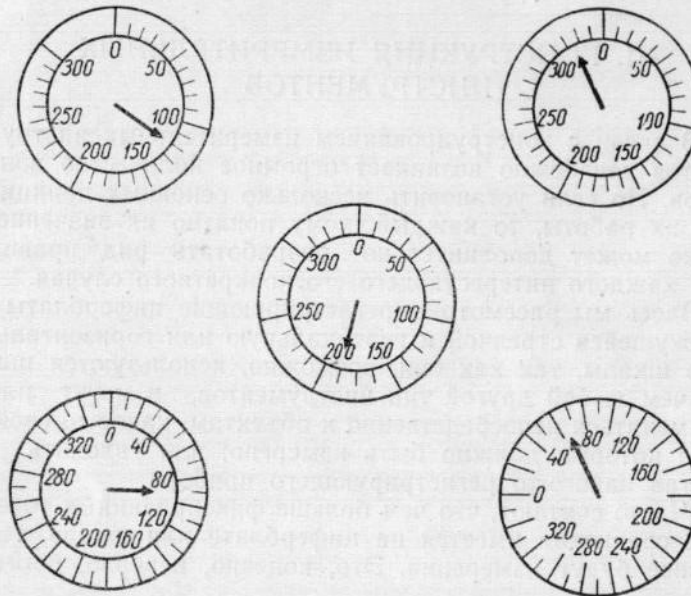


Рис. 8

мости заполнить пробел мозг может действовать быстро и правильно. Вообще говоря, заполнение пробелов имеет чрезвычайно важное значение в процессе мышления, а это фактически представляет собой элементарный случай, показывающий, что в соответствующих условиях мозг может быстрее и правильнее функционировать при измерении, когда зрение и прочие чувства освобождены от груза мелких деталей (см. стр. 121—122).

Теперь посмотрите на рис. 8. Циферблат, изображенный в верхнем левом углу, содержит мало используемую особенность—пробел между максимальной и ну-

левой отметками. Сравните его с подобным циферблатом справа. Ценность пробела такого рода определяется тем фактом, что легче заметить смещение положения, чем направление этого смещения. Когда требуется быстро прочесть показания стрелки, нередко оказывается, что большую величину принимают за малую или, наоборот, если не применено какое-либо специальное приспособление, подобное этому пробелу, чтобы привлечь внимание к разнице между показаниями.

В конструкции остальных трех циферблатов имеется один недостаток. Обычно шкала с делениями на четыре части или на число, кратное четырем, ведет к ошибкам, которые отнюдь не являются неизбежными. Вообще, лучший числовой интервал — это 1, 10, 100 и т. д., с десятью делениями между каждой парой чисел. Обычно так же легко читаются шкалы с интервалами 0, 10, 20 и т. д., с пятью делениями между каждой парой чисел. Причины того, что почти всем трудно пользоваться некоторыми рядами чисел и некоторыми группировками делений между основными числами, еще не вполне известны. В этой области нетрудно поставить и провести эксперименты, и всякий, кто проявляет достаточный интерес к этой проблеме, мог бы обнаружить много интересных фактов относительно наиболее пригодной для большинства конструкций циферблата, т. е. лучшего выбора основных чисел и наиболее удобного расположения промежуточных делений.

Нижний левый циферблат имеет одну отрицательную особенность. Стрелка стоит настолько далеко от чисел и делений на шкале, что чрезвычайно трудно определить ее точное положение. С другой стороны, конструкция, изображенная внизу с правой стороны, тоже плоха, так как на ней нет внутренней окружности, а также и потому, что стрелка настолько длинна, что она может закрыть число, которое она должна четко указывать.

Теперь посмотрите на все пять циферблатов как на единую установку, которую можно встретить в действительности. Это как раз такой прибор, который встречается часто, например, когда человек управляет автомобилем или самолетом, работает в машинном отделении корабля, на электростанции или на распределительном щите. Он также часто бывает необходимым в экспериментальной обстановке в лаборатории.

Данный набор регистрирующих приборов неудовлетворителен, хотя он далеко не так плох, как многие установки, которыми приходится пользоваться повседневно. Он плох тем, что не имеет постоянного принципа устройства, общего для всех его частей. В особенности эти циферблаты различаются по расстояниям между делениями, а также по способу подразделения пространства между основными точками. Если требуется изменить шкалу, то лучше придерживаться одной и той же системы нумерации, изменяя только количество ступеней в пределах каждого основного деления. Еще хуже то, что один из циферблатов повернут так, что те же положения стрелки на верхнем и нижнем циферблатах, изображенных справа, указывают совершенно различные величины. Несомненно, быстрота чтения по шкале очень мало зависит от интеллекта, за исключением того случая, когда циферблаты градуированы различным образом, так как в этом случае более развитые работники действуют лучше и быстрее. Но тем людям, которым нужно читать показания таких приборов, приходится использовать свои умственные способности для многого другого, поэтому нет никакого смысла усложнять такие операции, которые должны и могут быть легкими.

Имеется особый случай, при котором в восприятии показаний регистрирующего циферблата или иных шкал наиболее важным является не точное чтение по любой отдельной шкале, а способность немедленно заметить то, что какая-то одна или несколько стрелок передвинулись за установленные пределы безопасности. Это зачастую является основной проблемой для пилота или механика, и таким же образом может обстоять дело при проведении многочисленных опытов. Посмотрите на рис. 9 а и вы легко заметите то, что когда отметка, указывающая границы безопасности (в данном случае толстая черная линия), занимает на всех циферблатах одно и то же положение, гораздо легче с одного взгляда увидеть, какие стрелки перешли за показатель предела безопасности и указывают на необходимость исправлений. А если сравнить рис. 9 а с рис. 9 б, то станет ясным, что когда горизонтальные шкалы (по которым, вообще говоря, легче читать, чем по круглым, хотя по некоторым причинам они пользуются меньшей популярностью) заменяют циферблаты и размещаются в опре-

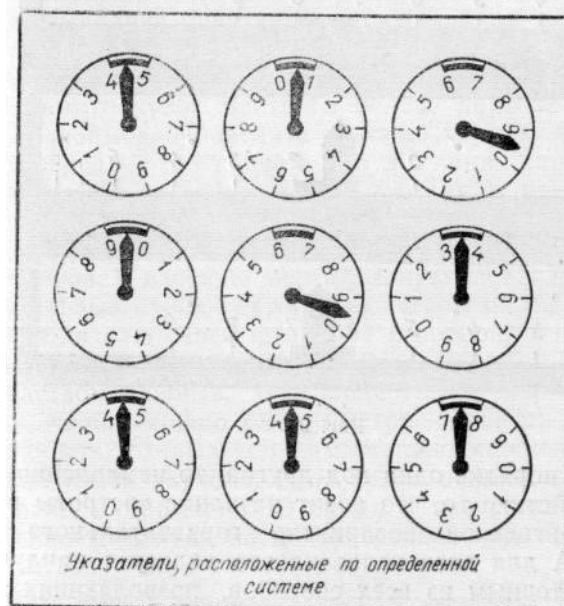
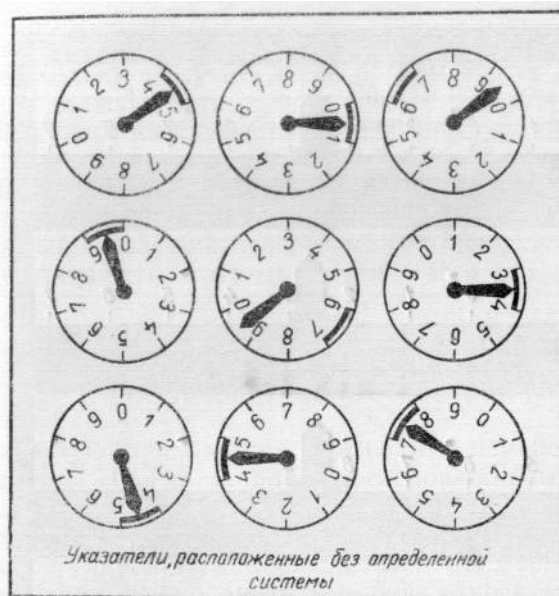


Рис. 9а

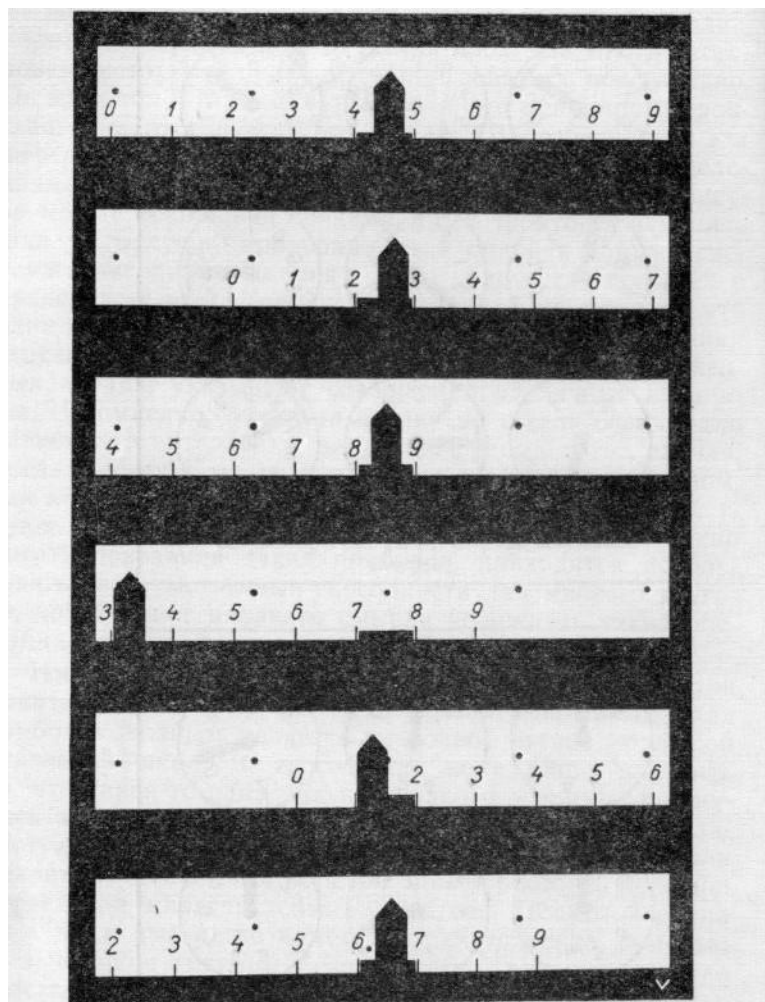


Рис. 9 б

деленном порядке одна под другой, то немедленно вступает в действие то, что носит название «остроты верньера» (зрительное восприятие горизонтального смещения). А для глаз человека это является наилучшим и самым точным из всех способов, позволяющих замечать незначительные изменения положения.

Сказанного достаточно для того, чтобы показать, что поскольку в случае, когда органы чувств и мозг человека должны дать точные измерения для научных целей, нужны инструменты, то эти инструменты должны конструироваться с учетом наилучших для большинства нормальных людей условий восприятия. В области этой проблемы знания еще недостаточны и полны пробелов, и каждый мыслящий человек может обнаружить и продемонстрировать опытным путем много новых фактов.

#### IV. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ ОЦЕНКИ

##### 1. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ ОЩУЩЕНИЯ

Зачастую приходится производить измерения одно за другим. Иногда скорость последовательных измерений зависит от той скорости, с какой происходят явления во внешнем мире, а иногда она может непосредственно регулироваться наблюдателем. В обоих случаях чрезвычайно важно знать что-либо относительно того, что происходит с нашими органами чувств и мозгом, когда, выполнив одну задачу, они должны или еще раз повторить ту же работу, или же выполнить другую задачу, тесно связанную с предшествовавшей.

Возьмите кусок плотного белого картона размером 24×20 дюймов. Проведите толстую черную линию точно по середине его и две таких же линии справа и слева от первой, примерно в трех дюймах от нее (рис. 10). Так же расчертите второй кусок картона. Затем поместите второй кусок в соответствующую рамку так, чтобы он образовал плоскую вертикальную поверхность. Согните первый кусок картона так, чтобы он был обращен к наблюдателю своей выпуклой стороной, и прикрепите его к той же рамке каким-нибудь способом, например посредством зажима, укрепленного на верхней части рамки, чтобы можно было быстро сдвинуть выгнутую поверхность, открыв тем самым находящийся за ней плоский кусок картона. Стоя перед рамкой на расстоянии, равном примерно 20 ярдам<sup>1</sup>, пристально смотрите в течение 15 секунд на центр средней черной линии на

<sup>1</sup> Ярд—единица измерения длины в английской системе мер, равная 91, 439 см.— *Прим. ред.*



выгнутой поверхности. Затем попросите кого-нибудь сдвинуть выгнутую поверхность, открыв находящуюся позади нее плоскую вертикальную поверхность. Плоская поверхность покажется наблюдателю вогнутой и будет казаться такой в течение нескольких секунд<sup>1</sup>.

Оказывается, что в случае, если нужно составить представление о быстро чередующихся контурах или поверхностях, зрительное впечатление, полученное от одного объекта наблюдения, может отрицательно повлиять на правильность оценки следующего. То же самое в известной степени относится и к оценке размера, формы, веса, яркости и многих других воспринимаемых величин.

Это представляет собой особо интересный случай, относительно которого многое еще остается невыясненным. Если, например, ровная поверхность остается совершенно чистой, то после того, как снимается выгнутая, на белом фоне ровного куска картона появляется последовательный образ в виде четко выделяющихся трех черных линий. В этом случае большинство наблюдателей говорит, что поверхность гладкого куска картона кажется им или точно вертикальной, или только слегка вогнутой.

Источником возникновения этого последовательного образа, возможно, является сетчатка, причем процесс этот в основном, если не полностью, связан с каким-то изменением, происходящим в самих глазах, в то время как кажущийся изгиб поверхности является результатом переработки в нервных центрах, связанной с какими-то процессами в мозгу.

В тех случаях, когда сетчаточный образ становится очень отчетливым, центральная переработка, по-видимому, совершенно устраняется. Но никому не известно, почему или каким образом это происходит, а также является ли это общим принципом, или нет. Однако, это ясно показывает, что можно найти много способов регулирования числа и длительности последовательных ощущений и очень важно подвергнуть эти способы эк-

---

<sup>1</sup> Впервые мое внимание было привлечено к этому проявлению последовательного ощущения проф. В. Келером из Свортморского университета (США). Я остановился на данном факте как на основной иллюстрации, так как о нем очень мало известно, а это может быть легко осуществлено и испытано всяким.

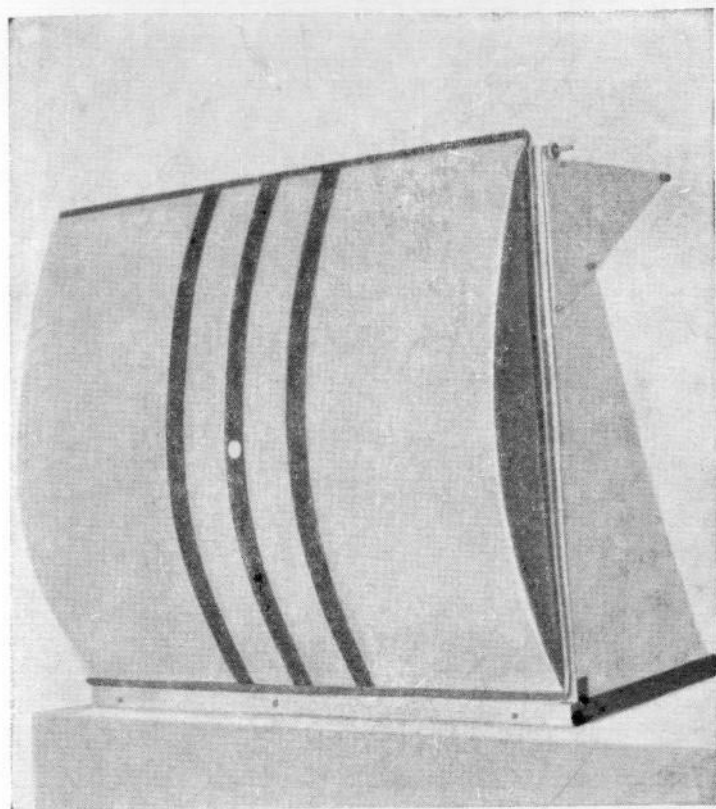


Рис. 10

спериментальному изучению на ряде разнообразных примеров.

Некоторые последовательные ощущения, в частности те, которые связаны с цветом, яркостью или с движущимися объектами, известны каждому; но есть и другие, в особенности те, к которым относятся последовательные ощущения легкого давления, тяжести и движений тела, которые гораздо менее известны, но очень существенны, если требуется получить ряд последовательных измерений, частично основываясь на этих ощущениях. Каждый может найти примеры, когда бывает нужно определить толщину предмета путем прикосновения или легкого давления, причем фактическая толщина измеряемых предметов колеблется между большой и малой; или когда измерение зависит от возвращения конечности в данное положение после того, как некоторое время она находилась в ином положении; или же когда для получения необходимого измерения нужно преодолеть какое-то сопротивление, а затем повторить ту же операцию или очень похожую. Со всем этим мы встречаемся в повседневной жизни, а также иногда и в лаборатории. Как во всех этих, так и во многих других случаях, встречаются последовательные ощущения, на длительность и влияние которых обычно обращают мало внимания, и фактически до сих пор мы знаем о них очень мало, хотя нетрудно было бы поставить и провести необходимые для выяснения их природы эксперименты.

## 2. АНТИЦИПАЦИЯ

Каждый спортивный тренер и каждый инструктор по строевой подготовке знают или, во всяком случае, имеют полную возможность узнать, какую существенную (положительную или отрицательную) роль может играть антиципация в регулировании направления движений, которые надлежит выполнять одно за другим. Подобным же образом, когда требуется сделать одно за другим ряд измерений, каждое из них с его соответствующим сенсорным сигналом, разумный наблюдатель почти всегда, когда это возможно, попытается заранее предвидеть их результаты.

Продemonстрировать антиципацию при измерении, ее использование и ее границы гораздо труднее, чем

продемонстрировать последовательные ощущения. Но всякий, при наличии известной изобретательности, может поставить эксперимент и выяснить для себя, что в этом случае происходит.

Предположим, что мы должны определить последовательные положения стрелки или указателя, вращающегося на круглом диске. Нетрудно нарисовать ряд таких показаний, поместив указатели в различные положения, и затем показывать эти диски поодиночке при помощи ритмично вращающегося барабана или киноплёнки с соответствующим проектором, при определенной скорости. Нормальному наблюдателю, имеющему небольшой практический опыт, потребуется около полусекунды или немного больше, чтобы прочесть показания каждого отдельного диска. Затем сгруппируйте эти диски и покажите их все сразу. Вскоре обнаружится, что наблюдатель работает с некоторым опережением показаний того диска, который он наблюдает в данную единицу времени. Он уже имеет некоторое представление о положении указателя, прежде чем он фактически доходит до него, а когда он в действительности переходит к нему, то подходит, образно выражаясь, уже со «взведенным курком», и «выстрел» следует с необычайной быстротой. Поэтому, если перед наблюдателем находится целая группа отдельных дисков или иных приборов, то он определяет их показания несколько быстрее, чем при предъявлении дисков поодиночке, хотя тем не менее он должен читать эти показания последовательно, одно за другим.

Естественно, что выигрыш времени увеличивается, если предметы расположены в определенном, последовательном порядке, т. е. когда, например, указатель движется по диску в постоянном направлении, и по диску, разделенному на ряд равных ступеней. В особенности интересно проследить, что произойдет в случае, если определенный порядок нарушится в какой-нибудь точке. Возможно, что это нарушение пройдет совершенно незамеченным, или же, может быть, при приближении к ступени, выпадающей из общего порядка, наблюдатель начнет колебаться, весь процесс замедлится, и все это может привести к ряду ошибок.

Даже если в последовательной смене отдельных ступеней нет определенного порядка, все же возможно что-

ние показаний с опережением, в особенности в том случае, если наблюдатель обладает большим опытом. Предел опережения, с которым могут работать нормальные люди в подобных условиях, т. е. так называемый «диапазон антиципации», еще не установлен надлежащим образом, но, вероятно, он в редких случаях превышает две-три ступени. Вообще говоря, антиципация, действующая подобным образом, увеличивает скорость. Увеличивается ли или уменьшается при этом точность — это зависит главным образом от типа и расположения материала, с которым производится работа, и в особенности от того, каким образом связаны между собой отдельные последовательные ступени.

## V. ВЫВОДЫ

Теперь мы можем суммировать основные факты, продемонстрированные нашими экспериментами.

1. Мы обнаружили, что человеческие ощущения, регулируемые и направляемые центральной нервной системой, не в состоянии дать точные сведения, если им поставлено требование определить или измерить отдельные величины любого рода.

2. Однако при наличии постоянных стандартов, с которыми эти величины можно сравнивать, человеческие ощущения дают почти точную их оценку.

3. Это и является основной причиной того, что при всяком точном научном измерении приходится пользоваться различными инструментами, основанными на принципе сравнения переменных величин, подлежащих измерению, с постоянными величинами, обозначенными на инструментах.

4. Далее мы обнаружили, что недостаточно просто иметь инструменты, которые обеспечивают стандарты для сравнения. Такие инструменты могут быть сконструированы (и на деле это часто бывает именно так) таким образом, что найти требуемые сравнения для человеческих ощущений оказывается чрезвычайно трудным; в таком случае при измерении окажутся неизбежными серьезные ошибки. Опыты, проведенные нами с использованием круглой шкалы или шкал иной формы, показали, что многое зависит от количества и расположения делений шкалы, от типа и длины указателя или

инного регистрирующего приспособления, использующегося в данном случае.

Если применяются группировки шкал, то многое зависит от того, найдено ли такое их расположение, при котором сравнение одной шкалы с другой будет легким и даст правильные результаты. Подобные же проблемы возникают при использовании измеряющих инструментов любого другого типа. Прежде всего следует усвоить тот принцип, что имеются виды сигналов и их расположения, которые наши органы чувств и мозг могут воспринимать легко и правильно, и наряду с этим другие типы и расположения сигналов, которые теоретически могут быть использованы точно для тех же целей, но воспринимаются обычно с затруднениями и ошибками. Если это положение является ясным, то можно приступить к экспериментам, целью которых является определение наилучшей конструкции измерительной аппаратуры.

5. В заключение мы рассмотрели особый, но часто встречающийся случай, когда требуется произвести ряд последовательных измерений, и при этом обнаружили два существенных факта.

Когда мы воспринимаем что-нибудь, то при этом часто возникают последовательные ощущения, которые сохраняются в течение некоторого времени и могут оказать влияние на дальнейший ход восприятия, если не делать на них поправку и не регулировать их тщательным образом. Далее, если стимулы группируются, то человеческий мозг приобретает тенденцию опережать ту точку, с которой он имеет дело в данный момент; при точном измерении эта антиципация играет иногда положительную, а иногда отрицательную роль.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ АБСОЛЮТНОЙ ДЛИНЫ

1. Правильный ответ: фотография (см. рис. 1 — *Ред.*) сделана с расстояния, равного 7 040 ярдам (4 милям).

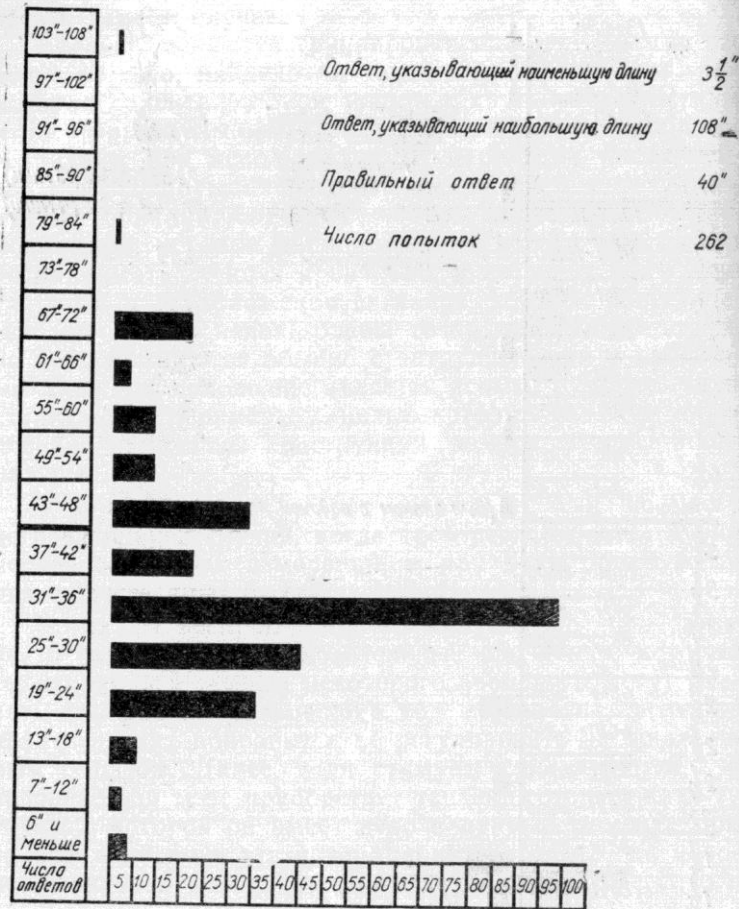
На лекции было получено 263 решения. Они были систематизированы, как показано на прилагаемой диаграмме, из которой видно, что решения колебались в пределах от 11 ярдов (наименьшее указанное расстояние) до 22 880 (13 миль) ярдов (наибольшее указанное



# Туннель

13 миль	22880 ярдов		
8 миль	14080 ярдов		
6 миль			
$5\frac{3}{4}$	10121 - 10560	Ответ, указывающий наименьшее расстояние	11 ярдов
$5\frac{1}{2}$	9681 - 10120	Ответ, указывающий наибольшее расстояние	22 880 ярдов (13 миль)
$5\frac{1}{4}$	9241 - 9680	Правильный ответ	7 040 ярдов (4 мили)
5 миль	8801 - 9240	Число попыток	263
$4\frac{3}{4}$	8361 - 8800		
$4\frac{1}{2}$	7921 - 8360		
$4\frac{1}{4}$	7481 - 7920		
4 мили	7041 - 7480	(Был знаком с задачей раньше)	
$3\frac{3}{4}$	6601 - 7040		
$3\frac{1}{2}$	6161 - 6600		
$3\frac{1}{4}$	5721 - 6160		
3 мили	5281 - 5720		
$2\frac{3}{4}$	4841 - 5280		
$2\frac{1}{2}$	4401 - 4840		
$2\frac{1}{4}$	3961 - 4400		
2 мили	3521 - 3960		
$1\frac{3}{4}$	3081 - 3520		
$1\frac{1}{2}$	2641 - 3080		
$1\frac{1}{4}$	2201 - 2640		
1 миля	1761 - 2200		
$\frac{3}{4}$	1321 - 1760		
$\frac{1}{2}$	881 - 1320		
$\frac{1}{4}$	441 - 880		
	101 - 440		
	100 ярдов и меньше		
Число ответов		5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100	

# Какой длины линия?



расстояние) и что в подавляющем большинстве случаев оценка расстояния была заниженной.

2. Длина отдельной горизонтальной линии, предложенной на лекции для наблюдения, равнялась 40 дюймам. Было получено 262 оценки длины, которые варьировали в пределах от 3 1/2 дюйма (наименьшая величина) до 108 дюймов (наибольшая величина). Эти решения систематизированы в прилагаемой диаграмме, из

которой видно, что заниженных оценок должно быть гораздо больше, чем завышенных (см. диаграмму).

### 3. Линии различной длины.

Количество полученных решений . . . .	263	
Количество правильных сравнений . . . .	114, примерно	43%
Количество решений с одной ошибкой . .	88, "	33%
Количество решений с двумя ошибками .	48, "	18%
Количество решений с тремя ошибками .	10, "	4%
Количество решений с четырьмя ошибками	2, "	1%
Количество решений с пятью ошибками .	1, "	1%
	<u>263</u>	<u>100%</u>

Правильной последовательностью является следующая: 5, 2, 7, 3, 1, 6, 4.

## Психическое управление движениями

У

АСТО в лабораторных условиях и почти постоянно в повседневной жизни измерения являются сигналами чего-то, что может произойти в дальнейшем. Указатель движется по циферблату; световое пятно или полоска, находящиеся в каком-то определенном положении, видны на катодной трубке; слышится изменившийся особым образом звук; колесо ускоряет или замедляет свое вращение—в каждом из этих случаев может появиться необходимость определить направление и степень изменения, а затем произвести какое-то действие—повернуть выключатель, нажать тормоз, привести во вращение другое колесо, или передвинуть рычаг в иное положение. Для осуществления этих действий нужно, чтобы тело человека пришло в движение, причем иногда достаточно движения одной конечности, а иногда требуется сочетание различных движений.

В наши дни механизмы играют огромную роль в разных видах научно-исследовательской работы и в практическом применении ее результатов. Именно в связи с работой машин измерения вызывают необходимость производить разнообразные движения. Поскольку огромные массы людей посвящают большую часть своей жизни проектированию, конструированию, регулированию и обслуживанию механической и электрической аппаратуры, особо важно установить, каким образом можно все это осуществлять с наибольшей эффективностью.

