

У. Найссер

## ПЕРЦЕПТИВНЫЙ ЦИКЛ. СХЕМЫ И ИХ ФУНКЦИИ \*

### Световая информация

Гибсоновская теория восприятия начинается не с сетчаточного изображения. Она начинается с рассмотрения света, отражаемого от объектов и доступного для анализа в любой точке пространства. Сложные структурные свойства этого *потока света* определяются природой и положением объектов. Эта структура и *специфицирует* данные объекты, информация о них содержится в свете. Когда наблюдатель или объект движутся, некоторые характеристики потока света остаются инвариантными, тогда как другие меняются; эти инвариантные во времени характеристики еще более точно специфицируют “топографию” среды. Наблюдатель воспринимает благодаря тому, что он просто “улавливает” эти инварианты. Может быть, ему и придется специально искать информацию, но у него нет нужды перерабатывать ее, поскольку она вся уже содержится в свете.

Подход Гибсона имеет некоторые явные преимущества перед традиционным подходом. Организм для него не является чем-то пассивным, действующим под влиянием стимульных воздействий, скорее, он сам все время подстраивается к свойствам окружающей его среды, которые объективно существуют, точно специфицированы и адекватно воспринимаются. Акцент на протяженном во времени сборе информации делает теорию Гибсона приложимой к гаптической (связанной с осязанием) и акустической информации точно так же, как и к световой, по крайней мере в принципе. Наиболее важной особенностью этой теории является указание на то, что исследователям восприятия следует стремиться скорее к созданию новых и более богатых способов описания информации, содержащейся в стимулах, чем к построению все более тонких гипотез относительно внутренних психических механизмов. “Экологическая оптика” Гибсона представляет собой попытку такого описания. (С моей точки зре-

\* Найссер У. Познание и реальность. М.: Прогресс, 1981. С. 40–52, 71–82.

ния, недавнее описание оптической информации как совокупности пространственных частот \* является еще одной перспективной попыткой этого рода, хотя сам Гибсон в этом сомневается.)

Несмотря на указанные достоинства, теория эта остается в некоторых отношениях неудовлетворительной. В ней, совершенно очевидно, ничего не говорится о том, что происходит в голове воспринимающего. Какие когнитивные структуры необходимы для восприятия? Чем отличаются воспринимающие субъекты друг от друга? Что происходит, когда мы выбираем то, на что смотреть, и как мы научаемся видеть лучше? Почему возможны иллюзии и ошибки, если восприятие – это всего лишь сбор уже существующей и вполне специфической информации? Как следует понимать другие когнитивные процессы – воображение, запоминание, мышление, где двусторонняя связь между организмом и средой слаба или вообще отсутствует?

Некоторые из этих вопросов, особенно касающиеся когнитивного развития и перцептивного научения, рассматриваются в работе Элеоноры Гибсон \*\*. В качестве простой пространственной волновой структуры может рассматриваться не только вертикальная решетка, образованная равноотстоящими линиями; любая оптическая структура может быть представлена с помощью Фурье-анализа как результат наложения ряда таких волновых структур – точно так же, как любая меняющаяся во времени акустическая волна может быть представлена в виде суммы синусоид. Этот способ анализа, предложенный Кэмпбеллом и Робсоном (1968), позволил получить замечательные результаты.

\* В качестве простой пространственной волновой структуры может рассматриваться не только вертикальная решетка, образованная равноотстоящими линиями; любая оптическая структура может быть представлена с помощью Фурье-анализа как результат наложения ряда таких волновых структур – точно так же, как любая меняющаяся во времени акустическая волна может быть представлена в виде суммы синусоид. Этот способ анализа, предложенный Кэмпбеллом и Робсоном (1968), позволил получить замечательные результаты. Последний обзор их см. в работе Секьюлера (1974).

\*\* В дополнение к систематическим “Principles of Perceptual Learning and Development” (1969) Э. Гибсон выполнила недавно изящный и убедительный критический разбор всей концепции переработки информации (“How Perception Really Develops a View from outside the System”, 1977). О важном применении ее теории см. в: E. J. Gibson, H. Levin “The Psychology of Reading” (1975).

Последний обзор их см. в работе Секьюлера (1974).. Как она показала, различие между тренированным и нетренированным наблюдателями состоит не в том, что первый добавляет нечто к стимулу, а в том, что он способен извлечь больше информации из него: он обнаруживает признаки и структуры высших порядков, к которым не восприимчив “наивный” наблюдатель. Новорожденный игнорирует информацию, которую старше дети и взрослые усваивают без всяких усилий. Для обоих Гибсонов задача психологии состоит в том, чтобы описать эту информацию. Однако этого, видимо, недостаточно; другая, не менее важная, задача состоит в том, чтобы понять внутренние когнитивные структуры воспринимающего и способы их изменения.

### Перцептивный цикл

По моему мнению, важнейшими для зрения когнитивными структурами являются предвосхищающие схемы, подготавливающие индивида к принятию информации строго определенной, а не любого вида и, таким образом, управляющие зрительной активностью. Поскольку мы способны видеть только то, что умеем находить глазами, именно эти схемы (вместе с доступной в данный момент информацией) определяют, что будет воспринято. Восприятие, действительно, – конструктивный процесс, однако конструируется отнюдь не умственный образ, возникающий в сознании, где им восхищается некий внутренний человек. В каждый момент воспринимающим конструируются предвосхищения некоторой информации, делающие возможным для него принятие ее, когда она оказывается доступной. Чтобы сделать эту информацию доступной, ему часто приходится активно исследовать оптический поток, двигая глазами, головой или всем телом. Эта исследовательская активность направляется все теми же предвосхищающими схемами, представляющими собой своего рода планы для перцептивных действий, так же как и готовность к выделению оптических структур некоторых видов. Результат обследования окружения – выделенная информация – модифицирует исходную схему. Будучи таким образом модифицированной, она направляет дальнейшее обследование и оканчивается готовой для дополнительной информации. < . . . >

Информация, собираемая зрением, по необходимости является оптической и состоит из пространственных и временных световых структур. Однако оптическая информация может спе-

цифицировать объекты и события на различных уровнях абстракции и значения, причем схема, функционирующая на одном уровне, не обязательно должна быть чувствительной к другим уровням. Если мы видим, например, что кто-то улыбаются, в наличии может быть информация, позволяющая определить (а) форму его зубов; (б) изменение положения его губ; (в) тот факт, что он выполняет некий культурно-значимый акт, например улыбается; (г) нечто касающееся его настроения: улыбка может быть либо веселой, либо сардонической, либо просто вежливой – в зависимости от контекста, в котором она имеет место. Когда мы воспринимаем настроение, мы находимся в другом перцептивном цикле, чем когда мы воспринимаем движение губ. У нас формируется иной (хотя, может быть, частично совпадающий) набор предвосхищений; мы выделяем информацию, распределенную в иных временных границах; мы пользуемся этой информацией для других целей и в результате по-иному запоминаем это событие. Таким образом, понятие перцептивного цикла объясняет, как можно воспринимать значение наряду с формой и пространственным расположением.

Схема двумя различными способами обеспечивает непрерывность восприятия во времени. Поскольку схемы суть предвосхищения, они являются тем посредником, через которого прошлое оказывает влияние на будущее; уже усвоенная информация опеределяет то, что будет воспринято впоследствии. (Таков механизм, лежащий в основе *памяти*, хотя последний термин лучше сохранить для тех случаев, когда образование схемы и ее использование разделены временем и изменившейся ситуацией.) Кроме того, некоторые схемы являются временными по самой своей природе. Если, например, объект движется, в световом потоке имеют место непрерывные и сложные изменения. Если объект движется по направлению к воспринимающему, оптические проекции каждого элемента текстуры поверхности движутся к периферии сетчатки; конфигурация на сетчатке наблюдателя подвергается непрерывному расширению. Нет необходимости предполагать, что это расширение воспринимается в виде серии дискретных и по отдельности предвосхищаемых кадров, хотя его и можно смоделировать в виде такой серии в кино. Схема настраивается на оптическое событие в целом. Можно предвосхищать временные структуры, так же как и пространственные. Эта особенность схем еще более очевидна в случае других сенсорных модальностей, как мы это вскоре увидим.

<...>

Совершенно очевидно, что треугольник, названный *схемой*, имеет сложную структуру. Но эту структуру не следует понимать как простой поток от периферии к центральному отделам мозга; она обслуживает процесс непрерывного взаимодействия. Мне кажется, что ее компоненты лучше рассматривать как вложенные в нее схемы, взаимодействующие со средой по своим собственным законам <...>, а не как дискретные уровни с входом и выходом. Более того, хотя схема играет решающую роль в каждом перцептивном акте, она не является “перцептом” и не порождает перцепты где-либо в голове воспринимающего. Акт восприятия вообще не завершается перцептом\*. Схема — лишь одна из фаз непрекращающейся активности, связывающей воспринимающего с окружающей средой. Термин “восприятие” относится ко всему циклу, а не к какой-то отдельной его части. Разумеется, схемы могут отделяться от тех циклов, внутри которых они изначально существовали; такое отделение составляет основу всех высших психических процессов. Однако в таких случаях имеет место не восприятие, а воображение, планирование или намерение.