Каждый человек, работа которого связана с использованием механизмов, постоянно имеет дело с двумя большими классами проблем. Машина дает ему сигналы к действиям, которые он должен заметить и обычно каким-то образом определить или измерить. Мы уже рассмотрели вопрос о том, какой характер должны иметь некоторые из подобных сигналов. Ряд сигналов, взятых вместе, образует то, что можно назвать «внешним обликом»<sup>1</sup> машины. Мы видели, что ее «внешний облик» будет удовлетворительным, если он спроектирован с учетом возможностей наших ощущений и интеллекта так, чтобы они могли хорошо выполнять свою работу. Кроме того, машина имеет свою систему «приборов управления», которые необходимо регулировать при помощи движений человеческого тела. Эти приборы управления также могут быть и хорошими и плохими, и только экспериментальным путем можно установить эту разницу между ними, так как опыты покажут, какого рода движения нормальный человек может совершать и комбинировать легко, точно и с наименьшим напряжением.

Если мы будем рассматривать гораздо более свободную обстановку, в которой проходит большая часть спортивных игр, то она также близка по характеру к вышеописанной. Теперь «внешний облик» — это быстро изменяющаяся картина перемещений и соотношений игроков и предметов в игре. Приборы управления — это те средства, которыми пользуются для оперирования с предметами в игре, и очень существенно сконструировать их таким образом, чтобы можно было с их помощью производить необходимые операции быстро, точно и без излишней суматохи.

Мы должны задуматься таким образом над тем, как расположить приборы управления так, чтобы они наилучшим образом соответствовали тем типам движений, которым огромное большинство людей может обучиться без излишних затруднений. Это, конечно, очень широкая проблема, и все, что можно сделать, — это попытаться установить ряд основных принципов и проиллюстрировать их таким образом, чтобы каждый, кто интересуется этим, мог бы вывести на их основании те дополнительные принципы, которые необходимы для интересую-

<sup>1</sup> По англ. — display. — Прим. ред.

щего его частного случая. Мы сведем свой анализ почти исключительно к движениям, регулирующим механизмы, так как это простейшие движения и с их помощью всего легче проиллюстрировать основные принципы, заслуживающие особого внимания.

## 1. РАСПОЛОЖЕНИЕ

Первый вопрос, который следует решить, — это как расположить наши материалы на рабочем месте и каким образом это место использовать. Часто решение в этом случае зависит не от нас, а диктуется, например, тем, что в нашем распоряжении ограниченное пространство или же мы используем материал особого вида. Но во многих случаях нам представляется довольно свободный выбор, и в этой ситуации полезно учесть несколько основных принципов.

Проблема расположения материала, например при определенных операциях, вообще не является особенно сложной, и в действительности часто никто над этим совершенно не задумывается. Станьте на нормальном рабочем расстоянии от стола или пульта и правой рукой начертите на нем дугу, начав от левой стороны тела, полностью вытянув правую руку, не меняя положения тела и не сгибаясь над столом. Прodelайте то же самое левой рукой, начав от правой половины тела, и двигая ее справа налево. Участок под пересечением этих двух дуг указывает рабочие положения, равным образом удобные для обеих рук. Внутренняя часть каждой дуги над участком, находящимся под пересечением, представляет собой наиболее удобное рабочее пространство для правой и левой руки по-отдельности. Внешние участки справа и слева представляют собой возможные рабочие положения для каждой руки по отдельности, но они менее удобны. Учитывая эти основные правила, теперь можно расположить рабочие материалы, причем положения вне ограниченной дугами площади можно использовать лишь в том случае, если это необходимо в целях избежания их скученности, которая может вызвать еще большие затруднения.

Что можно сказать относительно положения той поверхности, на которой мы располагаем инструменты, материалы или приборы управления? Тут опять-таки



практические соображения относительно пространства и освещения могут не оставить нам выбора, но все же этот вопрос стоит рассмотреть, так как достаточно часто широкий выбор между горизонтальной, наклонной или вертикальной плоскостями вполне возможен. Лучшее всего прибегнуть к эксперименту.

Приготовьте три рабочие доски, размеченные дугами, как указывалось выше; одну из них используйте как плоскую горизонтальную плоскость, подобную столу, другую — как наклонную, под углом около  $45^\circ$ , а третью — как вертикальную панель. Укрепите на каждой доске от тридцати до сорока крючков, в одинаковых положениях, все во внутренних или внешних частях дуг. Укрепите в нижней части каждой доски посередине участков, образуемых пересечением дуг, два деревянных или металлических стержня и наденьте на них столько колец, сколько крючков имеется на досках над стержнями, по одинаковому количеству на каждый стержень (см. рис. 11).

Теперь пригласите трех человек примерно одинакового роста, чтобы каждый работал на одной из досок. По сигналу все трое берут по одному кольцу и надевают его на любой крюк, беря кольца с левого стержня левой рукой, а с правого стержня — правой рукой. Каждый из троих должен выполнять это как можно быстрее, и когда он развесит все кольца, он должен собрать их по одному и вернуть на прежнее место, так чтобы к концу операции все они были вновь на стержнях.

Обычно этого бывает достаточно, чтобы увидеть, что работать на вертикальной панели труднее, чем на двух других. Если повторить этот опыт несколько раз без отдыха, то можно увидеть, что для большинства работников самой удобной является наклонная панель, в особенности если ее наклон можно регулировать; следующее место занимает горизонтальная поверхность; на последнем месте оказывается вертикальная панель.

Это первая иллюстрация того, что операции, которые требуют движений плеча, вызывающих большое напряжение в поднятой руке, в большинстве случаев затрудняют работу.

Этот эксперимент не всегда дает результаты, указывающие тот же самый порядок, в особенности если эксперимент слишком краток. Различия в физической

ловкости работников могут при этом сказаться больше, чем преимущества данного устройства, но в общем этот опыт дает правильные результаты, а при большом количестве или достаточно длительном периоде работы вопрос о выборе лучшей рабочей плоскости становится вполне ясным. Преимущество наклонной плоскости перед горизонтальной заключается в том, что она обычно требует меньшего количества движений головы и глаз.

Расположение важно не только при размещении инструментов или при операциях по сборке, но также при работе на некоторых машинах, в особенности когда приходится управлять рядом кнопок, выключателей, рычагов или колес. Так бывает, например, на паровозе, в автомобиле, в кабине пилота, при работе с радиоили радиолокационной аппаратурой, а также в промышленности. Чем быстрее должны производиться операции, тем большую важность приобретает расположение аппаратуры.

В этом вопросе не следует просто соглашаться с существующим мнением, но необходимо самому делать выводы, применительно к своим нуждам. Нетрудно построить легкую деревянную раму с решеткой, на которой можно укрепить ряд мишеней в различных положениях на расстоянии вытянутой руки от испытуемого, который сидит (см. рис. 12). После того как испытуемый получил первоначальную зрительную практику и ему даны соответствующие инструкции, он должен, надев темные очки, попытаться при помощи карандаша или короткой указки найти центр каждой мишени в произвольном порядке и без колебаний. Конечно, испытуемые, правши добьются лучших результатов на мишенях, расположенных справа, и все испытуемые — на мишенях, расположенных непосредственно перед ними. Разница между результатами на мишенях, расположенных справа и слева до  $90^\circ$ , будет очень невелика, но выше этого предела трудность резко возрастает. Окажется, что несколько легче попасть в цели, расположенные ниже уровня плеча до угла  $45^\circ$ , чем в те, которые находятся точно на уровне плеча, но всего труднее попасть в те, которые расположены под углом  $45^\circ$  выше уровня плеча. Конечно, эти результаты дают только общую картину. Ее следует дополнить рядом деталей, что легко сделать.

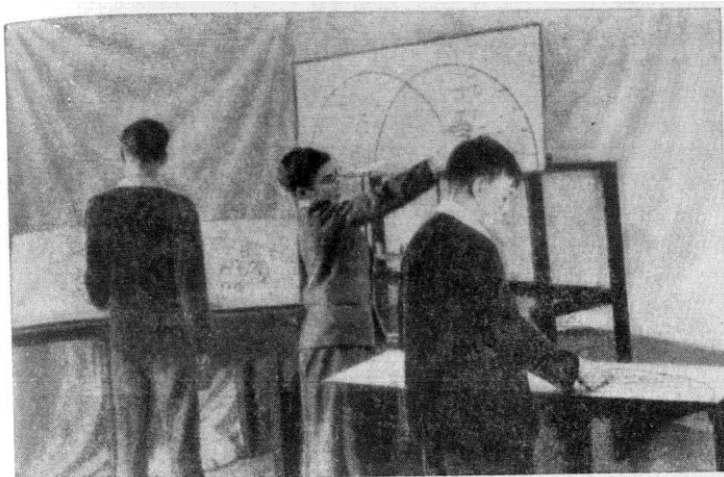


Рис. 11

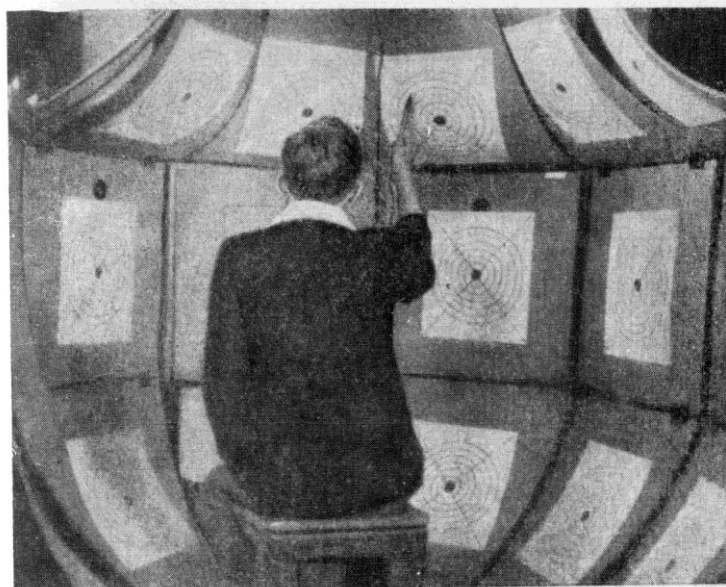


Рис. 12

просто продолжив этот эксперимент. Мы вновь увидим, что положения выше уровня плеча очень неудобны для быстрой и безошибочной работы. Многие факты указывают на то, что наиболее трудно работать с приборами управления, расположенными ниже уровня пояса, но этот вопрос требует дополнительного выяснения экспериментальным путем.

Когда два прибора управления тесно связаны между собой и использование одного из них почти всегда влечет за собой использование другого или действие одного прибора управления изменяет что-то на шкале другого прибора, показания которого должны быть прочитаны, то очень часто оказывается, что конструкторы поместили эти два прибора в совершенно различные положения. Например, кнопка управления радиоприбора, установленная на высоте пояса, связана с ламповой индикаторной панелью, которая помещена над головой оператора. Ни одному разумному человеку не придет в голову, что необходимо провести эксперимент для доказательства, полной непригодности такого устройства. Если, однако, при организации рабочего пульта учитывается только его красивое оформление или техническое соответствие частей, то это может создать самые неожиданные неудобства. В отношении размещения связанных приборов управления или связанных приборов управления и контроля существует много вопросов, отнюдь не являющихся такими легкими, как в приведенном примере.

## 2. НАПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЙ

Попробуйте провести следующий несложный опыт. Смонтируйте семь лампочек напряжением 2 вольта на деревянной доске и присоедините их к шести выключателям, установленным непосредственно под каждой отдельной лампой. Сделайте то же самое на второй доске. Испытуемый должен начать с включения крайней левой лампы; задача его заключается в том, чтобы включить одну за другой все лампы — в любом порядке — и дойти до средней, включив каждую лампу не более чем один раз. Ему надо разъяснить, что для правильного решения нужно каждый раз нажимать ту кнопку, которая находится непосредственно под последней включенной лампой.

Правая доска имеет такую проводку, что поворот первой кнопки по направлению часовой стрелки включает лампу № 7, а поворот седьмой кнопки в обратном направлении включает лампу № 2; поворот второй кнопки по часовой стрелке включает лампу № 6, а обратный поворот шестой кнопки включает лампу № 3; поворот третьей кнопки по часовой стрелке включает лампу № 5, а поворот пятой кнопки в обратном направлении включает лампу № 4.

Вторая доска имеет такую проводку, что движения 1—7, 7—2, 2—6 и 6—3 должны совершаться в направлениях, обратных вышеизложенным, но два остающихся движения должны иметь такое же направление, как на первой доске. Конечно, вся проводка скрыта, и испытуемый должен найти правильные направления сам.

Пригласите двух любых испытуемых, объясните им задачу и условия ее выполнения, предложите им приступить к работе одновременно и наблюдайте, кто из них первым выполнит задачу.

На первой доске каждое движение управления совершается по направлению к месту, в котором появится следующий световой сигнал. На второй доске первые четыре движения совершаются в обратном направлении, а последние два — в том же направлении, что и на первой доске.

Многие могут подумать, что последние два движения на второй доске представляют собой нечто вроде «ловушки» и создают неравные условия проведения опыта. Однако они были введены намеренно, так как существует огромное количество общеупотребительных машин, при пользовании которыми полностью совпадающие результаты достигаются то управляющими движениями в одном и том же направлении, то движениями в другом, часто в прямо противоположном направлении. Это может вызвать невероятную путаницу.

В большинстве случаев управления машинами имеются такие направления управляющих движений, которые являются более «естественными» или легче осуществляются, чем любые другие. Какие это именно направления движений — приходится устанавливать экспериментальным путем. Но если конкретная проблема ясна, нетрудно бывает найти соответствующую форму опытов.

### 3. СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИИ

Если задать вопрос, что легче — совершить управляющее движение с большой или с малой скоростью, то, вероятно, большинство будет склонно предпочесть последнее. Конечно, многое зависит от того, какого типа движение требуется, — например, это может быть движение назад и вперед или вращательное движение, а кроме того — и от расстояния действующей части конечности от ее главного управляющего сочленения, например кисть руки может управляться главным образом в области запястья, предплечья или плеча. Зависит это также и от того, сколько основных действующих органов должно одновременно вводиться в работу, например выполняется ли работа одной рукой или двумя. Кроме того, несомненную важность имеет продолжительность времени, в течение которого нужно вести управление. Те скорости, которые очень хороши для кратких периодов управления, возможно, придется несколько снизить для работы, которая должна длиться более 15 минут. Но в целом, при учете всех этих условий, очень трудно сохранять медленный темп правильно чередующихся движений, и наиболее эффективная скорость регулирования точных приборов управления обычно бывает довольно высокой. Фактически в очень широком смысле правильно будет сказать, что большинство людей может успешнее справляться с довольно большой скоростью рабочих движений с соответствующими короткими периодами отдыха, чем с малой их скоростью.

Это очень заметно, например, при вращательных движениях, которые, как каждому известно, нужно совершать при работе с большим количеством разнообразных машин, начиная от простых, повседневно встречающихся в быту, например при езде на велосипеде или работе на швейной машине, и до тонких технических инструментов, подобных применяемым при радиолокационном сопровождении быстро движущихся по изменяющемуся курсу целей. Возможно, что вращающаяся рукоятка имеет столь широкое применение главным образом в силу того, что она имеет много технических преимуществ, и, конечно, давно пора окончательно решить, когда именно и почему она более удобна с точки зрения оператора, чем те или иные рычаги, или ручки управления, или



приспособления, работа которых основана на нажиме или толкании. Так или иначе, при колесном управлении, требующем движений кисти в запястье, окажется, что наилучшая скорость вращения лежит в пределах 100—200 оборотов в минуту.

Вопрос не так ясен в отношении поступательно-возвратных движений, совершаемых, например, кистью руки и предплечьем. Кое-что тут, правда, можно сказать с определенностью. Такие движения обычно бывают более спокойными и точными и менее утомительными в горизонтальной плоскости, чем в вертикальной, и в направлении кнаружи от центра тела, а не наоборот. Но проблема скорости — дело более сложное. Это движение из состояния покоя в одно положение в состояние покоя в другом, а затем обратно в состояние покоя, в первоначальное положение и т. д. Орган тела вначале, после состояния покоя, движется относительно медленно, затем — увеличивая скорость, а затем вновь начинает замедлять движение, незадолго до его конца. При очень быстром движении постоянно повторяющееся усилие при ускорении и замедлении вызывает утомление, зависящее главным образом от расстояния, которое должно быть пройдено. Однако весьма вероятно, что лучшая скорость при поступательно-возвратных движениях для большей части расстояний выше, чем себе обычно представляют. Можно сказать, что в большинстве положений, не требующих большого умственного и мышечного напряжения, человек выдерживает высокие темпы рабочих скоростей легче, чем темпы очень низкие. Однако все это требует еще большой экспериментальной проверки.

#### 4. СОПРОТИВЛЕНИЕ ПРИБОРОВ УПРАВЛЕНИЯ

При помощи очень небольшого количества опытов можно показать, что, когда прибор управления практически не оказывает никакого сопротивления, обычно, хотя и не всегда, появляется тенденция недооценивать силу движений, и они продолжают за требуемый предел. Если же, наоборот, сопротивление велико, то часто возникает противоположная тенденция. В этом случае, когда оператор осознает свою ошибку, он вносит в свою работу излишнюю поправку и впадает в противополож-

ную ошибку. Таким образом, работа оператора имеет тенденцию колебаться от одной крайности к другой.

Очевидно, должны существовать какие-то общие принципы, которые могут указать нам, каковы границы сопротивления механического управления любого типа. Однако, если они и существуют, то до сих пор еще не установлены. Известен ряд фактов, относящихся к этой проблеме, но в целом она еще нуждается в большой экспериментальной разработке.

Если требуется сдвинуть ручку управления из неподвижного положения и для этого нужно сделать большое усилие, то, как правило, стоит пойти на любые необходимые жертвы, чтобы обеспечить оператора механической помощью, которая будет включаться автоматически в нужный момент. Без этого работа оператора не только будет сильно замедлена в начальной стадии, но и в дальнейшем его движения будут, по всей вероятности, порывистыми и неровными, и он приобретает дурную привычку дергать ручки управления.

Часто приходится управлять машинами в условиях тряски и вибрации. Возможно, что оператор сам движется в машине, как например в случае, если он управляет автомашиной тяжелого типа. Существенной разницы нет, влияет ли тряска на все тело, как в этом случае, или в основном только на какую-то его часть, как бывает часто, когда машина в целом является неподвижной и вибрация передается от прибора управления только тем частям тела, которые производят данную операцию. Очень трудно точно действовать легкоподвижными приборами управления в условиях сильной тряски. В подобных случаях, если используется управление типа рычага или ручки, которое требует поступательно-возвратных движений руки, точность обычно увеличивается фрикционным сопротивлением у рукоятки, равным примерно двум фунтам.

Даже если тряска отсутствует, оказывается, что тот тип вибрации, который автоматически возрастает по мере увеличения скорости движения, имеет тенденцию увеличивать точность непрерывного вращения, но отнюдь не поступательно-возвратных движений.

Как объяснить эти тенденции, еще далеко не ясно. Более того, оказывается, что многое зависит от степени скорости регулирующих движений. Когда регулировка

должна быть медленной и точной, то даже небольшое увеличение сопротивления, по всей вероятности, поведет к затруднениям.

#### 5. ПРИМЕР ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ

Посмотрим, не удастся ли нам построить две простые машины, которые продемонстрируют нам описанные принципы в действии. Это будет лучшим, а может быть и единственным способом убедить и самих себя и других в том, насколько существенными они являются. Со всем нетрудно сделать это, и ниже мы приводим один из них, который безусловно даст нужные результаты.

Посмотрите на рис. 13, на котором показаны два инструмента, назначение которых совершенно одинаково, но способы применения в работе различны. Легкий алюминиевый указатель, который виден непосредственно справа от каждого из двух циферблатов с движущейся стрелкой, передвигается с помощью мотора и вращается с постоянной скоростью. Он в свою очередь приводит в движение стрелку, отмечающую на циферблате ошибки. Если указатель приводится в движение без перерыва, то показания на обоих циферблатах будут полностью совпадать. С тыльной стороны каждого инструмента имеется маленькая вращающаяся рукоятка, радиус вращения которой равен  $1\frac{1}{2}$  дюйма, что является нормальной величиной для любого вращательного движения и не требует напряжения со стороны работника. Ручка соединена с ведущим механизмом алюминиевого указателя таким образом, что если оператору удастся вращать ее с нужной скоростью и в требуемом направлении, то указатель будет все время неподвижен. Отсюда следует, что испытуемый должен пытаться точно противодействовать движению, сообщаемому мотором указателю.

Теперь рассмотрим основные различия между этими двумя инструментами. На одном вращающаяся ручка установлена на высоте пояса, а на другом — выше уровня плеча. На одном отношение вращающейся ручки к указателю таково, что испытуемый должен развивать скорость, равную 100 оборотам в минуту, а на другом это отношение таково, что он должен вращать ручку гораздо медленнее — со скоростью 14 оборотов в минуту.

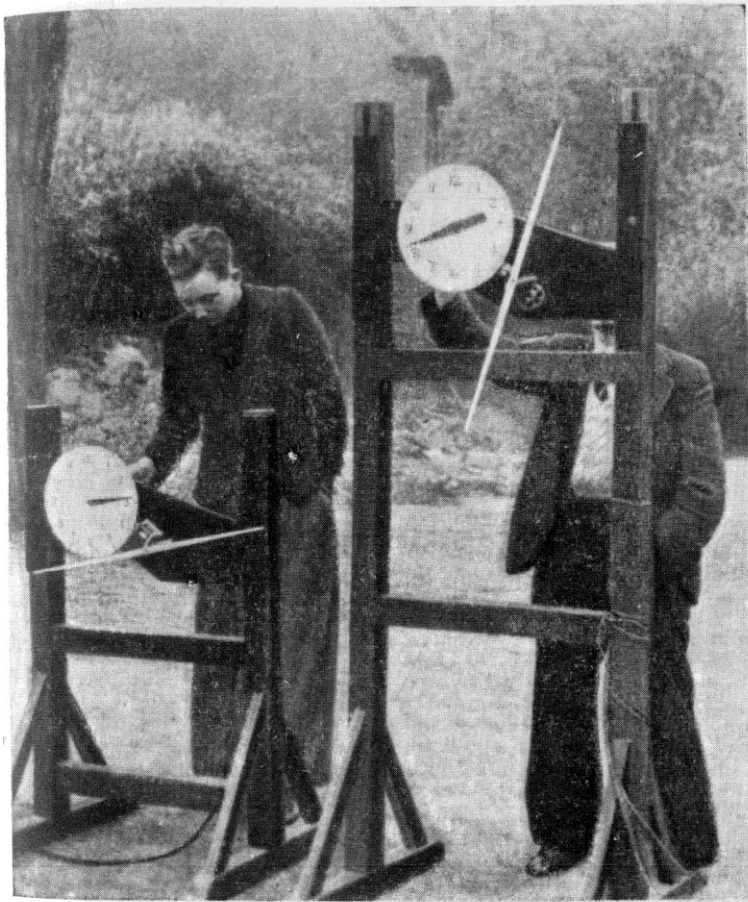


Рис. 13

На обеих установках испытуемый должен вращать ручку плавно, в направлении часовой стрелки и с постоянной скоростью. В случае, если поддерживается правильная скорость, индикатор останется неподвижным, как уже говорилось выше, и стрелка, отмечающая на циферблате ошибки, не изменит своего положения. Эта стрелка отмечает любое расхождение между фактической скоростью вращения и скоростью мотора; ошибки отмечаются на циферблате, как только испытуемый начинает вращать ручку слишком быстро или слишком медленно. На одной установке, если испытуемый вращает ручку слишком медленно, указатель будет вращаться против часовой стрелки, а если слишком быстро — по часовой стрелке. В таком случае испытуемый должен исправлять вращение указателя против часовой стрелки, ускоряя вращение ручки по направлению часовой стрелки, или же, если указатель вращается по часовой стрелке, испытуемый должен замедлять движение ручки в том же направлении.

На другой установке отметка ошибки и исправляющее движение совершаются в обратном направлении, так что движение указателя против часовой стрелки служит сигналом для замедления движения руки испытуемого, а движение по часовой стрелке — сигналом для ускорения. Нормальному испытуемому первый тип исправляющего ошибку вращения ручки покажется «естественным», а второй — «противоестественным» и трудным.

Без всякого особого выбора найдите двух любых испытуемых примерно одинакового роста. Пусть они в течение короткого времени попробуют работать на установках, чтобы привыкнуть «ощущать» ручку. Затем пусть они одновременно приступят к работе. В течение двух- или трехминутной пробы обычно обнаруживается, что стрелочный указатель на инструменте плохой конструкции совершил полный круг по циферблату, в то время как указатель на инструменте хорошей конструкции продвинулся не более чем на пять-десять делений. Разница, говорящая в пользу хорошей конструкции, будет очень заметной. Если испытуемые поменяются местами, то «хороший» испытуемый станет теперь «плохим».

Этот эксперимент может дать еще более яркие результаты, если заставить индикатор вращаться с пере-

менной скоростью таким образом, что испытуемый не может предвидеть этих изменений.

При постоянной скорости вращения указателя можно обнаружить, что по прошествии довольно короткого периода практики, равного 5—10 минутам, оба испытуемых начинают давать более близкие результаты и, наконец, оба могут работать с равным успехом. Но если эксперимент продолжить, то их результаты вновь разойдутся, в чем всегда больше повинна машина, чем испытуемые, потому что это означает, что ее отрицательные качества начинают вызывать утомление.

## 6. УСТАЛОСТЬ

Всякий знает, что после длительного периода деятельности мы обычно утомляемся независимо от того, работали мы или играли, и действуем хуже, чем вначале. Несомненно, имеется два, а возможно и три вида усталости: мышечная усталость, утомление от сложной работы и усталость, которая является выражением сильной потребности в сне.

Если определенные группы мышц должны выполнять большую и тяжелую работу, они утомляются, и в этом случае единственное, что можно сделать,—это дать им отдохнуть в течение достаточного периода времени. О мышечной усталости мы знаем много, но сейчас мы больше заинтересованы в том, чтобы установить, что происходит с людьми, которым приходится в течение долгого времени осуществлять сложную деятельность, не требующую периодически повторяющихся очень тяжелых физических усилий, так как большинство операций при работе на машине требует умения, а не тяжелых усилий.

Однако мы начинаем не с рассмотрения работы с машинами, а с рассмотрения той деятельности, которая знакома всякому,—с чтения. Усадите кого-нибудь лицом к хорошему, сильному источнику света и попросите прочесть несколько строк печатного текста из книги или газеты. Наблюдайте за его глазами. Вы увидите, что они движутся по печатной строке не равномерно и не ритмично. Они движутся толчками, очень быстро, иногда на мгновение отступая в обратном направлении, а затем обычно быстро перебегают с конца одной строки на на-



чало следующей. Эти движения настолько быстры, что в то время, как они совершаются, ничего нельзя ясно увидеть; чтение фактически происходит тогда, когда глаза находятся в неподвижном состоянии, между каждой парой движений. Эти остановки, или «фиксирующие паузы», как их обычно называют, кратки. Они длятся около двух пятых секунды у маленьких детей, а к десятилетнему возрасту сокращаются примерно до четверти секунды. По крайней мере, 90% времени, занимаемого чтением, уходит на фактическое рассматривание материала и только не более 10% его — на совершение движений, конечно, в случае, если чтение уже стало отработанным навыком. Очевидно, что движения глаз и паузы опытного чтеца должны управляться и согласовываться с поразительной точностью.

Была проведена большая экспериментальная работа, чтобы установить, когда люди утомляются в результате длительного чтения и что происходит, если они устают. Наиболее обширное и тщательно организованное исследование этого было проведено доктором Леонардом Кармайклом и профессором В. Ф. Дирборном в Америке<sup>1</sup>. Эти экспериментаторы создали идеальные условия для чтения (хорошая вентиляция и освещение, удобное положение, четкий печатный шрифт или хорошие микрофильмы). Затем они усаживали своих чтецов (это были студенты университета и учащиеся средних школ) читать без перерыва, сначала на 2 часа, а затем — на 6 часов.

Во время первого (двухчасового) эксперимента проверка того, насколько хорошо чтецы понимают материал, не проводилась. Во время второго (шестичасового) эксперимента были введены тесты «на понимание», представлявшие через каждые 25 минут и в конце эксперимента. Эти тесты не прерывали работу, так как они представляли собой вопросы, которые следовало прочесть, попутно делая очень простые отметки. Эти тесты как для экспериментаторов, так и для чтецов были проверкой того, как идет у последних процесс чтения и со-

---

<sup>1</sup> Подробно об этом можно прочесть в книге: Л. Кармайкл и В. Ф. Дирборн, Чтение и утомляемость зрения, изд. Хаутон Миффлин, 1947.

храняется ли при этом первоначальное понимание текста.

Все движения глаз и паузы между ними при фиксации взгляда точно и автоматически регистрировались.

Оказалось, что чтение в течение 2 часов, несомненно, вызывает усталость. К концу этого периода читатели обычно часто останавливались на несколько секунд или же глаза их блуждали по печатным строчкам, очевидно ничего не видя и безусловно ничего не читая. Предложения и даже целые абзацы пропускались, глаза перескакивали через строчки. Казалось несомненным, что мышцы, вызывающие движения глаз, устают и начинают работать беспорядочно.

На этой стадии были введены тесты «на понимание», и картина немедленно изменилась. Теперь читатель мог каждые 25 минут проверить, насколько хорошо он выполняет свою работу. По прошествии 6 часов не было следа возрастающего утомления, пропусков, бесцельного блуждания глаз по печатным строкам, увеличения количества ошибок и нарушения ритма систематически регистрируемых движений глаз и пауз между ними.

Любопытно, что проявление утомления очень часто бывает отсроченным. Пока идет процесс накопления усталости, не происходит никаких заметных изменений, но позднее, иногда много часов спустя, когда человек занят уже иным видом деятельности, в его работу начинают вкрадываться странные ошибки.

Однако в рассматриваемом случае экспериментаторы не обнаружили «скрытого утомления» или отсроченного действия утомления, хотя и пытались это сделать.

Может показаться, что этот пример носит сугубо специальный характер. Прежде всего мышцы, приводящие в движение глаза, настолько велики и сильны, что могут выполнять гораздо большую работу; кроме того, они получают отдых в промежутке между каждыми двумя движениями.

Но можно привести и другие эксперименты, требующие гораздо более разнообразной игры мышц и, очевидно, иллюстрирующие тот же самый принцип. Во время войны многие заинтересовались проблемой утомляемости пилота. Пилот, ведущий самолет при помощи приборов, должен использовать свои глаза, руки, ноги и т. д., чтобы совершать длинный ряд точных, строго

рассчитанных во времени движений. В обычной обстановке физическое напряжение при этом невелико, но все эти действия должны производиться на высоком профессиональном уровне. Казалось несомненным, что когда пилоту приходилось совершать длительный перелет, продолжающийся несколько часов, то это вредно влияло на его сложные движения. Движения становились не точно рассчитанными по времени, и одно начинало мешать другому. Сигналы для движения не воспринимались или же воспринимались только после того, как они становились гораздо более сильными, чем это необходимо при нормальном состоянии пилота.

Когда мы построили в Кембридже экспериментальную кабину, снабдив ее полным регистрирующим оборудованием, воспроизводившим точную картину того, что обычно делает пилот, мы смогли убедиться в том, что все эти и еще некоторые явления действительно имеют место. Пилот смог, сидя в этой кабине, отправляться в полет любой длительности, все время пользуясь своими приборами и получая инструкции о курсе полета точно таким же образом, как это могло быть в действительности. Весь экспериментальный полет был разделен на определенные отрезки времени, каждый из которых равнялся четверти часа. Для пилота были установлены часы, и, если он не забывал посмотреть на них в конце каждой четверти часа, он мог ими пользоваться как контролем, указывающим ему, работает ли он точно в соответствии с предоставленным ему временем и выполняет ли то, что требуется, без торопливости и без задержек. В некоторых случаях эта возможная проверка игнорировалась, и тогда, в особенности по истечении примерно 2 часов, качество работы пилота обычно начинало резко ухудшаться. Но если этот контроль использовался и если пилот был энергичен, в хорошем физическом состоянии и обладал соответствующей квалификацией, то он мог продолжать свою работу в течение длительного времени без всякого ухудшения ее качества. Один пилот, например, продолжал работать без перерыва в течение 12 часов, получая пищу в процессе работы, причем продолжал чувствовать себя так же хорошо, как и вначале. И в этом случае мы также не обнаружили, несмотря на поиски, каких-либо признаков «отсроченного утомления».

Может быть кто-нибудь, кто будет читать эту книгу, проведет исследование, которое поможет установить истину; но вполне вероятно, что если оборудование и все условия деятельности организованы и управляются в соответствии с хорошими условиями функционирования человеческих органов чувств, мышц и психики, если при выполнении работы можно избежать затруднений и тревоги и если работа не требует большого и длительного физического напряжения, то любой здоровый человек может продолжать работать в течение очень долгого времени, не ощущая никакой усталости. Возможно, что работа может успешно выполняться до тех пор, пока силы не начнут ослабевать под влиянием потребности в сне.

Самым интересным из всех этих условий, которые следует соблюдать во избежание излишней усталости, является то, которое мы только что рассмотрели, так как оно показывает, что психика играет непосредственную роль в воздействии на те способы, путем которых различные механизмы человеческого тела выполняют свою работу. Человек, который отдает себе отчет в том, как идет его работа, может выполнять ее длительно. Позднее мы также увидим, что «знание результатов», или «знание достижений», может помочь всякому, кто принимается за что-нибудь совершенно новое, освоить это быстро и хорошо.

## 7. ВЛИЯНИЕ УТОМЛЕНИЯ

Сложную работу, не требующую большой затраты мышечной энергии, можно продолжать без утомления в течение гораздо более продолжительных периодов времени, чем думает большинство, если обстоятельства, в которых она протекает, благоприятны для функционирования телесных и психических функций. Однако не следует предполагать, что состояние утомления не наступает ни при каких условиях. Плохая вентиляция или освещение, неудобное положение тела или неудобное движение, избыток тепла или холода, скорость работы и количество предметов, которые нужно обслуживать одновременно или в быстрой последовательности, и много других условий, связанных с обстановкой, в которой производится работа или игра,—все это, безусловно, вызывает утомление в случае, если отсутствует тщательное

регулирование этих условий. Так же действуют многие наркотики или недосыпание. И возможно, что наиболее существенным из всех этих факторов является действие мелких забот и неприятностей.

Это относится равным образом как к деятельности, называемой умственной, так и к физической или же к сочетанию обеих. Например, по всей вероятности, заботы и тревога являются основными причинами того, что многие из тех, кто готовится к ответственным экзаменам, очень сильно утомляются и «теряют темп». Это также является одной из основных причин того, что так называемые опасные профессии и виды спорта являются таковыми, в которых утомление проявляется наиболее заметно и в наиболее тяжелой форме. Поэтому важно и интересно знать, какое влияние оказывает появление усталости на сложные навыки. Основные проявления этого можно изложить в очень краткой форме.

Прежде всего это отражается на согласовании движений во времени. Оно расстраивается. Некоторые элементы навыка осуществляются с излишней торопливостью, другие — чрезмерно замедляются. В общем чаще совершается не полностью неправильное действие, а правильное, но в несоответствующий момент.

Особым видом является случай, когда оператор должен реагировать на изменяющийся сигнал; при утомлении он не предпринимает ничего, пока не произойдет значительно большее изменение, чем это необходимо. Кажется, что ощущения операторов стали менее острыми. / что они более не способны заметить различие, которое ранее воспринималось ими безо всякого затруднения. Но на деле это совсем не так. Если теперь подвергнуть оператора специальному испытанию, то обычно обнаруживается, что его органы чувств способны так же тонко и точно воспринимать сигналы, как и ранее. Фактически же происходит только то, что теперь для испытуемого необходимо более сильное изменение сигнала, чтобы он мог предпринять что-нибудь в связи с этим сигналом. Опасность кроется в том, что в большинстве случаев сам испытуемый не знает, что он отвечает теперь только в случаях, когда изменение принимает критический характер, и полагает, что он работает или играет не хуже, чем прежде.

Другим важным моментом является то, что многие

формы сложных навыков включают действия, которые не повторяются через правильные интервалы, а совершаются время от времени. Кроме того, есть сигналы, которые находятся не непосредственно в наиболее важных частях поля внимания, а на самых его границах. Когда работник начинает утомляться, весьма вероятно, что он забудет об этих требующихся время от времени действиях и отдаленных сигналах или они останутся незамеченными.

Наконец, с ростом усталости оператор обычно начинает все более замечать ощущения, источником которых является его собственное тело. Он жалуется на болевые ощущения, и чем более его внимание фиксируется на состоянии его собственного тела, тем менее он способен уделять надлежащее внимание правильному распределению и регулированию во времени своих движений в ответ на сигналы, получаемые от окружающей обстановки.

Когда человек достигает значительной степени утомления, он обычно прекрасно отдает себе отчет в том, что он устал. Тогда он может сделать особое усилие и преодолеть это состояние. Или же он может начать работать с особой осторожностью и этим избежать серьезных ошибок. Самая опасная степень утомления — обычно начальная, потому что тогда оператор еще не осознает, что он начинает уставать, и у него не появляется настороженности по отношению к возможным ошибкам. Так как он уже не может хорошо и равномерно регулировать свои движения во времени, для достижения тех же результатов ему иногда приходится затрачивать больше усилий, и поэтому утомление начинает накапливаться все ускоряющимся темпом. Именно поэтому так важно иметь некоторые знания о влиянии накапливающегося утомления на сложные навыки. Становится понятно, что в этом случае надо, если возможно, немного отдохнуть или, по крайней мере, продолжать работу с большей осторожностью и вниманием.

## 8. ВЫВОДЫ

1) В наши дни большое количество людей много времени отдает управлению машинами. Для этого им необходимо воспринимать сигналы и действовать прибо-



рами управления. Поэтому и сигналы и приборы управления должны иметь такую конструкцию, которая позволяла бы работать как можно лучше.

2) Нельзя допускать, чтобы инструменты и материалы для работы лежали где попало. Простой эксперимент может помочь разрешить проблему наилучшего их расположения.

3) Говоря вообще, лучшей рабочей поверхностью является наклонная плоскость. Вертикальные панели обычно неудобны.

4) Приборы управления, которые необходимо быстро находить и правильно использовать, следует размещать ниже уровня плеча, но не намного ниже уровня пояса.

5) Направление управляющего движения может быть «естественным» и «противоестественным», и следует прибегнуть к эксперименту, чтобы выяснить, каким оно должно быть. В целом если направление действия прибора управления изменяется так, что вызывает соответствующее изменение направления сигнализации, то оба эти направления должны быть по возможности одинаковыми.

6) Большинству людей легче удастся ускорять свои движения без потери ритмичности в довольно большом диапазоне, чем замедлять их. Для всех движений человеческого тела имеется наилучший диапазон скорости. Если требуется производить ритмичные вращательные движения, то лучше всего избрать радиус вращающейся ручки, равный 2—3 дюймам<sup>1</sup>, и скорость 100—200 оборотов в минуту.

7) Если приходится управлять машинами в условиях тряски, то нужно, чтобы сопротивление приборов управления было выше, чем в условиях полной устойчивости приборов управления.

8) Когда люди занимаются одним и тем же или почти тем же видом деятельности в течение долгого времени, продуктивность работы начинает уменьшаться. Мы должны различать три вида утомляемости: а) при тяжелой физической работе; б) когда затраты мышечной энергии невелики, но требуется выполнение сложного навыка; в) когда налицо потребность в сне.

---

<sup>1</sup> Дюйм употребляется в качестве меры длины в англо-саксонских странах; величина его равна 2,54 см.— *Прим. ред.*

В первом случае мышцы не могут продолжать производить требуемые усилия и им надо дать отдых; во втором случае различные элементы навыка перестают осуществляться согласованно и движения теряют регуляцию во времени; в третьем случае весь процесс работы приобретает порывистый, неровный характер.

Имеются данные, указывающие на то, что, когда нужно применять навык в течение длительного времени, предоставление работающему известной возможности периодически контролировать собственную работу и убеждаться в том, что он выдерживает исходную норму, позволяет его телесному механизму продолжать выполнение навыка в течение очень длительных отрезков времени, совершенно не снижая качества работы.

*Человек наблюдает*

ДО СИХ пор мы в основном говорили о тех психических функциях, которые помогают органам чувств и мышцам тела выполнять их работу. Теперь мы займемся некоторыми из явлений, которые все считают в большей степени функцией самой психики. Тут следует начать с наблюдения или, как предпочитают называть это психологи, с восприятия, так как именно посредством восприятия в той или иной форме мы познаем мир, в котором мы живем, и полученные таким образом сведения используем при решении любых проблем, с которыми мы встречаемся дома, в школе, в процессе труда или игры.

Конечно, совершенно справедливо, что для наблюдения чего-нибудь мы должны использовать зрение, слух, различные формы осязательной и температурной чувствительности, ощущение движения и вибрации, обоняния и вкуса. Но каждый может очень скоро убедиться в том, что мы можем смотреть на вещи и не видеть их, слышать звуки, но не слышать их, совершать движения и не знать, что мы их совершили. Наблюдение — это гораздо более широкое понятие, чем просто использование специальных органов чувств. В той своей части, которая связана с выбором некоторых объектов и игнорированием других, с осмыслением выбранного и с установлением связей между различными вещами, избранными разными путями, наблюдение является частью

того, что, по общепризнанному мнению, считается специальной функцией психики.

Конечно, различные органы чувств выполняют работу неодинаковым образом. Осязание и слух работают быстрее, чем зрение, а зрение — гораздо быстрее, чем обоняние и вкус и в особенности чем чувство боли. При слушании материал должен быть как бы растянут в одну линию, в которой одна единица следует за другой, а при видении большое количество единиц может быть собрано и охвачено вместе. Из всех чувств именно зрение наиболее часто используется человеком: оно имеет то преимущество перед всеми другими, что может функционировать в самых разнообразных условиях. Поэтому большая часть фактов, которые мы анализируем в наших экспериментах, будет связана со зрением.

### 1. СКОЛЬКО ВЕЩЕЙ МОЖНО НАБЛЮДАТЬ СРАЗУ

Часто бывает интересно, а может быть и важно знать, сколько объектов одного и того же рода можно наблюдать одновременно или в чрезвычайно быстрой последовательности. Если имеется время и возможность их сосчитать, то, конечно, мы можем быстро оперировать любыми количествами. Но как обстоит дело, если такой возможности нет?

Еще очень давно, для того чтобы решить этот вопрос, психологи провели эксперимент, названный ими измерением «объема восприятия».

Возьмите шесть чистых открыток и на каждой из них поставьте чернилами от четырех до девяти точек в совершенно различных положениях. Наблюдатель должен сесть и смотреть в соответствующем направлении при хорошем освещении, которое все время должно оставаться равномерным. Затем предъявляйте ему одну за другой карточки, следя за тем, чтобы число точек на них было различным и не следовало бы в правильном порядке. Каждая карточка предъявляется менее чем на четверть секунды, причем демонстрация каждой из них должна занимать одно и то же время. Как только карточка убирается, наблюдатель записывает или называет число точек, которое он, по его мнению, увидел на карточке. Повторите этот опыт 3 или 4 раза, причем каждый раз демонстрируйте карточки в разном порядке.

Вы обнаружите, что большинство наблюдателей будет давать правильный ответ, если на карточках имеется не более пяти или семи точек; если их больше, то наблюдатели будут делать много ошибок. Если вместо точек вы нарисуете линии, маленькие квадратики, слова или даже изображение с большим количеством деталей, что возможно, так как каждый отдельный, даже сложный, предмет воспринимается как единица, то вы увидите, что пределы возможности непосредственного восприятия количеств останутся прежними.

Предположим, что вместо того, чтобы предъявлять все объекты сразу, мы попробуем предъявлять объекты, быстро следующие один за другим. Достаньте метроном и установите его так, чтобы группы ударов чередовались с интервалами в четверть секунды или меньше. Наблюдатель должен стараться не считать его удары. Вы обнаружите, что большинство людей может точно различать группы ударов общим числом до восьми, что является предельным количеством.

Естественно, что если точки или иные зрительные формы или удары метронома представляют собой определенные группы, то наблюдатель сможет дать правильный отчет (без пересчитывания) о значительно большем количестве единиц. Ясно, однако, что пределы правильного наблюдения ряда объектов (без подсчета) являются очень узкими и четкими.

## 2. ЛЕГЧЕ ЛИ НАБЛЮДАТЬ ОДНИ ЧАСТИ ОБЪЕКТОВ, ЧЕМ ДРУГИЕ

Более интересным вопросом является следующий: можно ли некоторые части или характерные черты предметов наблюдать легче, чем другие, или что они производят большее впечатление, чем другие? Попробуйте прочесть помещенные ниже параграф *А* и параграф *Б*, и отметьте время от начала до конца чтения<sup>1</sup>.

Безусловно, верхние половины букв алфавита гораздо важнее, чем нижние их половины, отчасти благодаря самой их форме, так как, если мы возьмем обычный латинский шрифт, то окажется, что на каждую букву, спу-

<sup>1</sup> Мы позволили себе заменить в параграфах *А*, *Б*, *В* и *Г* английский текст его русским переводом.— *Прим. ред.*

скающуюся ниже строки, приходится семь возвышающихся над ней. Но, помимо этого, люди всех национальностей и всех типов подготовки обращают большее внимание на верхние части зрительно воспринимаемого материала любого вида. Например, графические записи могут с равным успехом быть расположены и ниже и выше линии строки, не поднимаясь над ней, а опускаясь ниже ее. Однако большинство людей предпочтет расположение шрифта, поднимающееся над строкой и будет читать такие записи быстрее и легче.

А вот еще одна интересная деталь, касающаяся чтения и вообще видимых объектов, расположенных в горизонтальной плоскости. Если вы возьмете любые восемь букв, которые не составляют осмысленного слова, и договоритесь с читающим, чтобы он смотрел в точку как раз между четвертой и пятой буквами, а затем дадите ему возможность посмотреть на все восемь букв не более, чем четверть секунды, то вы сможете узнать, какие буквы будут затем названы с наибольшей правильностью. Это будут не те, которые находились в непосредственной близости к точке, на которой он фиксировал свое внимание. Почти в три раза чаще случает-

#### А

Когда любой опытный читатель быстро пробегает глазами по строкам печатного текста, правильно ли будет заключить, что все части букв и слов имеют равное значение или возможно, что некоторые из них оставляют больший след в сознании читающего, чем другие? Вероятно, большинство читателей склонно будет утверждать, что все элементы воспринимаемых ими ориентаций имеют примерно равное значение.

#### Б

Но существует эксперимент, который может доказать, что это не так. Обычно требуется больше времени, чтобы прочесть слова, когда видны только первые половинные буквы, по которым они состоят, чем когда оставлены только вершины их половинных, тактически вершины половинных букв производят большее впечатление, то есть присутствуют в сознании сильнее, чем первые их половинные.



## В

Факти	наи	суше	часть	сл	яв-
л	м	нач	и	кон	, э
нач	и	кон	, э	нач	в св
очер	явл				
носи	боль	знач	, че	кон	. Одна
чит	ка	п	и	пер	, та
и	п	и	пер	, та	и
п	и	пер	, та	и	п
их	посл	час	гораз		
слож	, че	п	верх	ил	ниж
поло	, и	чита			
веро	, потре	боль	врем	, что	проч
каж-	и	эт	дву	после	абза
че	об	пер			

## Г

лые	и	тнне	тели	гут	честь
сож					
оящий	з	десяти	кв,	ложенных	альными
бцами,	мерно	а	надцать	с	виной
унд.	ни				
кже	гут	честь	десят	ов,	оящих
з	ыреж				
кв	ждое,	а	надцать	унд,	и
десят	ов,	з			
ми	кв	ждое,	мерно	а	ятнадцать
:	овиной				
кунд.	идно,	жно	тать	е	е
квы	и	е	дое		
ово	иком.				

(Полный текст параграфов А, Б, В и Г приведен на стр. 75).

ся, что первые две буквы воспринимаются правильнее, чем четвертая и пятая, а последняя — более чем вдвое чаще.

Теперь попробуйте прочесть параграфы В и Г, отмечая, как раньше, время, затраченное на выполнение этой задачи.

Гораздо труднее читать слова, разделенные пополам в вертикальном направлении, чем читать целые слова по верхним или нижним половинам букв. В то же время большинство людей может довольно хорошо угадывать смысл слов, если даны только первые их половины, что является очень трудным, а иногда и совершенно невозможным, если оставлены только последние половины слов. Если хотите, вы можете попытаться читать по средним частям слов, для чего нетрудно заготовить отрывок текста, в котором даны только средние части слов. В этом случае чтение примет форму сплошных догадок, и к тому же догадок очень трудных.

Все вышеизложенное применимо к любому виду зри-

тельного наблюдения. Некоторые вещи выделяются более четко, чем другие. Очень часто наша личная заинтересованность играет в этом большую роль, но совершенно независимо от этого расположение объектов оказывает влияние на точность наблюдения. Зрительные объекты, расположенные в верхней части поля зрения, в левой его стороне, наблюдаются легче и правильнее, чем те, которые расположены ближе к нижней части и к правой стороне.

### 3. СХОДСТВО И РАЗЛИЧИЕ

Еще большее значение имеют те способы, при помощи которых люди получают возможность распознавать сходство или различие вещей.

Напишите на чистой карточке десять или пятнадцать букв алфавита в случайном порядке и положении и впишите где-нибудь между ними одну цифру. Если вы на мгновение покажете эту карточку большому количеству людей и затем спросите у них, что на ней было изображено, то увидите, что цифра будет упомянута гораздо чаще, чем было бы, если бы ее наблюдали просто как отдельный объект, стоящий в том же положении среди ему подобных. То же самое происходит, если вы нарисуете ряд маленьких замкнутых фигур, состоящих из прямых линий, и среди них поместите одну с изогнутым контуром. Много наблюдений, которые можно сделать в повседневной жизни, иллюстрируют тот же самый факт. Например, один кадр кинофильма, на котором изображены события, не имеющие прямой связи с общим сюжетом картины, почти наверняка произведет особое впечатление на наблюдателя.

Посмотрите на два ряда фигур, изображенных на рис. 14, и запишите любую их особенность, которую вы считаете особо интересной, но не более чем одну.

Теперь сделайте то же самое со следующими двумя рядами фигур, изображенными на рис. 15, но ни в коем случае не читайте текст дальше, пока не выполните эту задачу.

В ответе должно быть указано, что в первой паре рядов совпадает только один элемент, а вторая пара разнится только одним элементом. Еще лучше скопировать эти рисунки и предъявить их другим людям для наблю-

√ ⊕ ⊗ † ‡ § Ъ ∩ ⊕ ⊃ ∩ <

⊕ ∩ ∩ \* ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩

Рис. 14

Υ < ↓ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩

∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩

Рис. 15

дения, не делая никаких предварительных замечаний относительно сходства или различия, так как подобные замечания могут, конечно, послужить ключом к нужному ответу.

Мы проделали точно такой же эксперимент на одной из лекций в Королевском институте, используя диапозитивы и предоставляя каждому очень много времени для наблюдения. Отчеты были получены от 195 слушателей. Одиннадцать из них отмечали один пункт расхождения и только четыре — один пункт совпадения. Кроме того, 46 наблюдателей были на правильном пути к установлению различия, но не опознали несовпадающие единицы точно. В случае совпадения подобных отчетов оказалось только семь.

Любой изобретательный человек может легко разнообразить этот эксперимент различными путями. Можно заменить единицы, можно расположить их по-разному

и можно ввести различное количество совпадающих и различающихся элементов. Но то же самое окажется справедливым в широких границах: легче заметить то, что два положения являются различными, чем усмотреть их сходство; легче заметить особенности или принципы, которыми они отличаются, чем те, по которым они совпадают. В дальнейшем мы увидим, что этот чрезвычайно простой факт из области наблюдения ведет к очень важным выводам в связи с поведением и мышлением (см. стр. 115—120).

#### 4. БЫСТРОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Обычно в повседневной жизни нам всегда не хватает времени для детального наблюдения вещей. Мы проносимся по дороге на большой скорости в автомобиле или по сельской местности — в скором поезде. Глаза ни на чем не могут задержаться на долгое время. Тем не менее в случае надобности мы можем рассказать очень многое о том, что, как нам кажется, мы видели, и хотя не все эти сведения соответствуют действительности, их немало. Или задумайтесь о том, что происходит во время игры, в особенности во время быстрой игры в мяч. Просто удивительно, как часто хороший игрок реагирует правильно, хотя, вне всякого сомнения, можно доказать, что он никоим образом не мог заметить больше, чем ничтожную часть сигналов, побуждающих его к действию. Ясно, что немалая часть того, что обычно называется наблюдением, в действительности является чем-то иным, с чем мы вновь встретимся позднее. Теперь же рассмотрим, что происходит, когда наблюдения следуют одно за другим в быстрой последовательности и когда что-то должно быть предпринято в отношении каждого из них по мере их появления.

Мы уже видели, как в такого рода случаях на помощь нам приходит антиципация (см. стр. 29—31), но теперь рассмотрим это детальнее, так как тут кроется ряд фактов, которые еще недостаточно выяснены.

Многие экспериментаторы показали, что при быстром чтении на понимание данной печатной строки обычно оказывает сильное влияние как предыдущая, так и последующая строки. Существует какая-то закономерность, в силу которой понимание, так сказать, забегают вперед

по отношению к той точке, которая фактически достигнута. Особым случаем этого является способ, которым слепые чтецы, быстро справляющиеся со своей задачей, читают свой выпуклый шрифт (шрифт Брайля).

«Одна девушка, которая читает с необычайной быстротой, точностью и пониманием, клялась, что она никоим образом не может читать с опережением одним пальцем, так как в ее сознании не могут одновременно уложиться две разные мысли. Несколько позднее, когда эту девушку попросили прочесть довольно трудный материал, обнаружилось, что она читает с таким большим опережением левой рукой, что оба ее указательных пальца встречались на середине двух разных строк».

Такого рода наблюдения повторялись много раз. Опережение, с которым работает быстро читающий слепой человек, может колебаться от нескольких букв до трех-четырех слов.

Существует один особо интересный эксперимент, который каждый может проделать сам. Сделайте переключатель на два направления (на запад и на восток) и попросите нескольких человек свободно переключать его со всей возможной скоростью. Будет обнаружено, что большинство людей может включить двенадцать последовательных контактов в секунду. Теперь возьмите лист картона размером  $8 \times 10$  дюймов и начертите на нем 30 окружностей диаметром в один дюйм, расположив их горизонтальными рядами, по 6 в каждом ряду. Внутри каждой окружности нарисуйте стрелку, отходящую от центра и оканчивающуюся недалеко от окружности, причем стрелки должны быть расположены в случайном порядке, в восточном или западном направлении. Попросите тех же людей как можно быстрее определить направление каждой стрелки начиная с верхней левой как «восточное», «западное» или как «правое», «левое» — как ему будет удобнее. Вы обнаружите, что это займет около 19 секунд. В заключение попросите ваших испытуемых указать направление стрелок при помощи переключателя в том же порядке, как ранее, действуя вновь как можно быстрее. По всей вероятности, вы будете ожидать, что время, требующееся для этого, будет равно примерно сумме времени, требующегося для свободного переключения, и времени, затраченного на определение положения стрелок, а возможно, будет и несколько

больше, поскольку теперь требуется уже не просто движение в постоянной последовательности «восток — запад». Фактически же окажется, что для определения положения стрелок и соответствующего действия нужно всего около  $19\frac{1}{2}$  секунды или меньше. Порядок операций может быть изменен, чтобы удостовериться в том, что сокращение времени на определение положения или на действие не является просто результатом упражнения. Очевидно, что если мы должны работать с большой скоростью, сочетая понимание последовательных сигналов с движениями, являющимися реакциями на сигналы, то что-то в этом процессе упрощается. Никому не известно, как это точно происходит, но возможно, что это один из тех случаев, в которых наблюдение опережает действие и ускоряет его, когда приходит для него время. Может быть, это в большой степени является причиной того, что в повседневной жизни сложные действия, требующие большого искусства, могут выполняться с большой скоростью, хотя имеются и другие причины, способствующие этому. Так или иначе, достаточно ясно, что при быстром наблюдении разум имеет тенденцию опережать тело.

#### 5. УСТАНОВКА В ЗРИТЕЛЬНОМ ВОСПРИЯТИИ

Мы наблюдаем вещи как целое, давая им одно название или этикетку с кратким описанием. Происходит это, несомненно, отчасти потому, что наши повседневные наблюдения должны совершаться быстро. Но это зависит также и от механизма нашего зрения, который имеет устройство, позволяющее разом охватить очень много вещей. Мы систематически обрабатываем материал, сосредоточиваясь сначала на одной его части, а затем на другой только в том случае, если имеется такая масса деталей, что все это трудно объединить в единый объект или ситуацию, или в результате специальной тренировки по наблюдению деталей. Таким образом, оказывается, что расположение или фон тех объектов, которые нам предъявляются для наблюдения, оказывает огромное влияние на воспринимаемый нами объект. Те же самые физические объекты могут быть восприняты по-разному, если изменять фон.

Посмотрите, например, на рис. 16. По всей вероятно-



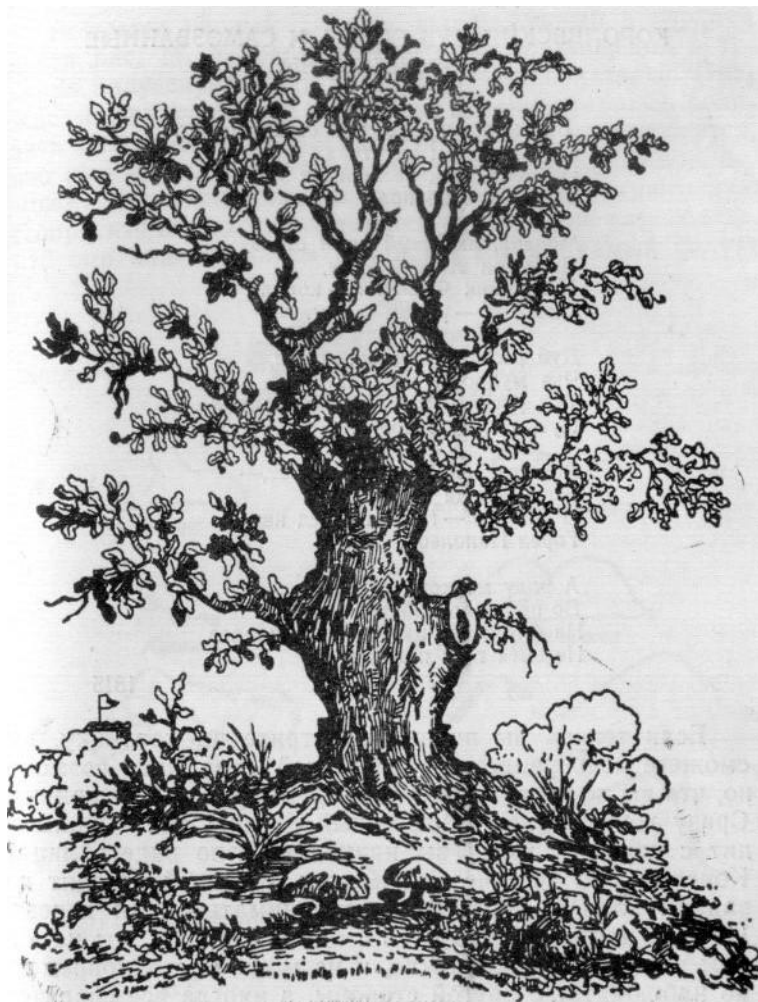


Рис. 16

сти, вы увидите не особенно талантливое изображение покрытого листьями дуба, стоящего на холмике, заросшем довольно чахлой растительностью.

Фактически же это — картинка, которая была очень популярна в Англии в 1815 г., после битвы при Ватерлоо. Она была опубликована со следующей надписью:

5\*

КОРОЛЕВСКИЙ ДУБ СОЮЗА И САМОЗВАННЫЕ  
КОРОЛИ-ГРИБЫ

Вот мощный дуб, как страж, стоит,  
Тиранам всем на страх,  
И время ввек не обратит  
Ветвей его во прах.

Монарх, любимый нами столь,  
На ветви высшей зрим,  
Изгнанник Франции — король  
Людовик — рядом с ним.

Дуб регента ветвями скрыл,  
Чья мудрость велика;  
Там русский царь, что преградил  
Путь грозного врага.

Вот тот, чья слава не умрет, —  
Бессмертный Веллингтон,  
И Блюхер — гневом перед ним  
Горел Наполеон.

А роду мелкому грибов  
Во прахе прозябать,  
На блеск тех царственных плодов  
Не смея глаз поднять.

1815

Если теперь вы вновь посмотрите на картинку, вы сможете ясно увидеть среди ветвей лица, хотя возможно, что вы не сразу найдете их среди травы и кустарника. Сразу же возникает интересный вопрос: «Что происходит с деревом, когда вы начинаете ясно видеть лица? Конечно, оно не исчезает, но как будто бы отходит на задний план и перестает восприниматься как дерево. Иногда, наблюдая что-либо с одной стороны, мы не видим эту вещь (а возможно, и не можем ее одновременно наблюдать) с другой стороны, а иногда все сводится к тому, что одна точка зрения начинает преобладать, хотя другая при этом сохраняется.

Что именно происходит в каждом конкретном случае, в большой степени зависит от того, как организован материал для восприятия. Когда он в основном состоит из массы деталей, которые во время наблюдения имеютя налицо, как в примере с деревом, вероятнее, что будет иметь место второе, т. е. преобладание одного аспекта наблюдения. Но лучше сделаем другой эксперимент.

Возьмите черный силуэт, изображенный в верхней части рис. 17, и предъявите его для наблюдения в течение полусекунды или менее ряду наблюдателей. Прежде чем вы покажете его, скажите: «Я собираюсь показать вам черный силуэт. Вероятно, вам не покажется, что он изображает что-то совершенно определенное, но, может быть, он напикнит вам некоторых животных». Попросите ваших наблюдателей описывать или нарисовать, что они видели. Затем покажите тот же самый силуэт

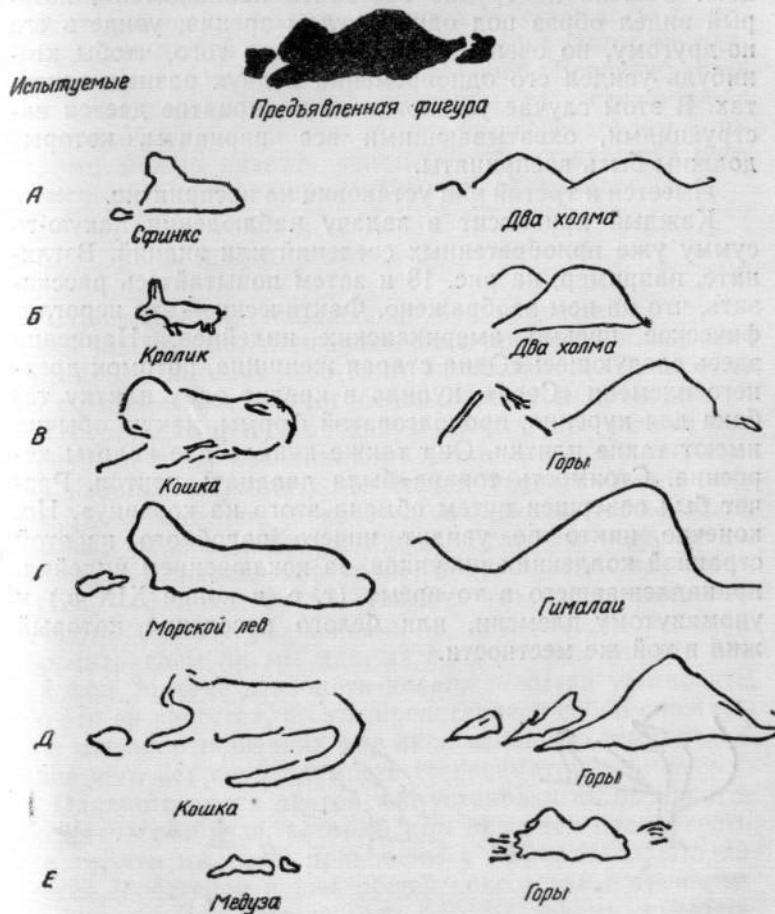


Рис. 17

другим, в тех же самых условиях, но дайте инструкцию иной формы: «Я собираюсь показать вам черный силуэт. Вероятно, вам не покажется, что он изображает что-то совершенно определенное, но, может быть, он напомнит вам ландшафт с горами или холмами».

На рис. 17 все изображения, помещенные слева, выбраны из набросков, сделанных наблюдателями, получившими первую инструкцию, а те, которые находятся справа, — из рисунков тех, кто получил вторую инструкцию. Обычно не трудно заставить наблюдателя, который видел образ под одним углом зрения, увидеть его по-другому, но очень трудно добиться того, чтобы кто-нибудь увидел его одновременно в двух разных аспектах. В этом случае установка на восприятие дается инструкциями, охватывающими все варианты, которые должны быть восприняты.

Имеется и третий вид установки на восприятие.

Каждый привносит в задачу наблюдения какую-то сумму уже приобретенных сведений или знаний. Взгляните, например, на рис. 18 и затем попытайтесь рассказать, что на нем изображено. Фактически — это иероглифическое письмо американских индейцев. Написано здесь следующее: «Одна старая женщина, потомок древнего племени «Сова», купила в кредит одну плитку табака для курения, продолговатой формы, какую обычно имеют такие плитки. Она также купила две кварты керосина. Стоимость товара была двадцать центов. Расчет был совершен путем обмена этого на корзину». Но, конечно, никто не увидит ничего подобного из этой странной коллекции рисунков, за исключением индейца, принадлежавшего в то время (т. е. в конце XIX в.) к упомянутому племени, или белого поселенца, который жил в той же местности.



Рис. 18

Возможно, что тут могут появиться некоторые сомнения. Может показаться, что весь этот разговор об установках в зрительном восприятии тесно связан с пониманием, но не имеет большой связи с собственно наблюдением. Установка может заставить нас наблюдать ту или иную часть деталей и соответствующим образом воспринять ее. Но безусловно можно утверждать, что, если наблюдатель обладает нормальными органами чувств и разумом, который не отличается никакими странностями и отклонениями, то, что он наблюдает в действительности, должно полностью совпадать с тем, что увидит любой человек, обладающий такими же данными, при наблюдении тех же деталей. Вероятно, если мы, насколько возможно, исключим все, связанное с установкой на восприятие, то мы ближе подойдем к тому, что можно назвать «чистым наблюдением». Попытаемся сделать это и посмотрим, что произойдет.

## 6. НАБЛЮДЕНИЕ БЕЗ УСТАНОВКИ

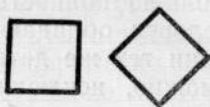
Строго говоря, наблюдение без определенной установки немислимо. Во-первых, весь процесс наблюдения состоит в отличении чего-то от чего-то иного. Даже если мы просто возьмем лист белой бумаги и проведем на нем пересекающую его черную линию, мы увидим эту черную пометку как линию на белом фоне или же, сделав небольшое усилие, мы можем увидеть белый лист бумаги с разрезом, в котором виднеется черный фон, которым теперь является линия. Если мы назовем то, что мы различаем, «фигурой», а то, от чего она отличается,— «фоном», то мы увидим, что воспринимаемые качества бывают различными в зависимости от того, рассматриваем ли мы данный элемент как фигуру или как фон. Многие психологи делали попытки установить, что это за качества, но это представляет собой сложную и во многих отношениях еще дискуссионную тему, вследствие чего нет необходимости ее рассматривать здесь.

Однако имеется другой тип установки на восприятие зрительного образа, который нам придется рассмотреть. Это то, что мы сами привносим в наблюдение, что является следствием нашей общей подготовки и тренировки. Но если мы ограничимся наблюдателями, имеющими в этом отношении почти одинаковые данные, и ис-


ключим материал, требующий большой специализации, мы можем с уверенностью сказать, что влияние образования и тренировки будет у них одинаковым.

Затем мы, безусловно, встретимся с тем фактом, что если мы используем для наблюдения материал с довольно простой структурой, позволяющей разом воспринять все его части, то в пределах той же группы людей наблюдение становится как более определенным, так и более однородным у всех наблюдателей данной группы.


Возьмем, например две фигуры:



Посмотрев на них, мы, вероятно, сразу же скажем, что первая из них — квадрат, а вторая — ромб. Мы не спутаем их и не увидим их как одинаковые фигуры, повернутые немного по-разному и имеющие различные основания. Каждая из них является совершенно определенной и резко отличается от другой, хотя ее и можно рассматривать, как ту же фигуру, просто стоящую в ином положении. Но если мы придадим квадрату такой

вид  , то факты становятся не такими ясными,

как в первом случае, потому что при наблюдении без особых инструкций мы одновременно можем увидеть его как а) маленький квадрат внутри большего, б) больший квадрат, обрамляющий меньший, в) широкую раму для картины, г) маленький квадрат перед большим или д) маленький квадрат позади большего. А если мы изо-

бразим квадрат таким образом  , то пункты а)

и б), конечно, выпадут; пункт в) тоже, по всей вероятности, исчезнет, и мы наверняка увидим его как представляющий собой единое целое предмет, несколько напоминающий абажур для лампы. Если мы будем продолжать смотреть на него, то, может быть, нам покажет-





Рис. 19

ся, что маленький квадрат находится ближе к нам, являясь верхним основанием усеченной пирамиды, а затем внезапно все изменится, и маленький квадратик отступит назад и нам покажется, что полая пирамида обращена к нам не поверхностью, а внутренней, своей частью, еще через мгновение мы можем увидеть его по-прежнему и т. д.

Если мы хотим, мы можем продолжить эксперимент, взяв любые простые замкнутые фигуры; мы увидим, что произойдет то же самое. Все наблюдатели с примерно равной подготовкой одинаково видят простую фигуру при отсутствии специальной установки. Но стоит нам прибавить несколько линий, как сейчас же фигура теряет свое качество определенности и принимает то одну, то другую форму. Теперь добавим еще несколько линий и, наблюдая, мы вновь увидим то один аспект фигуры, то другой, то вновь первый. Она стала настоящей обратной (реверсивной) фигурой. Нам придется более тщательно изучать эти формы, имеющие всегда одинаковое, ограниченное число аспектов, которые воспринимаются одинаково всеми нами, и могут иногда быстро, а иногда

медленно видоизменяться в процессе наблюдения. Они представляют собой особый интерес, и на данном этапе нашего исследования вполне можно высказать предположение, что их изменения стоят в связи с отсутствием какой-либо специфической установки.

А пока рассмотрим еще одну иллюстрацию, из которой мы увидим, что, обладая некоторой изобретательностью, можно создать обратимую фигуру, содержащую значительное количество деталей.

Если вы посмотрите на рис. 19, вероятно, вы увидите довольно привлекательную молодую особу, лицо которой обращено к правому плечу.

Виден только кончик носа, ресница и черная бархотка на шее. Но всмотритесь в рисунок внимательнее, и изображение молодой женщины превратится в лицо старухи, видимое в профиль. Скула и подбородок становятся большим крючковатым носом, ухо — глазом, черная ленточка — очень резко очерченным ртом, а ниже рта вы видите подбородок. По мере того как вы смотрите на рисунок, вы видите то одно лицо, то другое, но видеть их одновременно нельзя.

## 7. ВЫВОДЫ

1. Число единиц, которое способно охватить с одного взгляда большинство людей, колеблется между пятью и семью, и это число более или менее независимо от количества деталей, входящих в каждую единицу.

2. Легче всего наблюдать верхние левые участки поля зрения, и отчет о том, что в них содержится, обычно отличается наибольшей точностью.

3. Легче наблюдать единичные отличия среди многих черт сходства, чем наоборот, и, вообще говоря, различия между одной и другой ситуацией привлекают к себе внимание более, чем их сходство.

4. При быстром наблюдении ощущения, как правило, опережают мышление. Объекты наблюдаются за некоторое время до того, как они могут быть осознаны, и особенно до того, как осуществляются действия, производящиеся на основе этого осознания.

5. Наблюдение в очень большой степени зависит от данной установки на восприятие зрительного образа, так что те же самые формы можно видеть или не ви-

деть; осознавать их одним или другим образом в соответствии с их окружением или фоном. Эта организация материала может зависеть от сопровождающих деталей, от инструкций, сообщаемых наблюдателю, или от тех данных, которые не выражены внешне, но привлекаются наблюдателем к решению задачи.

6. При отсутствии четко определенной установки часто случается, что мы видим предметы сначала в одной форме, а затем в другой. В связи с этими обратимыми фигурами, как их называют, возникает ряд очень интересных вопросов, нуждающихся в дальнейшем изучении.

*Разъяснения к параграфам А, Б, В, Г, на стр. 60—61.*

#### **А**

Когда любой опытный читатель быстро пробегает глазами по строчкам печатного текста, правильно ли будет заключить, что все части букв и слов имеют равное значение, или возможно, что некоторые из них оставляют больший след в сознании читающего, чем другие? Вероятно, большинство читателей склонно будет утверждать, что все элементы воспринимаемых ими очертаний имеют примерно равное значение.

#### **Б**

Но существует эксперимент, который может доказать, что это не так. Обычно требуется больше времени, чтобы прочесть слова, когда видны только нижние половины букв, из которых они состоят, чем когда оставлены только верхние их половины. Фактически верхние половины букв производят большее впечатление, т. е. несут в себе большее значение, чем нижние их половины.

#### **В**

Фактически наиболее существенными частями слов являются их начала и концы, а начала, в свою очередь, являются носителями большего значения, чем концы. Однако читать слова как по их первой, так и по последней частям гораздо сложнее, чем по верхней или нижней половине, и читателю, вероятно, потребуется больше времени, чтобы прочесть каждый из этих двух последних абзацев, чем оба первых.

#### **Г**

Умелые и опытные читатели могут прочесть список, состоящий из пятидесяти букв, расположенных вертикальными столбцами примерно за пятнадцать с половиной секунд. Они также могут прочесть пятьдесят слов, состоящих из четырех букв каждое, за семнадцать секунд, а пятьдесят слов из восьми букв каждое — примерно за девятнадцать с половиной секунд.

Очевидно, нужно читать не все буквы и не каждое слово целиком.

*В психике вещи связываются  
друг с другом*

**К**ОГДА мы проводим в лабораторной обстановке эксперименты по наблюдению, мы можем избрать для этого любой объект, который рассматривается вне связи с другими, находящимися в наличии в то же самое время или бывшими тут же незадолго до этого. Мы можем предъявить этот объект наблюдателю в строго контролируемых условиях и попытаться точно установить, как наблюдатель воспринимает и описывает его. В этом случае объект берется в отрыве от прочих и процесс наблюдения рассматривается как завершенный, а не образующий одно из звеньев в цепи наблюдений, хотя именно так и бывает обычно, когда мы наблюдаем что-нибудь в повседневной жизни.

Однако в предыдущей главе показано, что если мы действительно подойдем к наблюдению объекта, полностью его изолируя, то в известной степени это явится самообманом, так как ни в лаборатории, ни вне ее ничто и никогда не наблюдается иначе, как с учетом прошлого опыта и интересов в настоящем. Мы можем, как уже известно, сделать эти условия почти равными для всех наблюдателей. В этих условиях естественным будет, очевидно, выбор объектов с возможно менее сложной структурой, без определенного окружения или установки. И тут мы легко можем встретиться с любопытным явлением, когда то, что наблюдается, покажется принимающим то один, то другой облик и смысл.

Едва ли что-либо из того, что мы замечаем на улице, на спортплощадке, в школе или на заводе, может показаться нам обратимым, за исключением, пожалуй, тех случаев, когда мы имеем дело с контрастными движениями. А если бы это было так, нам пришлось бы найти способ сделать эти «обратимые фигуры», более устойчивыми, чтобы одно их восприятие не переходило в другое, или, по крайней мере, это не совершилось бы слишком быстро.

#### 1. ЕЩЕ РАЗ ОБ ОБРАТИМЫХ ФИГУРАХ

Возьмем одну из наиболее знакомых простых фигур—обратимый крест (рис. 20).

Если вы внимательно посмотрите на центр этого рисунка, вы увидите или такой крест  $+$ , или такой крест  $\times$ , причем он четко выделяется на фоне другого, как будто стоит перед ним. Продолжайте смотреть, не изменяя точку фиксации, и вскоре тот крест, который выступал на фоне другого, внезапно отойдет на задний план, и на его фоне выступит вперед другой.

Затем оба креста будут продолжать как бы меняться местами через довольно короткие промежутки времени. До известной степени можно успешно принимать решение, когда вы увидите один и когда—другой, и этим ускорять или замедлять скорость их чередования. Но совершенно невозможно усилием воли воспрепятствовать этому чередованию.

Теперь, если вместо того, чтобы пристально смотреть в центр рисунка, вы поставите отчетливую пометку на одном из ответвлений любого креста на достаточном расстоянии от его центра и будете смотреть на нее, вы обнаружите, что крест, на котором сделана пометка, станет несколько более устойчивым. Но чередования будут все же иметь место. Почти то же самое произойдет, если закрасить один из крестов какой-нибудь очень яркой краской, а другой оставить бледным и малозаметным.

Можно также посмотреть на рис. 21 или 22 в течение 25 секунд, а затем сразу перевести взгляд на рис. 20. Вы обнаружите, что первым вы наверняка увидите тот крест, на который вы только что смотрели, и что в течение некоторого времени он будет с меньшей легкостью

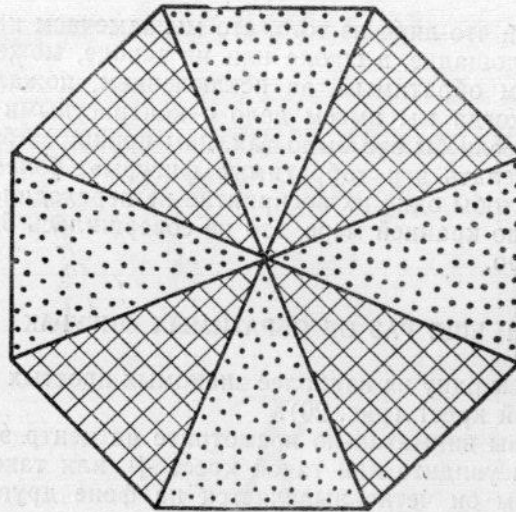


Рис. 20

и быстротой уступать место другому. Но вскоре этот эффект исчезнет.

Вместо того чтобы рисовать фигуру на ровной поверхности, сделайте ее модель из пластилина, дерева или иного подходящего материала, так чтобы один крест действительно рельефно выделялся на фоне другого. Теперь фигура будет выглядеть гораздо устойчивее. Если возможно производить их стереоскопическое смещение так, чтобы расстояние между крестами изменялось, то фигура сохранит устойчивость в течение всего времени, пока сохраняется бинокулярное сочетание.

По-видимому, мы можем прийти к заключению, что стабильность обратимой фигуры отчасти зависит от области фиксации и становится наибольшей, если пристально смотреть на область, где эти фигуры менее всего соприкасаются. Далее, все, что заставляет одну из фигур казаться более яркой или привлекающей внимание по сравнению с другой, увеличивает ее стабильность. И, наконец, если наблюдатель в течение короткого времени сосредоточивает внимание только на одной из частей обратимой фигуры, то эта ее часть и появится первой и в известных пределах сохранит большую ста-



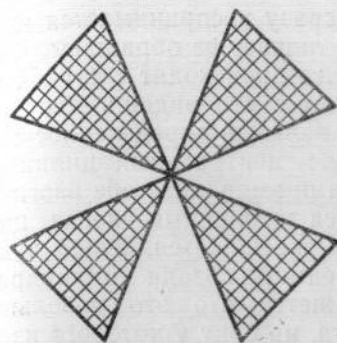


Рис. 21

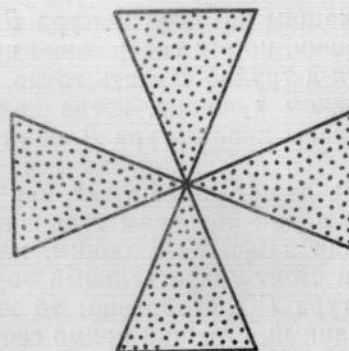


Рис. 22

бильность, если непосредственно после наблюдения одной части перевести взгляд на фигуру в целом. Однако все это только уменьшает или замедляет возвращение неустойчивости, но полностью избавиться от нее не может.

Наиболее важным, по-видимому, является выделение фиксированных ориентирующих точек на какой-то дистанционной шкале, что придает наблюдаемым вещам видимость стабильности. При этом условии фигуры типа обратимого креста действительно становятся гораздо более устойчивыми.

Чрезвычайно интересной иллюстрацией последнего пункта являются маленькие деревянные изображения любимых вождей, которые иногда носили с собой люди в течение того периода французской революции, когда не всегда было безопасно обнаруживать свое сочувствие какой-то политической партии. Сравните фотографию фигуры с ее теневым силуэтом на рис. 23.

Или, еще лучше, выточите сами на станке такую фигуру и посмотрите на ее тень на освещенном фоне. На самой фигуре очень трудно различить человеческий профиль с его определенными очертаниями, и, может быть, не менее трудно не заметить его на плоской тени.

Теперь посмотрите на ряд фигур на рис. 24, наблюдая каждую из них около минуты.

Фигура А прекрасно обращается и кажется то цилиндром, стоящим на своем основании, то цилиндром,

лежащим на боку. Фигура *Б* сразу воспринимается как кувшин, но это совершенно не лишает ее обращаемости, хотя и трудно сказать точно, что происходит с ручкой и носиком кувшина, когда кажется, что видишь его со стороны дна. Фигура *В* еще с большей определенностью кажется кувшином, но все же центральный цилиндр продолжает обращаться, как и прежде, хотя обе изогнутые линии по бокам становятся излишними, когда цилиндр кажется лежащим, или же кажется, будто кувшин стоит как отдельный предмет позади цилиндра. Фигура *Г* своеобразна: то кажется, что это довольно странный, стоящий прямо сосуд, на боку у которого изображена окружность, то весь предмет переворачивается и становится единой фигурой, дно которой образует окружность. Но когда все эти изображения были предъявлены во время лекций, то почти все согласилось, что обратимость полностью отсутствует в фигуре *Д*, если ее рассматривать как целое, хотя и остается незначительная возможность изменения ее положения. Теперь остается только элемент одной из первоначальных двух окружностей, который можно считать частью основания кувшина, другую часть которого не видно, или же довольно странной и необычной деталью в верхней половине кувшина. Каждый, кто хочет, может еще немного продолжить эту серию, и он обнаружит, что фигура будет становиться все более и более устойчивой по мере того, как вводится больше и больше частично видимых деталей, т. е. по мере того, как изображенный предмет начинает выглядеть все более объемным.

Оставим теперь эти рисунки и снова выйдем во внешний мир: на улицу, на стадион, в школу или на фабрику. Тут предметы в их обычном виде обладают всеми теми качествами, которые мы только что рассмотрели и которые могут придать двумерным фигурам устойчивость. Наши точки фиксации сменяются свободно и быстро; почти все вещи, которые мы видим, имеют какие-либо особые, заметные черты; обычно мы наблюдаем не отдельные, не связанные предметы, а движемся последовательно от одного предмета к другому, уже запечатлев что-то в своем сознании. Кроме того, мы живем в мире, в котором можем пользоваться фиксированными ориентирующими точками в пространственных масштабах. Конечно, кроме этого, многое также оказы-

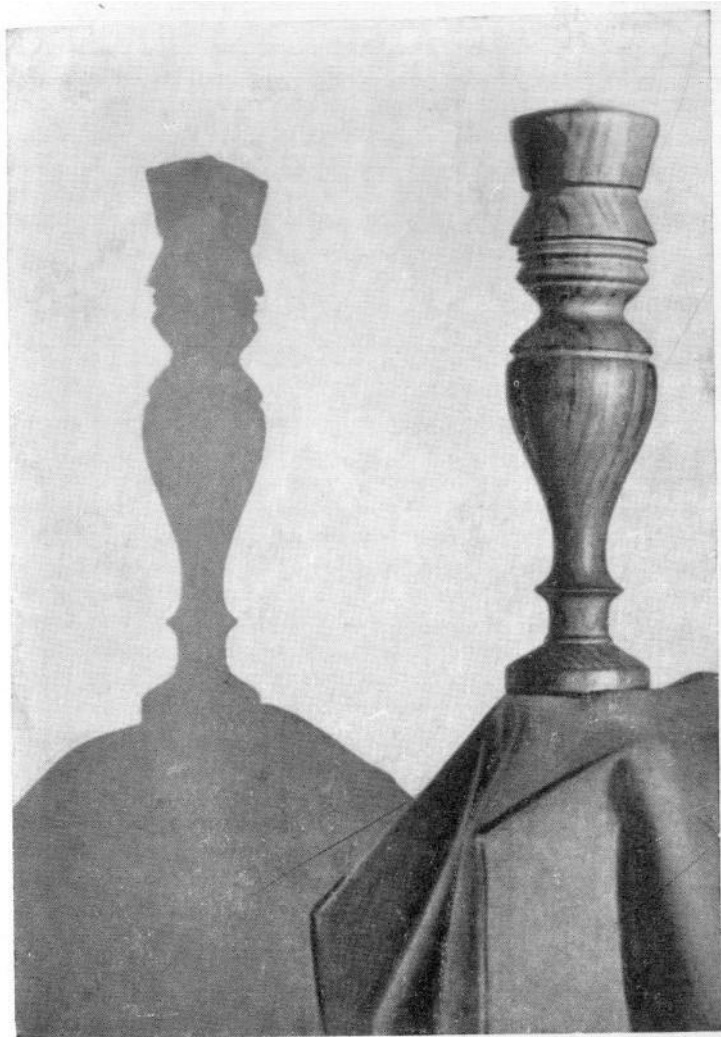


Рис. 23

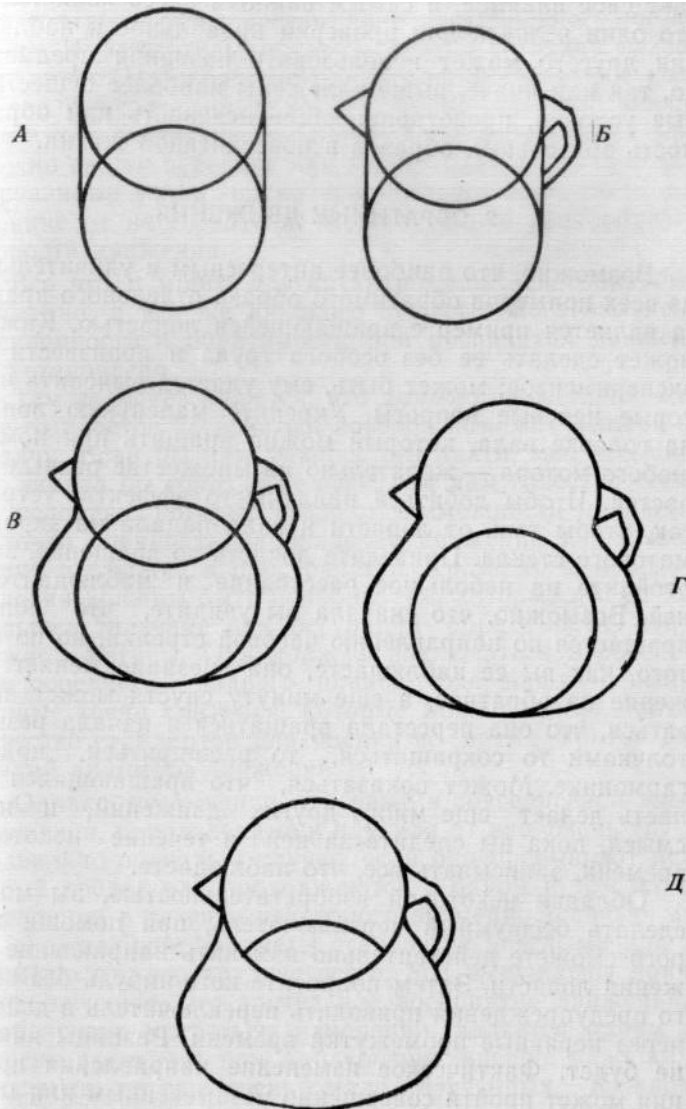


Рис. 24

вает свое влияние, и самым важным здесь является то, что один человек для проверки правильности наблюдения другого может использовать названия предметов; но, так или иначе, выше изложены наиболее существенные условия, предотвращающие неясность или обратимость зрительных образов в повседневной жизни.

## 2. ОБРАТИМЫЕ ДВИЖЕНИЯ

Возможно, что наиболее интересным и удивительным из всех примеров обратимого образа отдельного предмета является пример с вращающейся лопастью. Каждый может сделать ее без особого труда и произвести ряд экспериментов; может быть, ему удастся выяснить некоторые неясные вопросы. Укрепите маленькую лопасть на головке вала, который можно вращать при помощи любого мотора — желательно на множестве разных скоростей. Чтобы добиться наилучшего эффекта, устройте так, чтобы тень от лопасти и вала падала на экран из матового стекла. Приведите лопасть во вращение, затем отойдите на небольшое расстояние и наблюдайте за ней. Возможно, что сначала вы увидите, что лопасть вращается по направлению часовой стрелки, но по мере того, как вы ее наблюдаете, она внезапно меняет движение на обратное, а еще минуту спустя может показаться, что она перестала вращаться и начала резкими толчками то сокращаться, то расширяться, подобно гармонике. Может показаться, что вращающаяся лопасть делает еще много других движений, и имеет смысл, пока вы следите за ней в течение некоторого времени, записывать все, что наблюдаете.

Обладая некоторой изобретательностью, вы можете сделать бесшумный переключатель, при помощи которого сможете действительно изменять направление движения лопасти. Затем попросите кого-нибудь без всякого предупреждения приводить переключатель в действие через неравные промежутки времени. Разницы никакой не будет. Фактическое изменение направления вращения может пройти совершенно незамеченным или может быть замечено вовремя, но воспринято как обратное действительному. На появление «эффекта гармоник» и всех других возможных явлений это не окажет никакого влияния.

Кажется, до сих пор никому не удалось найти способ контроля этого чрезвычайно нестабильного наблюдения. Наблюдатель может смотреть или одним глазом, или двумя. На экран может быть нанесено любое количество фиксированных точек. Можно сделать невидимыми для глаза участки или полосы движущейся тени. Можно ввести передние или задние планы, дающие фиксированные точки, по которым можно определить расстояние от наблюдателя. Можно сильно разнообразить скорости движения.

Все это и много других хитроумных способов было испытано, и все же никакого существенного изменения в склонности к обратимости при восприятии движения не установлено.

Тем не менее кажется, что должно существовать какое-то простое устройство, которое поможет решить эту задачу. Если бы нам удалось его найти, мы, несомненно, узнали бы гораздо больше, чем нам известно теперь об условиях, которые создают возможность наблюдать и точно оценивать направление движения и его изменения в глубине и пространстве. Кроме того, вероятно, условия должны быть подобны тем, которые имеют наибольшее значение при регуляции обратимости неподвижной фигуры. Они должны заключаться в обеспечении переднего и заднего планов, содержащих фиксированные точки контроля, которые можно использовать в качестве стандартов для оценки во время критических стадий видимого движения.

Однако, несомненно, что даже в повседневной жизни движения, направленные к нам или от нас, очень трудно правильно оценить в случае, если они превышают некоторый предел или продолжают в одном и том же направлении в течение некоторого времени. А ночью, когда окружающие предметы становятся неясными или затемненными, это труднее всего. Мы вынуждены прийти к заключению, что зрительное восприятие движения, в особенности в третьем измерении, является одним из многих процессов при наблюдении, внешне кажущихся простыми, но еще очень мало изученных. Каждому, вероятно, приходилось встречаться с трудностями в оценке происходящего в условиях, когда в довольно ограниченном пространстве одновременно движется несколько предметов.



### 3. ИЗМЕНЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ

Особенностью обратимых фигур является то, что, когда одна форма их восприятия переходит в другую и обратно, никто не может увидеть процесса их изменения. Сначала видна одна их форма, затем, через мгновение, другая, но движение из одной в другую отсутствует. И поэтому, конечно, никто никогда не предполагает, что одна из форм или ее образов участвует в появлении другой или сама ее производит, хотя при восприятии она может систематически сменяться другой.

Фактически кажется, что мы воспринимаем одну вещь как причину другой лишь в случае, когда в обеих происходит не только изменение, но и фактическое движение в том смысле, что можно увидеть, как обе меняют свое положение. Кроме того, положения одной вещи, которая считается следствием, должны быть отличными от положений другой, считающейся причиной. Вся наука представляет собой попытку раскрыть причины, поэтому давайте внимательнее рассмотрим те пути, которыми мы можем наблюдать вещи, передвигающиеся с одного места на другое.

Движение, когда оно действительно происходит, наблюдать нетрудно. Сделайте закрытый ящик и установите в нем лампу. Затем проделайте в одной из его стенок маленькое отверстие и поставьте ящик в совершенно темную комнату. Станьте от него на расстоянии нескольких футов и смотрите на световую точку, причем лучше не прямо, а скосив глаза. Через мгновение вам покажется, что световая точка движется резкими маленькими толчками иногда в одном, а иногда в другом направлении. Эта видимость движения называется «автокинетической иллюзией», и, хотя было сделано много попыток объяснить ее сущность, до сих пор этого никому не удалось сделать. Она известна уже много сотен лет и была обнаружена еще в глубокой древности астрологами в пустынях Аравии.

Вы можете наблюдать ее в любую ясную звездную ночь, если посмотрите, скосив глаза, на какую-нибудь не очень яркую звезду на фоне безоблачного неба. В этом наблюдении любопытно то, что, хотя ясно видно, что маленькое световое пятнышко движется, вместе с

тем оно не кажется фактически изменяющим свое положение.

Однако это видимое движение можно с такой же легкостью проконтролировать, как и вызвать. Если мы будем наблюдать две световые точки, то нам покажется, что они движутся меньше, чем одна, а три — меньше, чем две, а если мы будем далее увеличивать количество световых точек, то достигнем такой стадии, когда не заметим уже никакого видимого движения. Все это представляет собой еще один пример того, что ощущения и суждения могут давать решающую и определенную информацию только при наличии фиксированных ориентирующих точек, которые будут оказывать сильное «укрепляющее» влияние на то, что мы видим.

Теперь сделайте еще один эксперимент. Возьмите два ящика с крошечными отверстиями и с выключателями для лампочек, установленных в каждом из них. Поставьте ящики на одной и той же высоте на расстоянии, примерно равном футу, один от другого. Затем включайте лампочки попеременно. Если вы будете немного изменять интервалы между включениями, то скоро найдете такой, при котором создается сильное впечатление того, что световая точка передвигается из одного положения в другое и будет передвигаться таким образом до конца эксперимента. Если вы будете наблюдать очень внимательно, то, возможно, вам удастся заметить, что свет не кажется движущимся до крайних положений обеих световых точек, а изменяет направление на обратное, когда он еще не совсем их достиг. Кроме того, путь может иногда казаться несколько изогнутым, немного опускаясь или поднимаясь по отношению к среднему уровню. Может даже показаться, что посреди пути маленькая световая точка совершенно исчезает, как будто бы она входит в какой-то туннель, а затем вновь появляется по другую его сторону. Во время этого опыта можно наблюдать очень много интересных явлений по мере того, как вы будете изменять расстояние между двумя световыми точками, их яркость и интервалы между их попеременным появлением. Конечно, совершенно не обязательно прибегать для этого именно к световым точкам. Можно использовать любой материал, почти любого цвета и формы при условии, что будут обеспечены соответствующие интервалы меж-

ду попеременным появлением этих предметов. Например, может показаться, что вертикальная линия то принимает горизонтальное положение, то вновь поднимается в вертикальное. Все это, конечно, представляет собой элементарную иллюстрацию известного принципа кинематографа.

Можно ли провести четкое различие кажущегося движения подобного типа от того, что мы называем «действительным» движением в сходных условиях? Единого мнения по этому вопросу еще нет, и следовало бы провести экспериментальную работу, чтобы попытаться составить о нем собственное мнение. Конечно, вам придется привлечь кого-нибудь для работы в качестве испытуемого, потому что ему ничего не должно быть известно об условиях эксперимента за исключением того, что он сам может обнаружить на основании того, как он видит наблюдаемое движение. Возможно, что тут имеется какое-то различие, которое связано, как и во многих других случаях, рассмотренных нами в этой главе, с некоторым недостатком стабильности при наблюдении кажущегося движения. Очень небольшое изменение условий может придать всему явлению совершенно иную видимость и вызвать некоторые сомнения и затруднения наблюдателя. Но хотя так и случается со световыми точками или с простыми линиями и геометрическими фигурами, однако все сомнения исчезают, если предметы, попеременно предъявляемые через правильные интервалы, представляют собой вещи, которые мы неоднократно видели движущимися таким образом.

В обоих только что описанных нами случаях, то, что рассматривается как отдельная вещь, кажется движущимся из одного положения в другое, а затем вновь появляющимся в первоначальном пункте или вновь движущимся к этому месту. Но наиболее интересен случай, когда движение одной вещи воспринимается как приводящее в движение другую вещь. Это, конечно, может быть показано в кинофильме, но прежде всего все мы, безусловно, сталкиваемся с этим в действительной жизни, при реальных движениях твердых тел. Можно определенно утверждать, что, когда человек впервые наблюдает как это происходит, он сразу же воспринимает движения первого предмета как связанные с движением второго предмета.

#### 4. ДВИЖЕНИЕ И ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННАЯ СВЯЗЬ

Возьмите ровную деревянную доску длиной около двух футов и вырежьте на ней неглубокую и узкую бороздку по всей ее длине. Примерно посередине сделайте маленькое круглое углубление, достаточно глубокое, чтобы в нем мог удержаться шарик или стальной шарикоподшипник, но настолько мелкое, чтобы удар другого шарика мог заставить первый из него выкатиться. Подоприте доску с одного конца так, чтобы она образовала слегка наклонную плоскость. Положите один шарик или шарикоподшипник в маленькое углубление и пустите второй по бороздке с приподнятой стороны. Конечно, оба шарика столкнутся. Тот, который был в углублении, придет в движение, и оба покатятся под уклон.

Может показаться, что во всем этом нет ровно ничего достойного внимания. Мы много раз видели подобное, и здесь происходит как раз то, чего мы и ожидали. Но когда два шарика сталкиваются, и тот, который стоял на месте, приходит в движение, мы наблюдаем изменение взаимоотношений между шариками: тот, который первым катился по наклонной плоскости, привел в движение ранее неподвижный шарик. Эти два последовательных движения особым путем связываются в нашей психике между собой.

Наблюдение движений твердых тел, возникающих одно вследствие другого после столкновения, дает нам простейший пример непосредственно наблюдаемой причинно-следственной связи. Это наблюдение является естественным в соответствующих условиях. Оно осуществляется одновременно нашими чувствами и интеллектом. Но прежде чем продолжать, сделаем еще несколько опытов.

Достаньте пару игрушечных электровагонеток и, насколько возможно, уравновесьте их, добавив, если нужно, груз. Кроме того, требуется около 12 футов<sup>1</sup> рельсов. Теперь установите электрическую цепь по схеме, указанной на рис. 25.

Лучше всего устроить дистанционное управление и сделать механизм управления невидимым для глаз, по-

<sup>1</sup> Фут—современная мера длины в странах с английской системой мер, равен 0,3048 м.— *Прим. ред.*

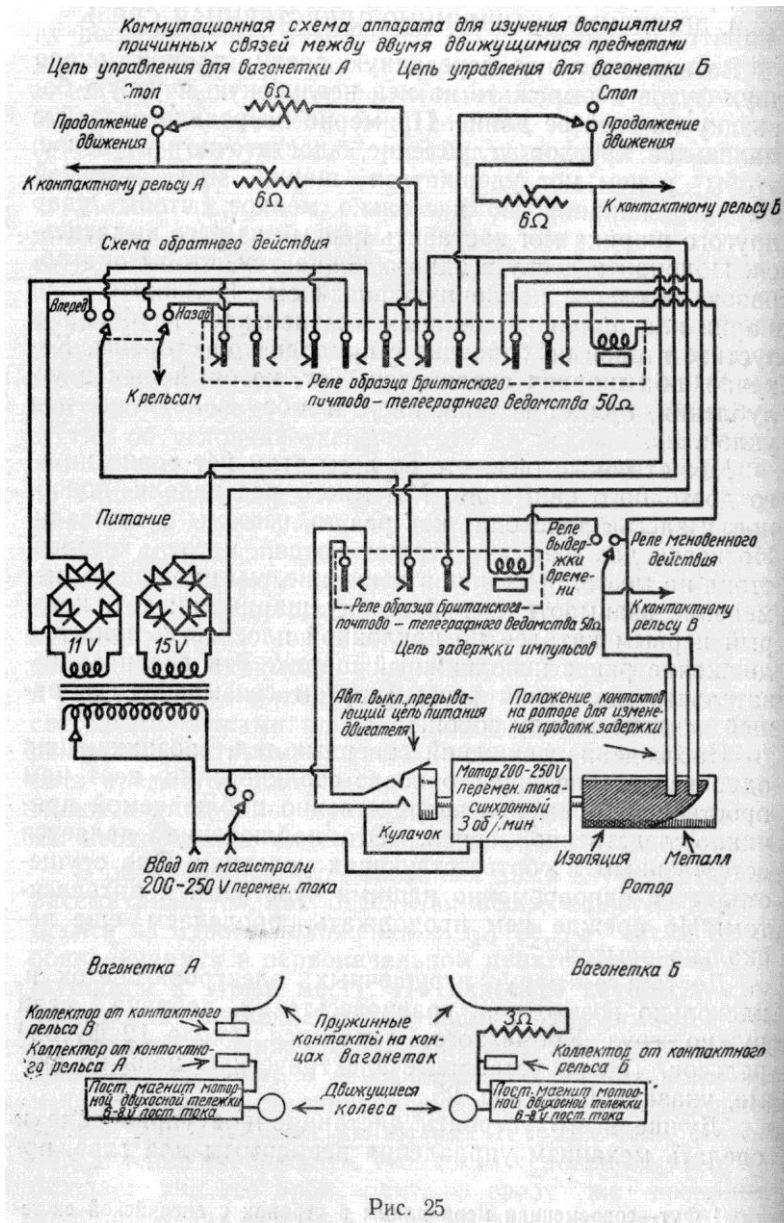


Рис. 25

тому что это поможет легче вести требующиеся наблюдения и сделает их более яркими. Одна из вагонеток должна стоять примерно на середине пути, а вторая — в его начале. При таком устройстве можно заставить две вагонетки делать самые различные вещи. Попрактикуйтесь немного, пока не удостоверитесь в том, что можете передвигать их точно так, как вам угодно. Затем соберите свою аудиторию. Скажите, что одна из вагонеток будет приведена в движение и затем что-то произойдет со второй, а возможно и с обеими. Наблюдатели должны попытаться заметить все те случаи, если таковые будут, когда можно установить связь между движением первой вагонетки с последующими событиями, вызваны ли они ее движением или каким-то образом связаны с ним.

Попробуйте воспроизвести нижеприведенные ряды действий в любом порядке. Мы будем называть вагонетку, начинающую движение с начала линии, вагонеткой *A*, а другую — вагонеткой *B*.

1. Вагонетка *A* движется с умеренной скоростью, сталкивается с вагонеткой *B*, и обе движутся к остановке на дальнем конце рельсов.

2. Вагонетка *A* движется как можно медленнее и сталкивается с вагонеткой *B*, которая затем движется с максимальной скоростью к остановке на дальнем конце.

3. Вагонетка *A* движется с максимальной скоростью и сталкивается с вагонеткой *B*, которая затем движется как можно медленнее к остановке на дальнем конце.

4. Вагонетка *A* движется с нормальной скоростью и сталкивается с вагонеткой *B*. В течение 2 секунд не происходит более ничего, затем обе вагонетки быстро движутся к остановке на дальнем конце.

5. Вагонетка *A* движется медленно, несильно сталкивается с вагонеткой *B* и сразу с максимальной скоростью движется обратно к остановке на исходном конце линии.

6. Вагонетка *A* движется с умеренной скоростью и сталкивается с вагонеткой *B*. В течение 2 секунд ничего более не происходит, а затем обе движутся обратно, к исходной точке.

Вы увидите, что существует много других сочетаний, которые можно испытать, и все они очень интересны и поучительны.

Конечно, любая аудитория, которую можно собрать



в наши дни, почти наверняка много знает о возможностях электроуправления. Но если испытуемые будут относиться к опыту добросовестно — а это обычно бывает именно так — и действительно попытаются рассматривать совершаемые нами последовательные действия с точки зрения непосредственного впечатления, то окажется, что первый случай стоит особо от всех других, так как факты, наблюдаемые при этом, не вызывают никаких сомнений и дополнительных вопросов. Вагонетка *A* без всяких споров обычно воспринимается как приводящая в движение вагонетку *B*. Приходилось ли тем, кто делает этот вывод, видеть, как подобные явления происходят с настоящими железнодорожными вагонами при составлении поездов, по-видимому, не имеет значения для быстроты и уверенности наблюдения.

Но все прочие случаи (2—6) включают нечто, что с точки зрения непосредственного наблюдения кажется необычным и вызывающим сомнения. Кажется, что в опыт вводится нечто несопоставимое с предыдущим движением вагонетки *A* и столкновением ее с *B*. Ясно, что мы не связываем два следующих одно за другим действия как причину и следствие лишь потому, что они следуют одно за другим, даже если эта последовательность повторяется много раз. Интервал между этими двумя действиями, а также скорость и направление вторичных изменений по отношению к первоначальным являются одинаково существенными. Не менее важны, возможно, расположение и число наблюдаемых предметов или единиц, подвергающихся воздействию.

Что произошло бы, если бы в эксперименте, подобном только что рассмотренному, каждый раз после того, как один предмет приходит в движение и соприкасается с другим по прошествии интервала, равного примерно 2 секундам, мы наблюдали, что оба предмета движутся в обратном направлении по пути, пройденному первым. Несомненно, что если бы в действительности дело обстояло так, то из всех случаев мы выбрали бы именно шестой, как самый естественный и не вызывающий сомнений. Мы рассматривали бы движение вагонетки *A* и столкновение с *B*, как видимую причину обратного движения *A* и *B* по истечении интервала, равного 2 секундам. Но это лишь означало бы, что в данных условиях то, что немедленно воспринимается как причина, опо-

знается путем наблюдения в зависимости от многократного повторения особой последовательности изменений. Кажется очевидным, что тот вид связи одного предмета с другим, который мы называем причинно-следственной связью, может непосредственно наблюдаться, а также что результаты непосредственного наблюдения зависят от последовательности движений. Необходимым условием признания одного причиной другого является постоянное повторение этого на практике. Иначе говоря, в соответствующих обстоятельствах психика немедленно устанавливает связь одной вещи с другой и воспринимает одну как объясняющую каким-то образом другую. Но в то же самое время можно утверждать, что те обстоятельства или разряд обстоятельств, при которых это имеет место, несомненно, зависят, как указывалось многими, от частого повторения в действительности.

Само собой разумеется, что идея причинно-следственной связи и все другие виды представлений о связи между вещами и событиями, которые используются наукой, создавались медленно, в результате тщательного анализа и эксперимента, напоминающего то непосредственное наблюдение, которое провели мы, применяя наклонную плоскость и железнодорожные вагонетки. Таким путем тренированный ум ученого устанавливает связь между вещами, взаимоотношения между которыми, безусловно, нельзя было бы выяснить при помощи одних только органов чувств. Кроме того, большое количество вещей и явлений, между которыми непосредственное наблюдение устанавливает причинно-следственную связь, позднее уже не объясняется так просто и прямолинейно, и первоначальное представление о них оказывается ошибочным.

Однако исходный пункт сложных связей между явлениями, которые образуют стройный мир науки, представляет тот простой факт, что все наши повседневные наблюдения отражают последовательности и ряды вещей и что в психике не только отмечаются качества, место и время, но также устанавливаются связи одной вещи с другой. В дальнейшем мы постараемся точно установить, что происходит, когда человек мыслит, и тогда увидим, что мышление тесно связано с этим основным процессом установления связей и фактически в основном занимается восполнением пробелов, остаю-

щихся, по-видимому, в процессе непосредственного наблюдения.

Как всякому известно, мы можем устанавливать связи между вещами не только по линии причинно-следственных связей. Мы можем, например, рассматривать одну вещь как принадлежащую к какому-то классу вещей или же просто как предшествующую другой, или следующую за ней, как некоторую ступень в планомерном процессе роста, как соотнесенную с чем-то в определенной общей системе, или даже как нечто странное и случайное. При исследовании всех этих, а также многих иных видов связей интересно и важно постараться найти наиболее характерные условия непосредственного наблюдения, при которых естественным путем выявляются взаимоотношения рассматриваемого типа. Основной принцип всегда остается неизменным. Точно так же как причинно-следственные связи особенно отчетливо выявляются при наблюдении действительных движений, возникающих после столкновения, существуют типичные условия, при которых в психике устанавливаются связи других типов, которые в дальнейшем уточняются и совершенствуются.

## 5. ВЫВОДЫ

1. Если мы возьмем обратимые фигуры, не имеющие движущихся частей, и попытаемся сделать их устойчивыми, мы обнаружим, что существенным является следующее: а) область фиксации, б) степень заметного контраста между одной частью и другой, в) предварительное наблюдение одной части обратной фигуры и особенно г) имеются ли ориентирующие точки на шкале, путем сравнения с которыми можно составлять суждение о частях рассматриваемой фигуры, т. е. можем ли мы придать рассматриваемой фигуре видимость объемности.

2. Если обратимая фигура имеет движущиеся части, то придать ей устойчивость труднее, но, вероятно, нужно сделать то же самое, т. е. придать ей видимость объемности.

3. Может показаться, что мы видим движение, когда фактически очень легко продемонстрировать, что то, что

кажется движущимся, все время остается неподвижным. Двумя особыми случаями этого являются автокинетическая иллюзия и фи-феномен<sup>1</sup>. Первое очень легко поддается контролю, а второе требует для выявления довольно ограниченных и специальных условий.

4. Когда мы наблюдаем движение твердых тел и когда движение одного тела приводит его в видимый контакт с другим, которое также приходит в движение, то первое движение часто непосредственно воспринимается как каким-то особым путем связанное со вторым и являющееся его причиной.

5. Однако это наблюдение вызывается не просто последовательностью действительных движений; важную роль играют также интервал между последовательными движениями и относительные скорости и направления последовательных движений.

6. Кажется вполне вероятным, что понятие о причине и следствии, которое является наиболее важным для всех понятий, используемых естественными науками, основывается на простой и непосредственной способности психики связывать между собой наблюдаемые вещи как некоторую последовательность в движении тел. Но в то же время то, какие именно последовательности рассматриваются как имеющие причинно-следственную связь, зависит от частоты их повторения на практике. И в любом случае понятие причины, как оно используется в научном толковании, требует серьезного анализа и уточнения данных первоначального наблюдения.

7. Нормальное наблюдение в повседневной жизни всегда представляет собой восприятие рядов и последовательности вещей и событий, и психика не только отражает описательные качества вещей и явлений, но и различным путем устанавливает между ними связь.

---

<sup>1</sup> Это техническое название дано второму случаю кажущегося движения, описанному в третьем разделе этой главы.

*Человек запоминает*

В

СЕ, что бы мы ни делали, в той или иной форме включает процесс запоминания. Если мы попытаемся произвести абсолютную оценку памяти, то единственный наш путь — это использовать какой-то стандарт, избранный на основе имеющегося опыта. Если для измерения мы пользуемся шкалами и ориентирующими точками, мы непосредственно наблюдаем только какую-то часть их и восполняем все недостающее с помощью памяти. Если нам нужно совершить ряд последовательных движений, то наши органы чувств реагируют на сигнал к действию, а остальное, полностью или частично, является результатом заучивания действий в прошлом. Когда мы наблюдаем, то отчет всегда в известной мере основывается на том, что мы сами привносим в выполняемую задачу. Если мы устанавливаем связь между двумя явлениями, то обычно в данный момент имеется налицо лишь какая-то часть того, с чем мы имеем дело.

Поэтому теперь мы должны поставить вопрос, каковы пределы экспериментального исследования проблемы запоминания, и установить условия успешного или неуспешного запоминания.

Возможно, что поиски ответа на этот вопрос помогут нам кое-что узнать относительно наилучшего способа организации и заучивания материала, который мы хотим запомнить.

# 1. ПРОЦЕСС ЗАПОМИНАНИЯ ПРИ КАЖУЩЕМСЯ НЕПОСРЕДСТВЕННЫМ НАБЛЮДЕНИИ

Вот простой и интересный эксперимент. Возьмите несколько чистых карточек и на каждой из них четким почерком напишите по отдельной фразе, вроде:

«All is not gild that glotters» (бессмысленное предложение, получившееся вследствие перестановки двух гласных букв в известной поговорке «All is not gold that glitters» — «не все то золото, что блестит») <sup>1</sup>;

«Talcgr Powdum» (бессмысленное словосочетание, получившееся вследствие перестановки слогов в словах «Talcum Powder» — «тальковая пудра»;

«The Royal Intuition» («королевская интуиция» — обычное словосочетание, получившееся вследствие замены по созвучию второго слова в сочетании «The Royal Institution» — «королевский институт»);

«Fish and Chops» («рыба с отбивными котлетами» — неожиданное словосочетание, получившееся в результате замены одной гласной во втором существительном; «Fish and Chips» — название обычного блюда — «рыба с жареным картофелем»).

Соберите несколько человек и, предъявляя им одну за другой эти фразы так, чтобы участники эксперимента успевали только мельком взглянуть на них, попросите испытуемых записать увиденные ими сочетания. Мы проделали этот опыт во время лекций, прочитанных в Королевском институте. Из полученных нами 140 ответов в трех было правильно записано: «All is not gild that glotters», в пятидесяти четырех значилось: «All is not gold that glitters»; остальные же содержали другие неправильные записи; 33 человека записали: «Talcgr Powdum», а 65 человек — «Talcum Powder»; 5 человек записали: «The Royal Intuition», а 103 — «The Royal Institution»; 28 человек записали: «Fish and Chops», а 97 — «Fish and Chips». Знакомые и запечатлевшиеся в памяти формы подавляют результат непосредственной работы глаз. Некоторые из ошибочных ответов на «The Royal Intuition» представляли особый интерес. Среди них были: «The Royal Wedding» («королевское бракосочетание»), «The Royal Baby» («королевское дитя»), «The

<sup>1</sup> Здесь и в дальнейшем в скобках в этом параграфе даны разъяснения переводчика.



Royal Christening» («королевское крещение»). Кроме того, то, что из 140 человек 103 вопреки действительности утверждали, что они видели слова «The Royal Institution», показывает, какое огромное влияние на непосредственное запоминание может оказывать обстановка, в которой проводится наблюдение.

Конечно, память вовсе не обязательно должна искажать данные наблюдения; и так же легко доказать, что знакомые слова, фразы и отрывки могут правильно воспроизводиться при гораздо более коротких периодах предъявления, чем те, которые необходимы в других случаях. Нужно прочесть только небольшую часть того, что написано, а остальное припоминается.

## 2. КРИВАЯ ЗАБЫВАНИЯ

Первые действительно хорошо поставленные эксперименты в области запоминания были проведены немецким психологом Эббингаузом в 1885 г. Если мы составим список обычных слов и дадим испытуемым указание попытаться их запомнить, может оказаться, что некоторым хорошо знакома одна часть этих слов, другие знают другую группу слов и, наконец, для третьих все слова могут оказаться незнакомыми. Это будет напоминать положение, при котором люди приготвилились к состязанию в беге без учета различий в условиях соревнования. Эббингауза интересовало, нет ли какого-нибудь способа создать при проведении этого опыта равные условия для всех его участников. Ему пришла в голову блестящая мысль использовать бессмысленные слоги. Вы записываете две согласные с промежутком между ними и затем вставляете любую гласную с тем, чтобы получилось бессмысленное слово из трех букв. Таким образом можно составить список любой длины, состоящий из бессмысленных трехбуквенных слов. Нужно удостовериться в том, что ни одно слово в списке не начинается с той же самой буквы алфавита, что и предыдущее, или со следующей очередной буквы алфавита. Нужно предусмотреть, чтобы стоящие рядом слова не рифмовались, и принять еще некоторые меры предосторожности, которые могут быть легко установлены каждым. Запоминающий видит одновременно только одно слово и каждое — на одинаковый промежуток времени.

Эббингауз сам занялся заучиванием подобных списков, повторяя каждый очередной слог при предъявлении, пока не доходил до конца списка, а затем пытался повторить весь список по памяти. Он считал список выученным, когда ему удавалось добиться первого безошибочного повторения всего списка. Затем по прошествии различных периодов времени он устанавливал, насколько меньше времени нужно затрачивать на повторное заучивание. На базе полученных данных он вывел свою знаменитую кривую забывания (см. рис. 26).

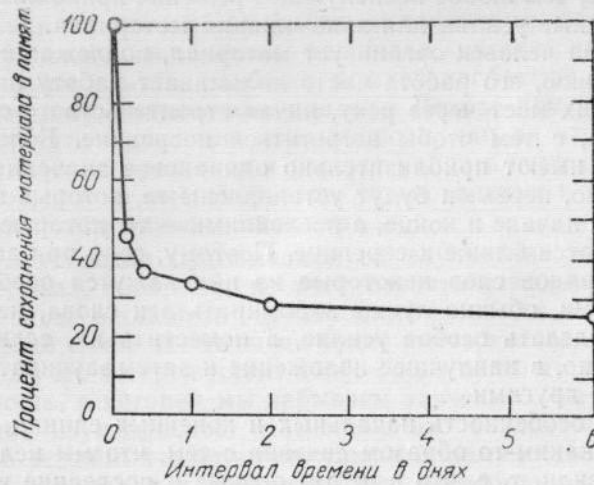


Рис. 26

Мы можем видеть, что сразу после первичного заучивания кривая резко падает, но в дальнейшем темп забывания замедляется, и через два дня запоминание удерживается почти на одном уровне, без дальнейших потерь.

Конечно, редко случается, что какой-нибудь материал, который мы пытаемся заучить наизусть, оказывается настолько же лишенным смысла, как тот, которым пользовался Эббингауз. Если заучивается список обычных слов, то темп их забывания будет значительно медленнее и период наибольшего забывания наступает позднее. Но все же при работе со словесным материалом любого типа наверняка происходит заметное забывание вскоре

после того, как материал впервые выучен. Таким образом, заниматься зубрежкой почти всегда совершенно невыгодно: удачи здесь могут быть только случайными.

Сначала может показаться странным, что мы склонны забывать как раз то, что мы особенно старались запомнить. Однако мы делаем особое усилие запомнить материал только тогда, когда по какой-то причине он оказывается для нас трудным и мы боимся забыть его в дальнейшем. Кажется, что первое впечатление — «Я никогда не смогу запомнить это» — действует гораздо сильнее, чем любое последующее решение приложить все возможные усилия для запоминания материала.

Когда человек организует материал, подлежащий запоминанию, его работа часто напоминает работу людей, строящих мост через реку, начав строительство с обоих берегов, с тем чтобы встретиться посередине. Если все детали имеют приблизительно одинаковое значение, то, вероятно, первыми будут установлены те, которые найдутся в начале и конце, а последними — те, которые располагаются ближе к середине. Поэтому, если при заучивании рядов слов некоторые из них кажутся особенно трудными, обычно лучше запоминать эти слова, не пытаясь сделать особое усилие, а поместить их, если это возможно, в наилучшее положение и затем заучивать наравне с другими.

Эта особенность начальных и конечных единиц, очевидно, каким-то образом связана с тем, что мы недавно установили, т. е. что в целом первые и последние части слов воспринимаются лучше и отчет о них бывает правильнее, чем о средних частях. Это, конечно, связано и с другим затруднением, беспокоящим многих, особенно стареющих, людей, которые, когда они пытаются вспомнить чье-нибудь имя, часто припоминают только начальную букву и ничего более.

Иногда говорят, что спокойный сон предотвращает забывание, так что можно рекомендовать заучивать то, что мы хотим запомнить, незадолго до нормального времени сна; в этом случае, проснувшись, мы обнаружим, что оно запечатлелось в памяти ярко и четко. В этом, безусловно, есть доля истины. Это неоднократно проверялось экспериментальным путем, и общие результаты показывали, что сон действительно приостанавливает обычный процесс забывания. Менее достоверно, но впол-

не вероятно, что чем дольше что-то удерживается в памяти после заучивания, тем легче его будет припомнить, когда потребуется. Если это действительно так, то, следовательно, сон затормаживает забывание, действительно продлевает запоминание. Но считать это вполне достоверным нельзя.

### 3. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ О ТОЧНОМ ПРИПОМИНАНИИ

Судя по количеству работ, посвященных этому вопросу, может показаться, что люди, интересовавшиеся изучением памяти, наиболее важной проблемой считали точное и буквальное запоминание. Вскоре нам придется приступить к рассмотрению вопроса, так ли это на самом деле, но прежде нам следует уделить внимание еще нескольким из многих фактов, установленных в экспериментах по заучиванию наизусть.

Мы нередко принимаемся за заучивание какого-то материала, зная, что, по всей вероятности, используем его только в какой-то определенный день или до какого-то срока и что затем он не будет иметь значения. В таком случае по прошествии этого срока легкость и эффективность, с которой мы забываем заученное, бывает поистине изумительной. Насколько это зависит от того, что в подобных обстоятельствах мы обычно думаем об этом материале и повторяем его в свободные минуты вплоть до даты, когда необходимо его использовать, а затем полностью прекращаем такое повторение, никому не известно. Однако совершенно безусловно, что на продолжительность сохранения материала в памяти в довольно широких границах времени может оказать значительное влияние то настроение, с которым мы подходим к его запоминанию.

Безусловно, может существовать некоторая связь между этой проблемой и другой, широко изучавшейся и известной под названием «распределение повторений». Большинство людей считает, что если им нужно заучить довольно большой или трудный словесный материал, то они могут осуществить это быстрее и дольше удержать материал в памяти, если разделят процесс заучивания на ряд коротких этапов вместо того, чтобы уложить все

заучивание в один период, равный им по общей длительности.

Говоря специальным языком, для словесного материала такого типа распределенное повторение является более экономным, чем «концентрированное повторение».

Вероятно, это решается совсем не так просто и прямолинейно, как думают. Возможно, что запоминание по частям, к которому всегда сводится практика распределения повторений, дает возможность в интервалах припоминать весь материал и время от времени проводить нечто вроде беспланового его обзора, в то время как при заучивании всего за один прием, что и обозначается термином «концентрированное повторение», этого не происходит.

Много раз доказывалось, что если работа начата, но затем прервана, то большинство людей возьмутся за нее вновь, как только получат возможность, совершенно естественно, не принимая какого-то особого решения. Но если работа завершена или кажется завершенной до ее приостановки, то этого обычно не происходит. Чем бы это ни объяснялось, но для заучивания словесного материала, когда требуется точное воспроизведение, наилучшей кажется практика распределения повторений, возобновляемых через определенные интервалы.

#### 4. ЗАПОМИНАНИЕ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ

Для обычных целей очень точное воспроизведение материала фактически играет скорее отрицательную, чем положительную роль. Обычно нам приходится использовать то, что мы запомнили, в качестве вспомогательного материала для того, чтобы выполнить какую-то иную стоящую перед нами задачу. Если мы нуждаемся в буквально точном воспроизведении, мы обычно можем использовать фиксированные записи того или иного рода. Этой возможности не имеется только в процессе школьных занятий или во время наиболее формальных экзаменов. До того как появились точные и постоянные записи, если обществу требовалось точное воспроизведение, например при совершении многих обрядов и церемоний, приходилось использовать различные приемы, например рифмующиеся фразы, песни или танцы, которые

почему-то довольно легко естественно сохраняют установленную форму и порядок.

Если человек хочет запомнить любой ряд каких-то элементов или событий буквально и в определенном порядке, часто оказывается полезным изобрести какой-нибудь особый прием, например придать материалу стихотворную или даже песенную форму с сохранением смысла и порядка или же связать трудно запоминаемые элементы с другими, которые легко запомнить. Вообще мы должны признать, что хотя люди и говорят о «хорошей памяти», но фактически способность точно запоминать почти всегда является специализированной. Некоторые люди могут лучше всего запоминать словесный материал, или только слова, связанные с особыми темами, или картины, или числа, причем они могут прекрасно запоминать одно и очень плохо — другое. Если обстоятельства требуют, чтобы люди запомнили материал, предложенный им в трудной для них форме, они часто могут добиться лучшего его запоминания, найдя более удобные эквивалентные формы и связав их между собой. Но эти приемы, способствующие запоминанию, хороши лишь тогда, когда человек изобретает их для себя сам, и теряют свою эффективность, если ими слишком часто или слишком широко пользуются.

Во всяком случае, эти особые приемы нельзя широко использовать в повседневной жизни. Когда в нашей жизни какие-то явления сменяются одно другим, мы, как правило, даже не знаем, что из них окажется наиболее полезным для нас в будущем. Все они образуют какую-то общую, смешанную массу более или менее полезного опыта, и когда мы говорим, что помним их, то фактически это означает, что в случае необходимости мы сможем восстановить из этой массы опыта какие-то вещи или явления в правильной их форме, не обязательно точно в той же, в какой они когда-то имели место, но в форме, которая поможет нам найти соответствующий ответ на проблему, являющуюся существенной в данный момент.

Итак, нам предстоит попытаться установить, что происходит с запоминанием, когда мы, однажды услышав или увидев что-то, без всякого определенного усилия заучить это наизусть, пытаемся воспроизвести его сущность, но не обязательно в точной последовательности



или неизменной форме. В действительности при этом происходят чрезвычайно удивительные вещи, в особенности если сведения передаются последовательно от одного лица другому.

#### 5. ЭКСПЕРИМЕНТ ПО ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОМУ ЗАПОМИНАНИЮ

В ходе повседневной жизни случается, что мы присутствуем при каком-то событии и затем несколько позднее описываем его кому-то другому, кто, в свою очередь, передает рассказ третьему лицу и таким образом отчет о событии передается далее, пока, наконец, он, возможно, не примет такую форму, в которой люди повторяют его без особых дальнейших изменений. Именно таким путем распространяются слухи, создаются мнения, и при этом постоянно участвует человеческая память. Существует всем известная игра, при которой этот процесс превращается в своего рода эксперимент. Мы провели этот эксперимент во время лекций следующим образом.

Мы вызвали ряд желающих из числа присутствовавших на лекции и попросили их всех, кроме одного, уйти из комнаты. Затем мы повесили большую картину и впустили в комнату второго человека. Все присутствующие, включая первого человека, могли видеть картину, но второй ее не видел. Первый человек, все время смотря на картину, попытался ясно описать ее содержание второму, и это описание было записано. Теперь в комнату вошел третий, и второй, все еще не видя картины, передал ему свой вариант ее описания. Когда он закончил свой рассказ, он присоединился к аудитории и получил возможность видеть картину, но, конечно, ему не разрешалось вносить какие-либо изменения в только что законченный рассказ.

Таким образом последовательные описания передавались от одного к другому, пока перед аудиторией не прошла вся группа участников эксперимента. Каждый отчет записывался на магнитофоне, и ниже мы точно воспроизводим первую серию отчетов. Описание № 1 было сделано во время непосредственного наблюдения картины, а № 2 и все прочие были сделаны без прямого наблюдения.

1. На картине изображена кошка, находящаяся недалеко от центра, вправо от него; прямо над ней, но несколько левее, находится клетка, в которой сидит птица. Далее налево стоит ваза с цветами и листьями. Перед ней лежит красная книга, на которой лежат несколько карт, обыкновенных игральных карт. Направо — бутылка чернил. Все это — ваза, кошка, бутылка чернил — находится на столе, накрытом голубой скатертью, а над клеткой, посередине картины висит нечто вроде таблички, на которой написано в кавычках: «Любитель птиц».

2. На картине изображен стол. В центре стола, несколько правее находится кошка. Прямо над кошкой, но несколько правее — птичья клетка, а в левой части картины изображена ваза с цветами, перед которой лежит красная книга. Направо от нее стоит бутылка чернил. Над клеткой имеется табличка, на которой написано в кавычках: «Любитель птиц».

3. Посередине картины изображен стол. Слева от стола находится птичья клетка, а над птичьей клеткой — табличка, на которой написано в кавычках: «Любитель птиц». Еще левее изображена красная книга и бутылка чернил.

4. В центре картины изображен стол. Справа от стола — птичья клетка, а над клеткой написано что-то в кавычках. На столе — бутылка чернил.

5. В центре картины — стол. В правой части картины — птичья клетка. На верху клетки написаны какие-то слова в кавычках.

6. В центре картины — стол. На поверхности стола — птичья клетка, над которой написаны слова в кавычках.

Первое, что, вероятно, поразит нас при чтении этого короткого ряда отчетов, — это то, как много, оказывается, забыл каждый из рассказчиков.

Но интереснее проследить какого рода вещи забываются и каким образом они выпадают из отчета. Очень неустойчивым оказывается положение одной вещи относительно другой. Птичья клетка путешествует от правой ближней к центру точки вправо, затем влево, затем снова вправо, где и остается в двух отчетах, а затем теряет определенность положения и описывается как находящаяся на поверхности стола, что большинство людей, безусловно, воспримет, как «посередине стола». Все цвета, кроме одного, сразу же забываются, да и послед-

ний вскоре следует за ним. Теряется название. Исчезают случайные детали, и даже кошка, дважды упомянутая — в первом и во втором отчетах, — в дальнейшем также исчезает. На основании последнего описания можно было бы восстановить картину, которая все же имела бы некоторое общее описательное сходство с оригиналом, но не более.

Теперь рассмотрим вторую серию, полученную точно таким же образом, но несколько более длинную и проведенную с лицами более старшего возраста.

1. На картине изображен внутренний вид помещения, возможно конюшни или какого-то деревянного строения. В верхней части картины видна крыша, сделанная, вероятно, из досок. На заднем плане находится какое-то решетчатое сооружение из досок, а далее — сплошной фон из досок, образующих заднюю стену дома. Справа, там, где кончается дом, прямо к наблюдателю обращен лес. Через открытую дверь видно водяное колесо. Перед входом в дом протекает ручей. На переднем плане картины много каких-то деревянных и металлических конструкций. На картине изображены два человека: на лево — женщина, везущая тачку камней; направо — мужчина, возможно, кузнец, держащий в руке над наковальней щипцы, в которых зажат кусок металла. В отдалении, в левой части картины, видна женщина, уходящая через дверь. Направо, над ее головой, на балке сидит какая-то птица.

2. Картина, кажется, изображает конюшню, деревянную конюшню, с деревянной крышей. Посередине картину пересекает деревянная решетка, позади которой находится сооружение из досок. Правая стена обращена к наблюдателю, в ней имеется дверь, через которую видны водяное колесо и ручей. В доме два человека — женщина с тачкой, в которой лежат камни, и мужчина, держащий щипцами кусок металла на наковальне. На переднем плане — какие-то деревянные и металлические конструкции. В левом углу картины женщина, уходящая через дверь, а над дверью — брус, на котором сидит птица.

3. На картине — деревянная конюшня, позади которой — деревянная решетка. Правая стена обращена к наблюдателю, и через дверь видно водяное колесо, под-

нимающее воду. В центре картины два человека, один из них — женщина с тачкой, полной камней, а другой — кузнец, держащий щипцами кусок металла на наковальне. С левой стороны картины — женщина, выходящая через дверь. Над дверью — брус, на котором видна птица.

4. В центре картины — конюшня. Посередине конюшни — деревянная перегородка, а позади нее — деревянная решетка. Справа, в стене, имеется дверь, и через дверь видны водяное колесо и вода. На переднем плане — два человека: женщина с тачкой, полной камней, и, кроме того, там еще мужчина, кузнец, держащий щипцами кусок металла и ударяющий по наковальне. С левой стороны — дверь, через нее уходит женщина. Над дверью — брус, на котором сидит птица.

5. В центре картины — конюшня, и в центре конюшни — деревянная перегородка, позади которой — деревянная решетка. В правой стене — дверь. В левой стороне картины — другая дверь, через которую уходит женщина. В передней части картины — два человека — мужчина и женщина. Женщина держит тачку, полную камней. Мужчина, по-видимому кузнец, держит наковальню и ударяет ею по камню.

6. В центре картины — конюшня. В центре конюшни — деревянная решетка. В правой части конюшни — дверь, а в левой — еще дверь, через которую уходит женщина. На переднем плане — мужчина и женщина. У женщины — тачка, полная камней, а мужчина, по-видимому кузнец, держит наковальню и ударяет ею по камню.

7. В центре картины — конюшня. В центре конюшни — деревянная решетка. С правой стороны конюшни — дверь, а с левой — еще дверь, через которую уходит женщина. В передней части картины — два человека: женщина, которая катит тачку, полную камней, и мужчина, похожий на кузнеца, ударяющий камнем по наковальне.

8. В центре картины — конюшня с деревянной решеткой. По обеим сторонам конюшни имеются двери. Через левую дверь как раз выходит женщина. В передней части этого изображения — женщина с тачкой, нагруженной камнями, и мужчина, похожий на кузнеца, который ударяет камнем по наковальне.

9. На картине — конюшня с деревянной решеткой. В конюшню входит две двери, и через одну из них как раз выходит женщина. На картине изображен кузнец, ударяющий куском камня по наковальне.

10. На картине — конюшня с деревянной решеткой. Женщина как раз выходит через дверь. В помещении находится кузнец; он ударяет куском камня по наковальне.

Здесь мы наблюдаем тот же самый выраженный процесс немедленного забывания, который идет таким же путем. Положения упрощаются, изменяются и выпадают из рассказа. Наблюдается то же самое прогрессирующее забывание несущественных деталей, причем несколько единиц остаются доминирующими (в первой серии это — стол, птичья клетка и слова, а во второй серии — два человека и наковальня).

Некоторые детали этой серии особо интересны, потому что они наводят на мысль о причине того, что некоторые части отчетов преимущественно изменяются или исчезают совсем. В первом описании говорится, что на картине изображено два человека, хотя в дальнейшем оказывается, что их трое. В первой попытке припомнить описание этот факт упорядочивается: два человека помещаются внутри дома, а третий — выходит из него. Но все же то, что женщина с тачкой, полной камней, оказывается внутри «дома», который также описывался как «конюшня», кажется несколько странным. Из следующего отчета исчезает «дом», а люди размещаются «в центре картины». Наблюдатель № 4 заставляет кузнеца ударять «по наковальне», что, конечно, является совершенно естественным для него действием. Но в следующем отчете закладывается основание для некоторых более существенных изменений, так как из него исчезают шипцы кузнеца и заменяются камнем (возможно, взятым из тачки), а человека заставляют держать наковальню и ударять ею по камню. Это действие кажется необычным, и вскоре взаимоотношение изменяется, и кузнец «ударяет камнем по наковальне». Наконец, женщина с тачкой исчезает, остается единственный камень, и кузнец пользуется камнем просто как молотком.

Опять-таки можно было бы на основании последнего описания восстановить картину, которая имела бы в общих чертах сходство с оригиналом, не более.

Если вы захотите провести целый ряд экспериментов такого типа, вы обнаружите вновь и вновь те же самые характерные черты — тенденцию опускать побочные детали или связывать их таким образом, что они просто кажутся чем-то вроде инвентарного списка предметов; большое количество неточностей, касающихся относительного расположения предметов; сильную тенденцию помещать один или два предмета где-то посередине и в конечном счете опускать остальные; большую путаницу и забывание в отношении качеств предметов, в особенности цветов, размеров и форм; большую вероятность того, что названия и имена будут забыты, а фразы — изменены; не меньшую вероятность того, что необычные и странные взаимоотношения, например то, что наковальню держат и бьют ею по камню, сохраняются на короткое время, но в конце концов или полностью исчезнут, или примут форму, более соответствующую нормальной практике. Интересно испытать материал, в котором существенную роль играет число предметов. Очень часто случается, что их число преувеличивается, в особенности если оно несколько превышает нормальный объем запоминания (см. стр. 58). Обычно в конце мы приходим к версии, которая имеет некоторое общее сходство с оригиналом, но иногда теряется и это, и мы получаем такую форму, в которой никто на свете, не имея специальных сведений, не сможет усмотреть какого-либо сходства с оригиналом.

Имеется очень много вариантов этой игры, которые можно использовать, хотя лишь немногие из них были исследованы экспериментальным путем. Например, в конце серии можно попросить испытуемых подвергнуть совместному обсуждению свои отчеты и по общему соглашению восстановить оригинал, каким он должен был бы быть, по их общему мнению, независимо от того, что каждому из них удалось запомнить. Или же на каком-либо этапе серии мы можем остановиться на очередном отчете и провести опрос, наводя рассказчика на пропущенные им детали, вводя то, что никем не рассказывалось, или даже то, чего не было на картине, или же подвергая сомнению те детали, которые были упомянуты рассказчиком. На какой-то стадии можно ввести новую картину или новое описание, совпадающее с первыми в одних отношениях и отличающееся от них в других, и



проследить, что произойдет в этом случае. Можно попросить нескольких человек посмотреть на оригинал или прослушать его, описать его и в дальнейшем путем совместного обсуждения попытаться убедить друг друга относительно тех пунктов, по которым мнения расходятся. Безусловно, можно испробовать много других вариантов, и каждый из них может помочь нам лучше узнать характер и ход запоминания в условиях повседневной жизни.

Однако какую бы естественную форму не принимала эта игра или эксперимент, но результаты будут, по всей вероятности, в одном отношении отличаться от обычного, свободного запоминания в повседневной жизни, является ли оно индивидуальным, или представляет собой последовательный ряд, в котором участвует много людей. В опыте, вероятно, будет больше пропусков и меньше вымысла. Даже в наших небольших сериях был один или два случая, когда факты оказывались вымышленными, а если бы мы начали с волнующего драматического или комического материала или если бы, как уже говорилось, существенную роль играли цифры, превышающие 5—6, то подобных фактов было бы, конечно, больше. Вообще присутствие при проведении опыта аудитории должно сделать непосредственного его участника более осторожным, в особенности если аудитория состоит из незнакомых людей и если участник опыта знает, что аудитория может проверять правильность его сообщения путем непосредственного сравнения с оригиналом. Кроме того, вне эксперимента рассказчик часто заинтересован главным образом в том, какое впечатление он произведет на слушающих, результатом чего является тенденция к преувеличению и вымыслу, в особенности при отсутствии возможности проверки.

Может показаться, что эксперимент только что описанного типа может привести к преувеличению числа и характера изменений в процессе припоминания. Конечно, в течение короткого промежутка времени он вызовет гораздо больше серьезных изменений, чем обычно, когда дело касается одного человека. Однако, если мы вновь просмотрим записи, мы увидим, что каждый очередной отчет вносит изменения и что некоторые из них отличаются поразительной обширностью. Чтобы показать все, что в этом отношении свойственно индивиду-

альному процессу запоминания, требуется очень много времени, потому что, в частности, первый случай запоминания оказывает сильное и длительное влияние на большую часть последующих случаев и, конечно, каждая очередная попытка запоминания является для процесса запоминания своего рода дополнительной практикой. Но если интервалы достаточно велики и эксперимент ведется в течение достаточно продолжительного времени, в процессе индивидуального припоминания на протяжении длительного периода будут иметь место примерно те же самые явления, которые, как мы видели, быстро происходят в процессе рассмотренного нами последовательного припоминания.

## 6. КАК МЫ ЗАПОМИНАЕМ

Любопытно, что большинство людей, пытавшихся выяснить, каким образом происходит запоминание, начинали с особого случая запоминания — с заучивания наизусть. Давайте попытаемся установить, какие закономерности выступают, если мы начнем с гораздо более обычного случая — запоминания в повседневной жизни. Очевидно, этот процесс является основным, а любая другая, более специальная форма, вырастает из него под влиянием специальных условий.

Одно является совершенно ясным. Обычно не бывает так, что, увидев или услышав что-либо, мы автоматически формируем систему следов, которая хранится в памяти и которую мы можем извлечь вновь, когда это потребуется, точно в таком же виде, как она там запечатлелась. В действительности на протяжении всей своей жизни мы накапливаем массу более или менее организованного опыта, отдельные части которого всегда склонны влиять друг на друга и всевозможными путями изменять одна другую. Таким образом, говоря о следах в памяти, которые мы используем при припоминании, мы должны рассматривать их скорее как учебный материал, который постоянно подвергается пересмотру; при каждом его пересмотре вносится новый материал, а старый выпадает или изменяется.

Равным образом очевидно и то, что мы не просто нагромождаем в памяти общую массу спутанного материала. Накопленный материал всегда находится при нас,

и мы припоминаем его, когда он нам нужен, большими рабочими группами, которые более, чем что-либо иное, соответствуют направлению наших интересов. Опыт спортивных игр образует одну группу, трудовой опыт — другую и обе эти очень большие группы подразделяются на большое число других, соответственно нашим особым интересам, связанным с определенными видами игр или труда.

Для чего вообще нам приходится пользоваться памятью? Для того, чтобы прошлый опыт оказал нам помощь в решении непосредственно стоящих перед нами проблем. Но условия, с которыми мы встречаемся в настоящем, никогда не являются точным воспроизведением прошлых условий, и требования, предъявляемые нам в настоящем, за исключением особых и довольно искусственных случаев, очень редко полностью совпадают с требованиями, существовавшими в прошлом. Следовательно, чаще всего мы стремимся к тому, чтобы преобразовать прошлое, а не просто повторить его.

Но не только материал, накопленный в процессе жизненного опыта, организуется в эти живые, растущие и видоизменяющиеся массы, обычно и сами интересы, играющие главную роль в процессе их формирования, вступают во взаимосвязь. Например, у нас появляется огромный интерес к крикету; затем однажды мы видим фильм, в котором происходит игра в крикет. В таком случае, если впоследствии кто-нибудь заговорит о кинофильмах или о крикете, мы можем вспомнить именно эту картину и ввести этот материал в разговор. Или же мы сами можем участвовать в игре в крикет и ввести в нее удар, являющийся результатом того, что мы видели в фильме. Если бы мы вновь посмотрели фильм и сделали бы соответствующее сравнение, то почти наверняка обнаружили бы, что как наш рассказ о фильме, так и наш удар смешались с другими событиями и совсем не являются точным повторением. Так как к одному и тому же материалу можно подойти с различными интересами, то возможность изменения и развития материала является очень широкой.

Может случиться, что какие-либо интересы настолько усиливаются, что подавляют все остальные. Когда это происходит с человеком, мы обычно называем его «односторонним», «маньяком», а иногда «ограниченным».

Если ему встречается материал, к которому нельзя подойти с точки зрения доминирующего интереса, этот материал немедленно преобразовывается или забывается. Но возможности изменения материала, остающегося значимым для такого человека, сокращаются и то, что остается у него в памяти, может быть буквально точным или, по крайней мере, более близким повторением, чем у большинства из нас.

Один интерес может изолироваться от остальных. В таком случае материал, на котором сосредоточивается этот обособленный интерес, гораздо меньше подвергается посторонним влияниям и запоминается более точно. В наиболее выраженных случаях человек будет продолжать вновь и вновь делать или говорить то же самое.

Теперь, вероятно, начинает становиться яснее, почему, если мы знаем, что от нас потребуется буквальное и точное воспроизведение, нам приходится прибегать к особым приемам, имеющим специальные названия, например к «заучиванию наизусть». Фактически во всех подобных случаях дело сводится к тому, что мы пытаемся создать какой-то особый род интереса к материалу, подлежащему изучению и сохраняющему его на необходимый срок. Часто это бывает «экзаменационный интерес» или интерес, имеющий целью удовлетворить требования отдельного преподавателя, или возможно, интерес, связанный с каким-либо диспутом или обсуждением. Чем лучше интерес сохраняется в изолированном состоянии, тем более вероятно, что запоминание в границах данного интереса будет точным и буквальным. Не удивительно, что многие из нас считают это очень трудным. Нам приходится при этом использовать, например, стихи, песню и танец, а также специальные способы запоминания, называемые мнемоническими приемами. И все же повседневные привычки окажутся слишком сильными и изменения будут вкрадываться в запоминание, хотя нам и может казаться, что никаких изменений нет.

Чрезвычайно трудно понять, как именно центральная нервная система удерживает всю массу организованного материала, который может использоваться по мере необходимости. Почему-то многие считают очень простым тот факт, что память изо дня в день должна сохранять в себе миллионы копий огромного большинства или, возможно, всех происходящих событий. Если бы можно

было доказать, что запоминание — это не что иное, как сочетание повторного воспроизведения с забыванием, то, возможно, это было бы более простым представлением. Однако почти каждый эксперимент по запоминанию, который можно провести, и почти каждое наблюдение, касающееся запоминания в повседневной жизни, показывают нам, что детали, остающиеся после того, как завершается весь нормальный процесс забывания, изменяются и в течение долгого времени продолжают изменяться. Представление о миллионах копий, находящихся наготове для использования, за исключением отдельных пробелов, является совершенно не применимым к действительным фактам. Можно сказать только, что, когда бы ни происходило запоминание, запоминаемое носит печать того, что не происходит в данный момент, но к чему следует относиться как к происшедшему когда-то в действительности. Однако, как бы велико ни было происшедшее изменение, «семейное сходство» остается или может быть обнаружено, если у нас имеется картина хода последовательных изменений. Обычно стойко сохраняется какая-то схема или план, однако в их пределах детали подвергаются многочисленным изменениям, причем все эти изменения — часто в положительном смысле, но иногда сбивая с правильного пути, — отвечают требованиям того, что заставляет человека в данный момент запоминать материал.

Запоминание, подобно любой иной функции мозга, нельзя представлять себе как бы замкнутым в самом себе. Оно вырастает из наблюдения и служит для того, чтобы помогать нам разрешать проблемы по мере того, как мы с ними сталкиваемся. Исследование запоминания приводит нас к нашей заключительной теме — что происходит, когда человек мыслит.

## 7. ВЫВОДЫ

1. Нетрудно доказать, что многие вещи, которые кажутся непосредственно наблюдаемыми, фактически возникают в сознании в результате прошлого опыта, т. е. вспоминаются.

2. Обычные эксперименты по заучиванию наизусть показывают, что имеется нормальная и постоянная кривая забывания и что:

а) при запоминании всякого материала, но в особенности бессмысленного, большое количество материала забывается вскоре после запоминания;

б) результатом «усилия запомнить» часто оказывается быстрое непосредственное забывание;

в) расположение отдельных единиц или материала в той последовательности, в какой нужно запомнить, играет большую роль при припоминании, причем лучшие для запоминания положения — начальное и конечное;

г) сон может остановить забывание и, возможно, таким образом увеличить вероятность точного воспроизведения;

д) при заучивании материала до известной степени можно определить, в течение какого периода будет возможно его точное сохранение;

е) при запоминании большого или трудного словесного материала распределенное повторение на стадии заучивания обычно оказывается более экономным, чем концентрированное;

ж) это, однако, может быть связано с естественной склонностью завершать недоконченные или неполные действия, как только это позволят время и условия.

3. Запоминаемое в повседневной жизни очень редко представляет собой точное повторение оригинала. Если бы это было так, оно было бы совершенно бесполезным, потому что мы вспоминаем происшедшее в одних условиях для того, чтобы это помогло нам разрешить проблемы, возникающие в иных условиях.

4. Самым быстрым и наглядным способом показать те огромные изменения, которые обычно имеют место при запоминании в повседневной жизни, является эксперимент по последовательному припоминанию, в котором принимают участие несколько человек один за другим. Почти такое же количество изменений того же характера происходит при повторном припоминании материала отдельным человеком, хотя в этом случае процесс может быть очень длительным.

5. Если мы попытаемся представить себе, что делает возможным запоминание в той форме, которую оно обычно принимает, мы должны представить себе материал, накопленный в результате прошлого опыта, как постоянно организующийся и перестраивающийся в большие группы, главным образом под влиянием ряда



взаимосвязанных специальных интересов. Обычное запоминание гораздо в большей степени является реконструкцией, чем точным повторением, которое требует применения особых приемов заучивания.

6. Если мы считаем, что «хорошая память» — это способность правильно и с буквальной точностью припоминать материал, то секрет ее заключается в длительной, упорной работе при заучивании и в развитии интересов, каждый из которых совершенно самостоятелен и изолирован от других. Если же, как и следует, под «хорошей памятью» мы понимаем запоминание того, что является наиболее полезным для успешного приспособления к требованиям, предъявляемым нам жизнью, то ее секрет заключается в организации прошлого опыта под воздействием многосторонних интересов, тесно связанных между собой.

---

*Человек мыслит*

К

ОГДА человек что-нибудь вспоминает, он использует сведения, которые он почерпнул в определенных обстоятельствах; это помогает ему, когда он встречается с иными обстоятельствами. В действительности не бывает процессов мышления, которые не связывали бы каким-либо образом одну ситуацию с другой, используя уже имеющиеся материалы при разрешении вновь возникающих проблем.

Переносит ли в этом случае любой нормальный человек естественно, не делая никакого особого усилия, то, что он узнает в одной ситуации, в любую другую, где эти знания могут оказаться полезными? Это — старая проблема, которую, вероятно, приходилось обсуждать почти каждому. Помогает ли тренировка и последующее усвоение в одной области при усвоении чего-нибудь другого, или мешает?

## 1. ПЕРЕНОС ТРЕНИРОВКИ

Обычно полагали, а иногда считают и теперь, что существуют некоторые предметы, изучение которых особенно способствует усвоению других предметов. В отношении школьного обучения такими предметами обычно считались классические языки и математика. Им всегда отводилось особое место среди других предметов на том основании, что хорошее их знание якобы легко перенести в другую область, чтобы достигнуть хороших знаний и там.

Однако всегда находились люди, которые придерживались мнения, что существует очень мало доказательств необходимости отдавать предпочтение именно этим предметам перед некоторыми другими, если рассматривать их с точки зрения полезности для изучения других предметов.

Что нам известно о переносе опыта? Наиболее простым случаем для экспериментального изучения является тот, когда человек выучивается совершать ряд движений, а затем перед ним ставят другую задачу, которая, однако, требует повторения по крайней мере некоторых таких же движений. Предположим, например, что животное или человек научились передвигаться по лабиринту, в котором они должны проходить по каждому второму повороту с начала и до конца. Если теперь предложить им лабиринт, в котором придется проходить по каждому третьему повороту, чтобы добраться до конца, то замедлит ли первоначальная тренировка приобретение нового навыка, или ускорит его?

Огромное количество опытов было построено и проведено по этому образцу. Часто говорится, что имеются факты, свидетельствующие о прямой зависимости автоматического переноса (положительного или отрицательного) от количества сходных деталей между ситуацией обучения и экспериментальной ситуацией. Представьте себе, например, что лабиринт или список слов полностью заучен, а затем заучившему его дается снова тот же самый лабиринт или список слов. Положительный «перенос» — хотя кажется довольно-таки нелепым вообще применять это слово в данном случае — будет полным в известных пределах времени. Но по мере того, как количество новых единиц, движений в лабиринте или слов в списке все более возрастает, отрицательный перенос, или интерференция между двумя процессами заучивания, также возрастает до известной точки, а затем вновь уменьшается. И, наконец, в случае, если два лабиринта или списка слов совершенно не содержат общих элементов, заучивание одного совершенно не интерферирует с другим, но может ли первое заучивание помочь второму — остается все же нерешенным.

Даже если бы все это было установлено с гораздо большей определенностью, чем это имеет место в действительности, эти данные вряд ли можно было бы ис-

пользовать для какой-либо цели. Очень трудно сказать, в какой степени учебный предмет или навык перекрывается другим. Это можно сделать только в искусственно созданных и тщательно организованных условиях. Подсчет числа внешне совпадающих элементов может привести нас к совершенно неправильным выводам, потому что, как мы уже неоднократно видели, на характер любой единицы в серии сильное влияние оказывают предшествующая и последующая единицы.

Попробуем провести опыт несколько иного типа. Доستانьте семь маленьких электрических лампочек, смонтируйте их на деревянной доске и присоедините их так, к семи выключателям, чтобы схема соединений не была видна. Схема цепи должна быть такой, чтобы лампы могли загораться лишь в определенном порядке. Например, считая слева направо, лампа № 1 зажигается выключателем № 2; лампа № 1 тушится, а лампа № 7 включается выключателем № 4; дальнейшие отношения имеют следующий порядок: выключатель № 6 зажигает лампу № 2, выключатель № 1 — лампу № 6; выключатель № 3 — лампу № 3, выключатель № 5 — лампу № 5 и выключатель № 7 — лампу № 4. Теперь возьмите еще семь лампочек и выключателей и смонтируйте такую схему соединений, при которой сохраняется точно тот же порядок отношения выключателей, но начинать нужно с другого выключателя.

Возьмите две группы испытуемых. Для работы с первой установкой обеим группам даются совершенно одинаковые инструкции: «Начиная с крайней левой лампочки вы должны найти, какими выключателями нужно пользоваться для того, чтобы зажечь каждую лампочку один раз, но не более одного раза, причем последней должна быть зажжена средняя лампочка. Зажигать лампы можно в любом порядке, но при условии, что каждая лампа должна загораться только раз, а средняя должна загораться последней».

Для работы на второй установке одна группа получает точно такую же инструкцию, как и в первый раз. Второй группе вы говорите: «Задача остается точно такой же, как прежде. Правильный порядок выключателей может быть иным, но схема устройства точно та же, что и на первой установке».

Обеим группам придется решить первую задачу пу-

тем проб и ошибок. Отметьте, сколько времени потребовалось каждому испытуемому и каков характер его действий.

При решении второй задачи одной из групп не дается никаких дополнительных указаний. Почти наверняка найдется несколько испытуемых, которые, обнаружив путем проб исходный выключатель второй установки, немедленно начнут пробовать применять тот же принцип устройства выключателей. Но, вероятно, таких испытуемых будет немного и время, необходимое для решения задачи, и число случайных проб в этой группе будут почти такими же, как и при решении первой задачи.

Другая группа в основном будет вести себя совершенно иначе. Найдя путем проб исходный выключатель, эти испытуемые сразу перенесут опыт работы на первой установке и немедленно решат вторую задачу.

Это, конечно, очень простой случай, но его очень легко усложнить до любой желаемой степени, используя тот же или иной материал. Результаты почти наверняка совпадут с результатами описанного опыта. Если изучение данной проблемы или навыка производится таким образом, что особо выделяется какой-то единственный момент, то при этом заученное в большинстве случаев остается тесно связанным с первоначально существовавшими условиями и положительный перенос опыта или очень мал, или совершенно отсутствует. Однако можно наблюдать значительную интерференцию, если попытаться слегка видоизменить проблему или характер навыка.

Как мы уже установили (см. стр. 62—64), между ситуациями обычно гораздо легче заметить черты различия, чем черты сходства. Поэтому, если нам приходится перейти от усвоения в одной ситуации к усвоению в другой, то при отсутствии специальной инструкции во время первоначального усвоения мы, по всей вероятности, прежде всего отметим различия или, если мы ищем сходство, не сможем его правильно обнаружить. В таком случае нам, естественно, приходится подходить к новому предмету или проблеме, как к материалу, который усваивается совершенно самостоятельно, так как в ином случае мы запутаемся в этих двух материалах и первый будет интерферировать со вторым.

Самым существенным положением в связи с проблемой переноса является то, что если он нужен, то его

следует добиваться и подготавливать с помощью специальной инструкции или обучения. Если особо подчеркивается частный характер данного материала или проблемы, подлежащих изучению, то первое будет не в пользу положительного переноса. Если выделяются принципы построения материала или способы, посредством которых компоненты навыка способствуют разрешению поставленной задачи, то будет наблюдаться максимальный положительный перенос и минимальная интерференция.

В связи с изложенным следует сделать еще два замечания. Первое заключается в том, что если мы имеем два задания, одно из которых труднее, а другое — легче, и нам кажется, что выполнение одного из них поможет выполнить другое, то мы должны начинать с выполнения более трудного. Например, доказано, что те люди, которые начинают с более трудной из двух задач с вращением рукоятки, описанных в третьем разделе второй главы, быстрее справляются с более легкой задачей, но те, которые начинают с более легкой, совершенно не достигают сокращения времени, требующегося для решения более трудной задачи. Причины этого понять не трудно, но нужно еще много экспериментировать, чтобы окончательно доказать верно это или нет. Второе замечание сводится к следующему. Если бы возможно было воспитать людей, которые искали бы во всем сходство, а не обращали бы в первую очередь внимание на различия, то в этом случае, вероятно, возможность переноса опыта увеличилась бы более, чем в любом другом. Почти все великие достижения в области знания или мастерства были осуществлены путем объединения проблем и методов решения проблем, которые ранее рассматривались раздельно. К этому, однако, нужно добавить еще многое, так как существенно не просто замечать черты сходства, но уметь выбрать из них правильные.

Теперь мы можем на минуту вернуться к старому вопросу — являются ли классические языки и математика своего рода «высшими» школьными предметами, потому что они помогают нам более, чем другие предметы, при изучении огромного количества различных вещей? Вероятно, можно сказать, что они окажут в этом отношении большую помощь тем, для кого они представляют значительную трудность, чем тем, кому они даются



легко. Но, за исключением того, что для большинства эти предметы действительно являются трудными, мы не видим подтверждения указанной мысли. Если этим предметам и свойственно такое преимущество, то это потому, что каждый из них в своей области: классические языки в сфере словесности, а математика в сфере чисел и числовых понятий — может быть легко использован для иллюстрации принципов построения, взаимосвязи и анализа. Это, однако, является следствием принятого стиля их преподавания, а не существа самого предмета, так как наверняка почти все другие школьные дисциплины, если попытаться, можно и преподавать и изучать точно таким же путем. Если греческий, латынь или математика изучаются просто как самостоятельные, оторванные от других предметы и лишь для того или главным образом для того, чтобы достигнуть овладения ими, они не будут иметь большего общего значения, чем обучение в любой иной области знания.

Часто говорилось, что явное превосходство именно этих предметов заключается в том, что они учат людей мыслить. Это утверждение было бы правильным, если бы они осуществляли это независимо от того, какого рода инструкции даются или получаются. Но так ли это в действительности? Этот вопрос ведет нас к последней и, возможно, наиболее важной из всех проблем, упомянутых в этих лекциях. Что мы делаем, когда мыслим? И какого рода подготовка вероятнее всего создаст настоящего и умелого мыслителя?

## 2. ИНТЕЛЛЕКТ И МЫШЛЕНИЕ

В 1897 г. членов городского управления немецкого города Бреслау беспокоило распределение учебных часов в их школах. Случилось так, что в их университете как раз был чрезвычайно здравомыслящий профессор психологии — Герман Эббингауз, который, как нам уже известно, изобрел метод исследования процесса запоминания на материале, вначале создающем равные условия для всех участников (см. стр. 96—99). К нему они и обратились за советом. Неизвестно, сразу ли он разрешил стоящую перед ним задачу, но то, что он сделал, имело последствия огромнейшей важности; к лучшему это было или к худшему, к счастью или к несчастью—

судить не нам. Он полагал, что занятия должны каким-то образом соответствовать интеллекту учащегося и изобрел — а в дальнейшем опубликовал — первый тест для определения уровня интеллекта. Он выбрал несколько рассказов, которые были отпечатаны таким образом, что в каждой строке был пропущен ряд слов или коротких фраз. Тест заключался в заполнении пропусков и вскоре стал известен под названием «теста Эббингауза по заполнению пропусков».

Как известно всякому, изобретение тестов почти превратилось в разновидность спорта, и, вероятно, лишь очень немногие из психологов или преподавателей в то или иное время не увлекались этой игрой. Форма непосредственного заканчивания текста теперь применяется не часто, но принцип заполнения пропусков остается, видимо, важнейшим при построении формальных тестов по определению уровня интеллекта.

Как бы ни определялось понятие интеллекта, оно, конечно, охватывает не только способность мыслить, но и другие процессы. Однако предполагается, что каждый разумный человек должен в случае необходимости уметь мыслить. Поэтому чрезвычайно интересно, что первый формальный тест был именно упражнением по заполнению пробелов и что именно этой способности требовали все последующие разновидности подобных тестов. Несомненно, что во всех наших рассуждениях и экспериментах, как только разум вступает в действие, его работа обязательно заключается в заполнении пробелов, оставшихся в материале, полученном путем непосредственного наблюдения.

### 3. ЗАПОЛНЕНИЕ ПРОБЕЛОВ В ДАННЫХ

Мы начали с вопроса о том, каким образом человек с помощью чувств и суждений может производить достаточно точные измерения или оценки расстояния, размера, длины, ширины, высоты, направления и скорости движения и т. д. Мы обнаружили, что абсолютные измерения и оценки отдельных величин едва ли могут быть достаточно правильными. Гораздо легче иметь дело с относительными величинами, а лучше всего производить измерения, когда мы можем пользоваться стандартными шкалами с фиксированными точками, расположенными

в определенном порядке. Однако с введением все большего числа фиксированных точек точность измерения отнюдь не продолжает возрастать. Во многих случаях (см. стр. 21—22) лучше оставлять пробел между двумя отмеченными точками и дать возможность мышлению определить положение указателя в этом пробеле.

Затем мы рассмотрели различные виды сложных движений. Были проиллюстрированы те же самые принципы. Почему происходит так, что положение, расстояние, распределение, направление и скорость движения и сопротивление приборов управления машинами имеют огромное влияние на эффективность управления машиной? Почему все лучшие удары в активной игре имеют решающий, «ключевой» характер? Вероятно потому, что любая эффективная последовательность движений человека естественно образует стандартную группу, соответствующую основной механике тела и требованиям мышления. Если мы прервем ряд последовательных целенаправленных движений, то обнаружим, что выполняющий их, так сказать, уже настроился на следующее движение. Это значит, что хороший исполнитель в любой момент в процессе работы готов заполнить возможный пробел. Возможно, он не будет в состоянии описать словами, что должно сейчас произойти, но он может это сделать фактически. В течение всего времени, пока целенаправленное действие не завершено, он пользуется неполной информацией, полученной его органами чувств от сигналов машины и от предыдущих действий, что помогает ему довести действие до желаемого конца.

То же самое мы видели и при исследовании восприятия и наблюдения. Очень редко случается, если это вообще бывает, чтобы все указанные в отчете детали были точно оценены в свое время органами чувств. Мы получаем ряд непосредственных наблюдений, имеющих пробелы, и заполняем, их, как нам кажется, правильным образом, хотя часто даже не подозреваем об их существовании. Мы можем это делать, так как полученные нами при наблюдении сведения всегда организуются в определенные группы и отдельные воспринятые нами единицы не рассматриваются как обособленные и изолированные от других. Каждый раз место появления пробелов и их объем изменяются и способы их заполнения становятся все более свободными.

Установление взаимосвязи между вещами и явлениями при их последовательном возникновении совершенно очевидно и непосредственно является процессом заполнения пробелов в наблюдаемом. И опять-таки пробел восполняется в соответствии с постоянными связями, которые непосредственно воспринимаются, или усваиваются в процессе накопления опыта, или же частично устанавливаются первым путем, а частично — вторым.

Затем мы подошли к процессу припоминания и установили, что он имеет место, когда в силу каких-то обстоятельств мы в состоянии выполнить требуемое лишь при условии наличия какого-то подкрепления. Возможно, что нам удастся заполнить пробел путем привлечения фактических материалов, которые мы накопили ранее. Эти материалы располагаются не в произвольном порядке и даже, как правило, не в той последовательности, в какой они встретились в действительности. Они формируются в определенные группы в соответствии с нашими интересами. Такие группы представляют собой нечто вроде стандартов, использование которых помогает нам при переработке новых материалов, получаемых в процессе накопления опыта. Только это не постоянные стандарты, подобно шкалам с их делениями. Они постоянно находятся при нас, и большинство из них постоянно преобразуется и изменяется.

Мы видим, что все рассмотренное нами представляет собой отнюдь не ряд отдельных разобщенных процессов. Начиная с простейших и до самых сложных процессов разум, работая совместно с органами чувств, которые предоставляют ему данные непосредственного наблюдения, действует на основе одних и тех же принципов. Прежде всего мозг не способен ни на какой стадии удовлетворительно оперировать с изолированными величинами, разобщенными элементами движений человеческого тела, отдельными группами качеств или любыми явлениями, взятыми изолированно. Важнейшая тенденция разума заключается в обработке таких материалов, если в них имеется некоторый пробел и этот пробел не может быть удовлетворительно заполнен с точки зрения разума или системы человеческих знаний без использования определенных стандартов, сравнений и сведений, дополнительных к тем, которые он получает непосредственно с помощью органов чувств.

#### 4. ИНТЕРПОЛЯЦИЯ И ЭКСТРАПОЛЯЦИЯ

Не все пробелы, о которых мы говорили, одинаковы. Также различны и процессы, посредством которых они заполняются. Если мы вернемся к одному из двух простейших наших примеров, т. е. к оценке положения между двумя определенными точками, то увидим, что по обеим сторонам пробела имеются ориентиры, и мы интерполируем решение. Если мы возьмем второй пример, т. е. переход к очередному движению в сложном навыке, мы должны рассматривать имеющиеся в наличии данные как полные до какого-то предела, а затем прекращающиеся, что вызывает необходимость экстраполировать решение. Об этих двух процессах — интерполяции и экстраполяции — известно совершенно недостаточно, и, несомненно, стоило бы подумать и найти всякого рода примеры, а затем испытать их в строго контролируемых экспериментальных условиях. Внешне кажется, что интерполяция — более простой и легкий процесс; но большинство людей склонно называть мышлением процесс, сводящийся к дальнейшему развитию той информации, которая является полной только до какой-то точки, т. е. к экстраполяции. Это, несомненно, происходит потому, что большинство случаев интерполяции, с которыми нам приходится иметь дело при заполнении пробела, по-видимому, означает ориентировку или по какому-то постоянному стандарту для определения различий, которым может пользоваться всякий, как в нашем примере с измерением, или по материалу, сохраняющемуся у нас в памяти.

Конечно, это совсем не так просто. Например, возьмите пробел, подобный этому — — . Интервал может быть заполнен любым способом. Но если бы кто-нибудь, не получив никакой дополнительной информации, заполнил его каким-то эксцентрическим рисунком, то мы пришли бы к заключению, что этот человек обладает каким-то странным и причудливым складом ума и мы были бы безусловно склонны считать, что он некоторым образом игнорировал исходные фактические данные.

Однако представим себе, что пробел очень велик. Тогда положение меняется. При увеличении интервала достигается какой-то предел, за которым представляется разумным или даже необходимым заполнить интер-

вал рядом последовательных ступеней, каждая из которых связана со следующей. Если по прошествии длительного периода мы встречаем друга и замечаем, что он внешне сильно изменился, мы часто пытаемся заполнить прошедший интервал так, чтобы это объясняло произошедшее. На каждой стороне пробела имеется по какой-то сумме фактических данных, но при заполнении пробела нам предоставляется большая свобода. Обычно мы усилием воображения представляем себе начало процесса, а все остальное, поскольку развитие его должно быть логически последовательным, является результатом образного мышления.

Можно привести различные примеры, один из которых представлен на рис. 27.

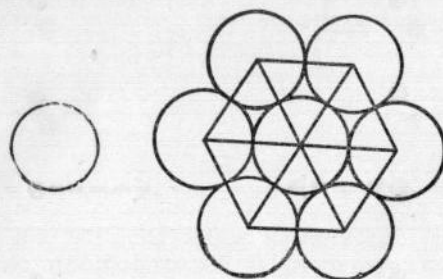


Рис. 27

В этом случае нам, очевидно, приходится работать в пределах определенной системы, и каждый шаг обязательно следует за другим, причем даже определенная последовательность шагов является почти, хотя и не совсем, необходимой. Вероятно, всякий согласится с тем, что этот процесс интерполяции следует назвать процессом, собственно мышления, лишенным каких бы то ни было дополнительных моментов.

Кажется, следовательно, что к процессу мышления нужно относиться, как к процессу заполнения пробелов рядом ступеней, соответствующих неполным фактическим данным, получаемым нашими органами чувств. Эти ступени должны соответствовать друг другу, но, когда нам приходится пользоваться материалами, почерпнутыми из нашего повседневного опыта, нам предоставляется большая свобода в отношении выбора начальной ступени; для этого мы используем воображение. Кроме



того, когда мы работаем в пределах определенной системы, в особенности в области числовых, пространственных или временных связей, то каждую ступень, связь одной ступени с другой и до известной степени их последовательность следует рассматривать как необходимые. Возможно, что это станет еще очевиднее, если мы подвергнем детальному анализу случай экстраполяции. Это тот случай, когда в какой-то точке поступление информации прекращается и от нас требуется ее продолжить. Это, несомненно, обычный из всех случаев стимуляции мышления в повседневной жизни. Попробуем проделать несколько экспериментов. Возьмем фигуру, изображенную на рис. 28.

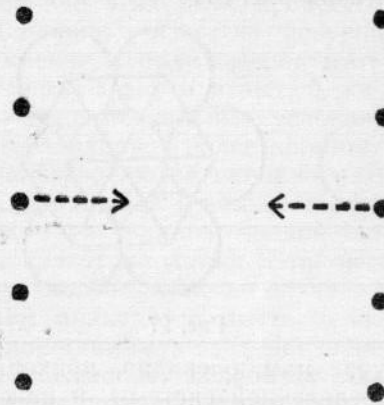


Рис. 28

Попросим любого испытуемого отнестись к этой фигуре как к первой в серии и построить следующую. Результат может быть самым неожиданным, так как ясного представления о задаче не дается. Правда, возможно, что наблюдатель, руководствуясь обычным значением стрелок, сдвинет средние точки в каждой из двух вертикальных линий. Но на какое расстояние он их сдвинет? Ведь в действительности ему ничего не нужно двигать. Он мог бы ввести новые стрелки или новые точки или же он мог бы с таким же успехом снять их совсем. Он может сделать и фактически осуществит что-нибудь из большого количества возможностей, продолжая придерживаться фигуры, состоящей из точек. Ему предло-

ставлена полная свобода, и это упражнение выполняется в основном при помощи воображения.

Теперь добавим вторую фигуру, изображенную на рис. 29.

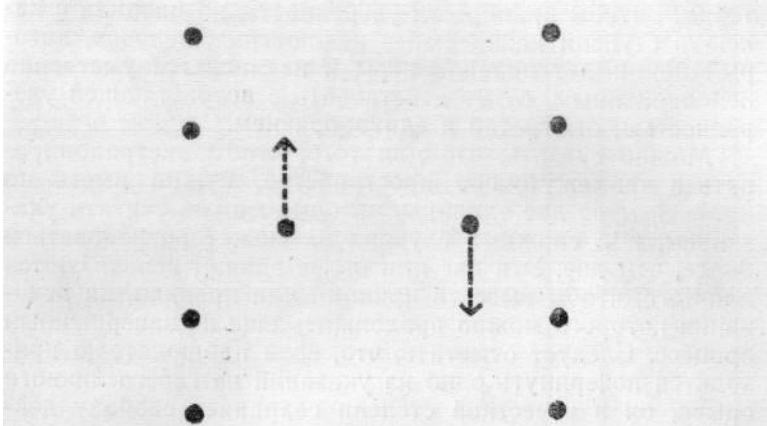


Рис. 29

Сейчас же вся ситуация изменяется. Подавляющее большинство наблюдателей с уверенностью произведет перемещения, видные на рис. 30.

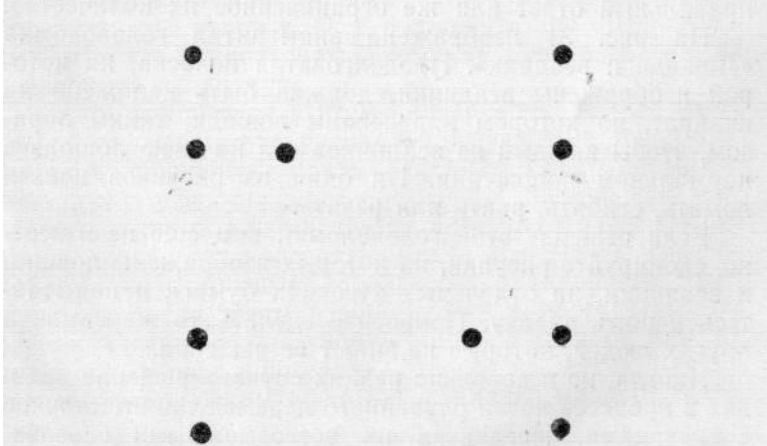


Рис. 30

Вы можете продолжить построение новых фигур и применять тот же принцип; вы получите любое количество разнообразных рисунков. Для некоторых наблюдателей может потребоваться более двух фигур с указателями, чтобы приобрести уверенность, но начиная с какой-то ступени каждый, без исключения, человек, который принимает правила игры и не является умственно неполноценным, будет действовать с возрастающей уверенностью, быстротой и единообразием.

Можно сказать, что для того, чтобы экстраполировать в промежуточное пространство, нужно иметь по крайней мере две единицы, которые можно считать указанием, а в сложных случаях их может потребоваться более, чем две. Эти две или более единиц используются для того, чтобы вывести принцип или правило, на основании которого можно продолжить еще не завершенный процесс. Следует отметить, что, если наблюдателю приходится почерпнуть одно из указаний из своего личного опыта, он в известной степени сохраняет свободу действий и его выбор зависит скорее от воображения, чем от мышления. Но нам следует рассмотреть и примеры иного типа, где фактические указания, которые можно воспринять тем или иным образом при помощи наших чувств, должны быть использованы для решения определенной задачи, которая имеет только единственный правильный ответ или же ограниченное их количество.

На рис. 31 изображена знаменитая головоломка «Лошадь и всадник». Продолговатая полоска, на которой изображены всадники, должна быть наложена на квадрат, на котором нарисованы лошади, таким образом, чтобы каждый из всадников сел на свою лошадь в нормальном положении. Ни один из рисунков нельзя ломать, сгибать, рвать или резать.

Если решение этой головоломки вам еще не известно, скопируйте рисунки, на которых изображены лошади и всадники, на отдельных кусочках бумаги и попытайтесь решить задачу. Попросите сделать то же самое и других людей, которые не знают ее решения.

Иногда, но в довольно редких случаях решение находят в процессе почти случайного перемещения листочков с рисунками, передвигая их всевозможными способами. Чаще же ответ (если его вообще находят) получают, внезапно сообразив, в чем дело, в результате про-

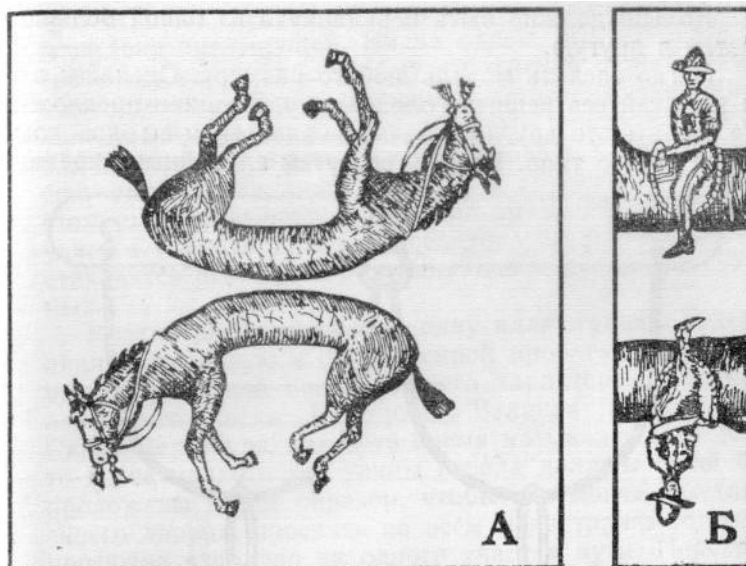


Рис. 31

цесса, который мы, по-видимому, должны назвать «внезапным пониманием» или «интуицией», а не «обдумыванием». Оказывается, что или квадратный лист нужно повернуть под углом в  $90^\circ$  и подложить под продолговатый, или же продолговатую полоску повернуть так же и наложить на квадрат.

Самое интересное в этом случае — это то, что здесь требуется совершенно радикальная перемена точки зрения на изображенные предметы. Обычно никто не может себе представить передние ноги одной лошади как одно целое с задними ногами другой, а именно это нам как раз и приходится здесь сделать. Когда в обычном способе наблюдения приходится произвести радикальное изменение, то, если этого вообще удастся достигнуть, это осуществляется путем упорных проб и ошибок или же путем внезапного понимания. Многие из самых блестящих мировых открытий были сделаны именно таким путем.

Сравните это с одной из головоломок с веревкой и кольцом, которая изображена на рис. 32.

Кольцо должно быть передвинуто из одной большой петли в другую.

Легко сделать модель любого размера. Сделайте это и попытайтесь решить головоломку, а также предложите сделать это другим людям, не знакомым с головоломками такого типа. Решить ее путем случайных передви-

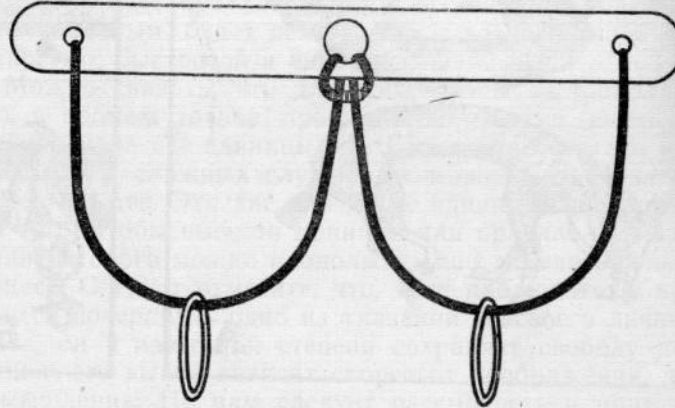


Рис. 32

жений кольца кажется практически невозможным. И едва ли кому-нибудь удастся найти решение в результате внезапной вспышки понимания. Требуется же совершить следующую последовательность действий:

1. Пододвиньте кольцо к отверстию.
2. Кольцо не пройдет через отверстие: деревянная планка не пройдет через кольцо; концы петель отвязывать нельзя. Остается лишь одна возможность — продеть маленькую петлю через отверстие. Сделайте это.
3. Передвиньте кольцо по маленькой петле.
4. Проденьте маленькую петлю обратно в отверстие.
5. Теперь кольцо окажется на большой петле и соскользнет по ней к другому кольцу.

Третье и четвертое действия могут представить некоторую трудность, даже когда уже ясно, что нужно сделать, и они могут быть осуществлены лишь после специально направленных проб. В этом случае мы обнаруживаем действие тех же факторов, что и в некоторых других вышеописанных случаях интерполяции. Процесс развивается последовательными ступенями. Каж-

дую ступень следует рассматривать как необходимое следствие предыдущей. Ни на одной из ступеней не требуется каких-либо особых отклонений от наблюдения обычного типа. Все необходимые детали появляются таким же образом и пользоваться ими нужно так же, как и в других ситуациях. Следует выбрать необходимые и соответствующие точки сходства с другими случаями, в этом-то и заключается основная трудность. Если это удастся сделать, то вся последовательность действий становится необходимой и одинаковой для всех испытуемых.

Кратко рассмотрим еще одну иллюстрацию интерполяции, связанную с определенной проблемой, на этот раз с проблемой более общего характера. Рассказывают, что когда Екатерина Великая перестраивала Санкт-Петербург, как в то время назывался этот город, то по ее прихоти все улицы города должны были быть проложены таким образом, чтобы она могла, выехав из своего дворца, проехать по всем магистралям города, не проезжая вторично ни одного участка пути. Перекрестки она допускала, но требовала, чтобы она имела возможность планировать поездки по городу с охватом или всех магистралей, или отдельных частей города так, чтобы не нужно было проезжать дважды ни по одной дороге или ее участку, за исключением дороги, ведущей от дворца к самому городу. В рассказе говорится, что главный архитектор пытался составить такой план, но потерпел неудачу, однако проблема была решена знаменитым математиком того времени.

Все, что требуется в подобных случаях, — это уметь применить какой-нибудь простой принцип, продиктованный здравым смыслом и понятный всякому. Но немногим удастся найти такой принцип путем анализа одних лишь общих требований. Поэтому мы можем рассматривать этот пример как случай, когда данные, сами по себе не являющиеся полными, могут быть использованы для того, чтобы сделать вывод, который будет одновременно и определенным и общим.

Посмотрите на рис. 33 и выберите те фигуры, которые удовлетворяют следующему требованию: начиная с черного прямоугольника пройти по всему контуру, не пересекая ни одну из его частей более чем один раз.

Очевидно, что это искомое условие выражается в



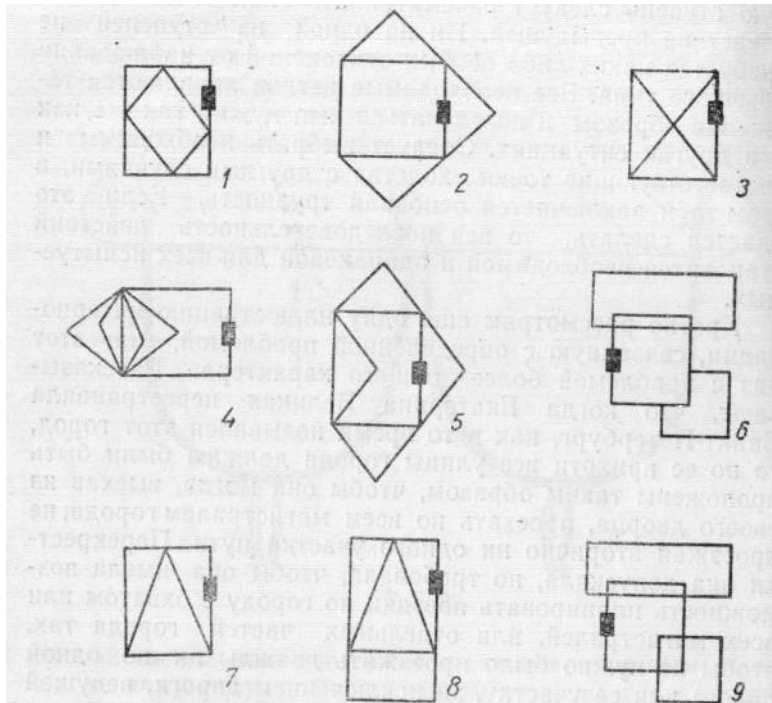


Рис. 33

какой-то черте или чертах, свойственных всем схемам, которые могут отвечать этому требованию, и свойственных только им.

Проверьте, можете ли вы обнаружить, что это за особенность, и сразу ли понятно, когда вы это уже обнаружили, каким образом эта важная особенность может быть сформулирована в виде общего принципа решения данной проблемы.

Выбрать следует № 1, 4, 5, 6, 8. Общая черта заключается в том, что во всех этих рисунках и ни в одном из других по достижении перекрестка представляется четное число возможностей для дальнейшего движения, за исключением исходной точки путешествия, а это лишь формальное исключение, так как и к исходной точке подходит обратный путь, не совпадающий с первоначальным.

Как только мы установим эти черты сходства, становится ясно, что их выделение приводит к необходимому и удовлетворительному решению, потому что при каждом пересечении дорог, в любом месте, кроме начала пути, должен быть особый путь, ведущий к этому месту, и другой путь, идущий от него.

Возможно, что этот пример яснее, чем какой-либо иной из рассмотренных нами, показывает, что при выделении общих данных из ряда случаев и их дальнейшем обобщении основная трудность заключается в выделении принципиальных черт сходства и расхождения между отдельными случаями. Даже в довольно простом приведенном здесь примере имеются и другие черты сходства, например: все пути — прямые; размеры всех углов и число линий, подходящих к перекресткам и отходящих от них, определенным образом ограничены. В большинстве экспериментальных работ, когда нам приходится иметь дело с большим количеством случаев, простых черт сходства гораздо больше, чем принципиальных. Существенные черты могут не присутствовать во всех без исключения случаях, а быть разбросанными среди большого их количества. Не следует, однако, предполагать, что мышление получает право на это название лишь в том случае, если достигнутый результат является правильным.

#### 5. МЫШЛЕНИЕ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ

Во всех детально нами рассмотренных примерах имеющиеся пробелы могут быть заполнены или одним путем, который следует признать правильным, или другими путями, которые являются неправильными. Многие полагают, что все мышление можно рассматривать подобным образом, и поэтому при попытках экспериментального исследования процесса мышления ставились задачи, имеющие один правильный ответ и неопределенное количество неправильных ответов. Если поступать подобным образом, то это неизбежно может привести к предположению, что мы думаем лишь в том случае, если находим правильное решение.

Можно привести много примеров, больше всего из повседневной жизни, когда нам прекрасно известны фактические данные и мы экстраполируем далее, чтобы

прийти к решению, но это решение остается лишь одним из нескольких возможных вариантов, каждый из которых может быть не хуже нашего. Мы можем попробовать провести такой опыт: построим связный рассказ до какого-то момента и, не закончив его, попросим кого-нибудь воспользоваться этими данными и продолжить рассказ. Вот один из подобных примеров.

#### Удобный случай

«Так, значит, это и есть тот самый парень?» — сказал Грей, глядя на небольшую фотографию.

«Да, — отвечал Вайт, — это он. Самый опасный человек в современной Европе. В данное время он исчез, скрылся. Но мы почти уверены, что он в безопасности и в один прекрасный день снова вынырнет где-нибудь. Если его не обуздают, то рано или поздно вспыхнет новая великая война, еще более ужасная».

«Послушай, — сказал Грей, — что бы ты сделал, если бы он появился сегодня вечером здесь?»

«Что бы я сделал? — отвечал Вайт. — Я просто устроил бы ему славный несчастный случай. Это было бы не так уж трудно. Мы в глухой местности, на улице туман и совсем темно. Никто никогда не узнал бы об этом. Мы в полной безопасности. И, несомненно, это было бы благодеянием для человечества».

«Ну, я не так уж в этом уверен, — заметил Грей. — Ты знаешь, ты мог бы не решиться, если бы дело дошло до этого, хотя нет ни малейшей вероятности, что подобный случай представится. Но если бы ты сделал то, о чем ты говорил, признаюсь, я почувствовал бы искушение помочь тебе. А все-таки, как бы ты это устроил?»

И два молодых англичанина принялись составлять план. Они сделали это, и план казался им непоколебимым, как каменная гора. Когда они закончили работу, которая привела их в очень веселое настроение, послышался звонок: кто-то звонил у входной двери. Через мгновение в комнату, где сидели друзья, ввели двоих посетителей.

«Два джентльмена желают вас видеть, сэр, — сказал дворецкий. — Кажется, они заблудились».

Посетители были явно иностранцами. Грей поспешно

спрятал фотографию между страницами книги, потому что у одного из пришедших, несомненно, были те же черты лица, что и у исчезнувшего человека.

Соберите как можно больше слушателей, которые должны, исходя из фактических данных, изложенных в рассказе, сказать, что, по их мнению, произошло далее. Нетрудно составить и другие варианты по той же общей схеме — это должны быть короткие незаконченные рассказы или описания, которые нужно закончить при обязательном условии принять факты не критически — именно так, как они изложены.

Экспериментальный материал такого типа обычно дает массу неожиданных результатов, но здесь нам нужно рассмотреть лишь два совершенно различных процесса, обычно связанных с подобным материалом. Чаще всего случается так, что, кто бы ни пытался заполнить такого рода пробел, он немедленно прибегает к какому-нибудь шаблонному принципу, который он некритически воспринял дома, в школе или в какой-либо иной общественной среде в процессе игры или работы. Например, в данном случае это может быть облеченный в какую-то форму принцип типа: «Англичане — всегда молодцы», или «Все справедливо в области политики», или «Важнейший шаг — это шаг от идеи к действию».

Поэтому добавления к рассказу фактически являются не чем иным, как приданием обобщению какой-то конкретной описательной формы. В данном случае Грей и Вайт, возможно, любезно примут неожиданного посетителя и благополучно распрощаются с ним на следующее утро, а может быть, удачно или неудачно сделают то, что, по их словам, они собирались сделать, или же, наконец, могут попытаться осуществить свой план, но в последний момент не решатся это сделать.

Менее обычным является отбор некоторых из фактических данных в качестве решающих моментов. После попытки вспомнить или придумать другие случаи, имеющие такие же характерные особенности путем сравнения этих случаев можно построить ряд соотнесенных друг с другом ступеней, последовательно приводящих к выводу, соответствующему той части сведений, которая была сочтена особо существенной.

Безусловно, между мышлением на материале этого типа и мышлением на материале, рассмотренном нами в большей части предыдущих случаев, имеется ряд существенных различий. Некоторые стали бы отрицать, что не критическое принятие какого-то стандартного правила или принципа и его описание в конкретной форме можно вообще назвать мышлением. Несомненно, этот процесс отличается от аналитического наблюдения каких-либо определенных свойств, которое, особенно, как мы обнаружили, в случаях определения пространственных, временных и числовых отношений, может завершиться установлением необходимого и общего принципа. Принятие каких-то конкретных условий всегда или почти всегда предполагает наличие эмоционального элемента. Кроме того, такое обобщение не обладает той широтой и обоснованностью, какие возможны в большинстве других случаев, обсужденных в этой главе. Но излишний педантизм в этом отношении является бессмысленным, и если мы откажемся признать эти процессы мышлением, мы тем самым вычеркнем многое из того, что носит это название в повседневной жизни.

Важно запомнить, что во всех этих случаях мы имеем дело с различными способами заполнения пробелов, согласно принятому принципу или ряду фактических данных. И лишь в редких случаях можно сказать, что один путь является правильным, а все другие — неверными.

## 6. МЫШЛЕНИЕ

Хотя еще очень многое можно установить путем тщательно организованных и последовательно проводимых экспериментов, но уже сейчас возможно сформулировать, какие основные процессы протекают при мышлении.

Все мышление направлено на заполнение пробелов путем интерполяции или экстраполяции, но не все процессы заполнения пробелов являются процессами мышления. Мы не пытались установить, сколько всего существует способов заполнения пробелов, но мы выделили два основных. В ходе одного заполнения непосредственно заметно или, как мы очень часто говорим, «видимо». Этот процесс, на каком бы уровне он ни происходил,

родствен тому внезапному пониманию, или интуиции, которое, как мы установили, является характерным для решения головоломки «Лошадь и всадник». Это может произойти во многих случаях, которые кажутся очень простыми, подобно интерполированию при работе со шкалой или рядом чисел или при осуществлении какого-либо навыка. В сложных случаях этот процесс кажется в особенности связанным с достижением совершенно нового вида восприятия или движения, или (хотя мы и не обсуждали этого вопроса) чего-то действительно нового и оригинального в сочетаний значений. В другом случае процесс заполнения проходит ряд последовательных ступеней, которые находятся в соответствии как с фактическими материалами, так и друг с другом. Иногда эти ступени рассматриваются как последовательно исключющие друг друга до тех пор, пока не останется всего лишь одна, которая принимается как удовлетворяющая требованиям или как лучший достижимый результат. Это имеет место, например, в некоторых случаях, когда интерполируются показания на шкале или когда движения полностью включаются в навык, и это всегда влечет за собой известное количество проб и ошибок, хотя, конечно, эти пробы и ошибки не делаются вслепую. Гораздо чаще, в особенности когда пробел велик или когда фактические данные приходится развивать за пределами той точки, на которой они обрываются, этот процесс является творческим, причем первый шаг лежит в основе всех остальных.

В этом случае, если процесс заполнения касается свойств чисел или главным образом пространственных или временных рядов или даже если он связан со значениями слов и формулировками, которые были точно определены и приняты, то каждый шаг может выглядеть как необходимый и общий для всех. Во всех других случаях, и в особенности первый шаг, может быть выбран в значительной степени произвольно; на этом этапе необходимо воображение. Однако всегда существует условие, что первый шаг должен находиться в соответствии с имеющимися фактами. Все дальнейшие шаги должны соответствовать друг другу.

Когда посредством мышления мы пытаемся развить неполные фактические данные, необходимо иметь в качестве исходного материала хотя бы два момента, а



понадобится нам может гораздо больше. Это происходит потому, что мышление должно опираться на что-то, имеющее характер правила или принципа. Наиболее ясным случаем является тот, когда мы экстраполируем, как с рисунком, составленным из точек (см. стр. 126—127); но то же самое условие выступает в случае, если мы должны заполнить большой пробел, по обе стороны которого имеются фактические данные. Данные имеющиеся в исходном пункте должны быть дополнены посредством какого-то первого шага, который мы избираем, а два (или более) шага вместе взятые определяют ту линию, следуя по которой мы в конечном итоге доберемся до данных, находящихся на другом конце пробела.

Обычно именно это и делает мышление трудной работой, в особенности в экспериментальной науке и в повседневной жизни. Чтобы продвинуться вперед мы должны замечать совпадения и отбрасывать расхождения, а мы уже знаем (см. стр. 118), что это нелегко.

Кроме того, обычно нам приходится использовать лишь одну или две из многих черт сходства, а число расхождений бывает значительно больше почти во всех случаях, что не должно увести нас с правильного пути. Итак, когда нужно предпринять обследование большого количества случаев, то, чтобы мыслить успешно, нужно быть хорошо осведомленным человеком, а также обладать качеством, для обозначения которого у нас нет иного слова, кроме слова «мудрость». Кроме того, нужно не бояться тяжелого труда.

Теперь очевидно, что можно пользоваться двумя сильно отличающимися один от другого методами. Когда мы имеем дело с данными, свойства которых известны, а соотношения этих свойств могут быть установлены предварительно, мы можем вывести принцип путем анализа и затем воспользоваться соответствующими данными, чтобы заполнить имеющийся пробел. Это—дедукция. Когда же, что бывает чаще, мы не в состоянии перечислить свойства полностью и в особенности когда мы вначале не знаем, каковы их соотношения, нам приходится рассмотреть примеры и на основе их совпадений и расхождений искать соответствующий принцип обобщения. Это — индукция. При одном складе ума лучше удастся первое, при другом — второе, а иногда, хотя и не часто, удастся и то и другое.

## 7. ТРЕНИРОВКА СПОСОБНОСТИ К МЫШЛЕНИЮ

Можно ли тренировать мышление? В основном это та же проблема, что и перенос обучения, и поскольку на этот вопрос вообще можно ответить, ответы будут те же самые.

Нет такого вида тренировки, который автоматически создал бы или мог бы создать мыслителя. Секрет этого кроется не в особом характере материала обучения в этом случае, а в его форме. Мы должны воспитать людей, которые будут искать совпадений даже там, где трудно рассчитывать их найти, и не будут обращать внимания на различия, встречающиеся при наблюдении. Это очень редко удается осуществить в отношении какого-то отдельно взятого предмета или предметов, которые были изолированы при изучении. Как при мышлении необходимо иметь более одного исходного указания для того, чтобы обнаружить какое-то правило или принцип, которыми можно пользоваться в дальнейшем, так и при обучении процессу мышления нужно связывать различные предметы, чтобы направить учащегося по пути развития мышления.

Когда мы ставили вопрос о тренировке способности мыслить, мы фактически имели в виду следующее: можно ли обучить мыслить успешно и плодотворно? Мы видели, что для мышления характерно, что оно идет по ряду ступеней, каждая из которых находится в соответствии со следующей, а все вместе — с имеющимися фактическими данными. Что касается этой согласованности, то здесь существует ряд возможных ошибок, к которым наш мозг имеет особую склонность. Эти ошибки были собраны и классифицированы логиками прошлых времен под общим названием софизмов. Само по себе их изучение как правил логики совершенно ничего не дает. Но рассмотрение их в связи с соответствующими разделами изучаемого предмета и иллюстрация их в этих пределах принесет огромную пользу; это следует начать в сравнительно раннем возрасте. Чтобы не исказить фактического материала, можно обучать этому при помощи наглядных примеров и демонстраций, иными способами это редко удастся изучить.

Но это еще не всё. Гораздо более важной способностью, которую необходимо иметь, является способность

выбирать и использовать те черты сходства ряда случаев, которые можно обобщить так, чтобы имеющийся пробел заполнился и чтобы в то же время, поскольку путь к достижению знаний бесконечен, открылись бы новые пробелы, лежащие далее, за его пределами. Нужно обладать мудростью. Возможно, что эта мудрость не что иное, как особая чувствительность к наиболее существенным явлениям, которые стоит подвергнуть исследованию, в отличие от других, исследование которых лишь заведет нас в дебри затруднений. Несомненно, мудрости необходимо достигнуть, и обычно она является плодом длительного опыта и широкого круга тесно связанных между собой интересов. Однако не всякий, кто обладает большим опытом и широким кругом интересов, бывает действительно мудр. Если бы мы могли установить точные различия между теми, кто при равных возможностях достигает мудрости, и теми, кто ее не достигает, то, может быть, мы смогли бы сказать, возможно ли создать, руководствуясь определенным планом, мыслителя. В настоящих же условиях нам остается лишь признать, что никому не известно, возможно ли это.

#### ВЫВОДЫ

1. Результаты опыта не переносятся автоматически из одной ситуации в другую. Для положительного переноса требуется специальная инструкция, или обучение.
2. Как показывают факты, инструкция должна привлекать внимание к принципам построения и расположения изучаемого материала и вызывать у обучающегося стремление распознавать сходные принципы в иных ситуациях.
3. Имеются также факты, свидетельствующие о том, что перенос осуществляется лучше от сравнительно трудного к сравнительно легкому, а не наоборот.
4. Все виды мышления включают перенос опыта, так как мышление в основном представляет собой процесс заполнения пробелов в данных.
5. Этот процесс может быть процессом интерполяции, при котором фактические данные имеются по обе стороны пробела и заполнение последнего может осуществляться или посредством одного шага, или, если

пробел велик, путем последовательного перехода от одной ступени к другой.

6. Напротив, если фактические данные являются полными вплоть до какой-то точки, от которой их надлежит развить далее, то процесс заполнения будет процессом экстраполяции. Тут также может понадобиться или единственный шаг, с помощью которого выделяется необходимый принцип, или исключение всех ступеней, кроме одной, или же развитие ряда ступеней.

7. В любом случае заполнение пробела должно находиться в соответствии с имеющимися фактами или с отдельными их группами, а если ступеней несколько, то они должны согласоваться одна с другой.

8. Когда пробел встречается в системе, все свойства которой могут быть полностью определены, то каждая ступень, а до известной степени и их порядок, являются обязательными и необходимыми.

9. Когда такой определенности нет, как это всегда бывает в искусстве и повседневной жизни, а также обычно и в разных отраслях экспериментальной науки, то имеется большая свобода в отношении выбора первого шага, а также и всех остальных, в пределах соответствия их друг другу.

10. Если заполнение пробела возможно лишь путем коренного изменения обычного способа наблюдения имеющихся фактов, этого можно достигнуть или посредством упорных проб и ошибок, или внезапной вспышки понимания, интуиции.

11. В других случаях часто бывает необходимо обследовать ряд примеров (иногда большое их количество), чтобы мышление опиралось на черты сходства между всеми этими случаями.

12. Процесс мышления нельзя изучать соответствующим образом, ограничиваясь лишь проблемами, которые имеют лишь одно правильное решение.

13. Чтобы процесс мышления протекал успешно, человек должен уметь точно и тщательно наблюдать, не чувствуя себя обескураженным очевидными различиями и не позволяя чертам сходства, которые являются присущими многим случаям, но не всем, увести себя с правильного пути. Кроме того, он должен уметь отбирать те черты сходства, которые можно использовать для заполнения пробела и в то же время, в большинстве

случаев, для обнаружения новых пробелов. Нужно установить, когда обследовано достаточное количество случаев. Поэтому нужно обладать не просто способностью мыслить, а способностью мыслить мудро.

14. Чтобы усовершенствовать процесс мышления, ум можно тренировать таким же образом и в такой же степени, как его можно тренировать при выработке способности переносить навык из одной ситуации в другую. Можно также выработать способность избегать обычных ошибок при переходе в процессе мышления от одной ступени к другой. Но никому до сих пор еще не удалось открыть способ, как путем обучения вырабатывать мудрость.

#### ОТ АВТОРА

Рис. 1. воспроизведен из «Мира чудес» (новая серия), издаваемого Чарлзом Рей, с любезного разрешения Издательской Компании Таймс.

Рис. 7 представляет сделанное с разрешения авторов видоизменение образца, предложенного д-ром Клиффордом Морганом, директором психологического отдела Университета Джонса Хопкинса в США и группой его сотрудников.

Циферблаты на рис. 8 взяты из доклада о восприятии указателей, сделанного мисс М. Д. Вернон, которая в настоящее время является лектором по психологии в Университете чтения.

За рис. 9 я обязан А. Чапанису, В. Р. Гарнеру и К. Т. Моргану—«Прикладная экспериментальная психология» (Нью-Йорк, Джон Вилей и сыновья, 1949).

Эксперимент, изображенный на рис. 12, был предложен д-ром Полем Фиттисом из Райт Филд, Огайо, США, и я обязан ему за разрешение сослаться на него здесь.

Приборы, показанные на рис. 13, были придуманы и сконструированы м-ром К. Б. Джиббсом из медицинского научно-исследовательского совета в области прикладной психологии, Кембриджский университет.

Рис. 16 воспроизведен из «Иллюстрированного журнала», т. II, июль—декабрь, 1893 г., стр. 323, с любезного разрешения Ньюнс и К<sup>о</sup>.

Рис. 17 воспроизведен с разрешения автора и Британского психологического общества из статьи О. Зангвилля «Чтец в психологии», Оксфордский университет («Британский психологический журнал», т. XXVIII, стр. 15).

Рис. 18 воспроизведен с разрешения издательства Кембриджского университета из моей книги «Запоминание», стр. 269 (Кембридж, 1932).

Рис. 19 воспроизведен с любезного разрешения профессора Э. Дж. Боринга из «Американского психологического журнала», 1930, т. XLII, стр. 444.

В связи с рисунками 20—22 см. также «Основы психологии», изданные Э. Дж. Борингом, Х. С. Лангфелдом и Х. Р. Велдом, стр. 227—228 (Лондон, Чапмен и Халл, 1948).

Схема на рис. 25 была разработана м-ром А. Велфордом, лектором по психологии в Кембриджском университете. Эксперимент представляет видоизменение одного из серии блестящих исследований, проведенных профессором А. Мишортом в Лувенском университете и описанных в «Восприятии причинности» (Лувен, 1916).

Рис. 28—30 я обязан м-ру В. Адизешьяху из Кембриджской психологической лаборатории, проделавшему оригинальные эксперименты, в которых они использовались.

Рис. 31 воспроизведен с любезного разрешения профессора Э. Дж. Боринга из «Американского психологического журнала», 1941, т. LIV, стр. 437.

Рис. 32 — покойный профессор М. Вертгеймер показывал эту головоломку группе американских психологов; мое внимание было привлечено к ней профессором Э. Дж. Борингом из Гарвардского университета, который указал также на ее принципиальное отличие от головоломок типа «Лошадь и всадник».

Рис. 33 — за напоминание мне об этой проблеме и за составление схем я весьма обязан м-ру Дж. К. Гриндлею, лектору по психологии в Кембриджском университете.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

От редактора . . . . .	5
Предисловие автора . . . . .	7
Глава первая. Измерительная функция психики . . . . .	11
Глава вторая. Психическое управление движениями . . . . .	36
Глава третья. Человек наблюдает . . . . .	57
Глава четвертая. В психике вещи связываются друг с другом . . . . .	76
Глава пятая. Человек запоминает . . . . .	94
Глава шестая. Человек мыслит . . . . .	115

Фредерик Бартлетт

## ПСИХИКА ЧЕЛОВЕКА В ТРУДЕ И ИГРЕ

Редакторы *И. В. Жуков и А. М. Матюшкин*

Оформление художника *Г. Д. Геймана*

Худож. редактор *Л. В. Голубева*

Техн. редактор *В. В. Новоселова*

Корректоры *Л. Д. Херсонская и Н. М. Нагайцева*

Сдано в набор 13/VIII 1959 г. Подписано к печати 30/XI 1959 г.  
Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>32</sub> Бум. л. 2,25+0,19 вкл. Печ. л. 9,0+0,75 вкл.  
Усл. п. л. 8,0 Уч.-изд. л. 7,17 А 08863 Тираж 3700 экз. Заказ 468

Изд-во АПН РСФСР, Москва, Погодинская ул., 8.  
Типография изд-ва АПН РСФСР, Москва, Лобковский пер., д. 5/16.  
Цена 4 р. 40 к.