Это не означает, что мы не можем воспринять непредвосхищенную информацию. Как правило, однако, функция неожиданного стимула состоит в запуске цикла собственно восприятия; обычно в среде имеется достаточно непрерывной информации для того, чтобы поддержать начавшийся цикл. И даже если ее

\* Некоторые философы были вынуждены постулировать существование перцептов потому, что иногда мы как будто бы видим вещи, которых на самом деле нет: кино, последовательные образы, двоящиеся образы, галлюцинации, сны и т. д. В большинстве этих случаев имеет место своего рода “моделирование”: иными словами, наблюдатель оказывается систематически неправильно информированным. Либо в реальной среде, либо в какой-то части его зрительной системы моделируется информация, которая была бы в наличии, если бы объект реально присутствовал. Механизм моделирования очевиден в случае кино и едва ли менее очевиден в случае последовательных образов, двоящихся образов и подобных феноменов. Такое моделирование обычно имеет незавершенный характер и легко обнаруживается: мы узнаем кино или последовательный образ, когда видим их. В этих случаях “перцепт” можно определить как тот конкретный объект (или размытая форма и т. д.), который скорее всего обеспечил бы эту же самую информацию, если бы он действительно присутствовал. Когда объект *присутствует*, нет никакой необходимости в постулировании отдельного перцепта.

нет, сам акт поиска такой информации создает для того, что воспринимается, своего рода контекст. Если этого не происходит — если стимул и не предвосхищен, и не вызвал перцептивной активности, — случившееся окажется на нас лишь ограниченное и преходящее действие.

Предложенное здесь понимание восприятия\* мыслится нами не как радикальная альтернатива классическим теориям, а лишь как средство согласования их между собой и с повседневной реальностью. Гибсоны, несомненно, правы, утверждая, что световой поток (по отношению к подвижной точке наблюдения) дает точную информацию о среде, которую и воспринимает индивид. Как это может быть неверным? Те, кто рассматривает восприятие как процесс переработки информации, также правы: прием этой информации действительно обеспечивается сложными нейрофизиологическими механизмами. То же можно сказать и о третьей группе теоретиков, включающей Брунера и Грегори\*\*, которые описывают восприятие как процесс проверки и подтверждения гипотез. Каждая из названных точек зрения выделяет какой-то один аспект того, что обычно представляет собой непрерывную и циклическую активность.

## Галлическое восприятие

Ранее мы отметили, что осязательная чувствительность в значительно меньшей степени привлекала внимание ученых по сравнению со зрением и слухом. Оптике и акустике, исследования зрения и нарушениям слуха посвящены специальные журналы; целые лаборатории занимаются психоакустикой и исследованиями зрения; за открытие фундаментальных механизмов этих двух модальностей вручались Нобелевские премии. Осязание же лишено для исследователей такой привлекательности и престижа, соответственно мы и знаем о нем гораздо меньше\*\*\*.

Это объясняется рядом причин. Наиболее очевидно то, что зрение и слух имеют свои специализированные органы — осязаемые (!) и провоцирующие внимание исследователя объекты. “Как работает глаз?”, “Как работает ухо?” — эти вопросы звучат

\* Сходная точка зрения независимо была обоснована Хохбергом (1970, 1975).

\*\* Bruner (1951, 1973); Gregory (1970, 1973).

\*\*\* Единственная известная мне современная работа, посвященная активному осязанию, — это статья Дж. Гибсона (1962).

так, как будто правомерность постановки их самоочевидна, и действительно ответы на них всегда находились. Осязание, гаптическое чувство, кажется не имеющим столь специфичных механизмов. Поток гаптической информации поступает в нервную систему не через какую-либо единственную структуру, подобную сетчатке или базиллярной мембране. Когда вы в темноте ощупываете предмет пальцами, пытаясь определить его форму, происходят изменения нервной активности в рецепторных клетках на всем пути от кожи кончиков пальцев до локтевых суставов и выше. Такое место, где мог бы начаться процесс внутренней переработки информации отсутствует <...>, и, следовательно, отсутствует очевидная отправная точка для исследования.

Столь же трудно изолировать или определить то, что является “стимулом” для осязания. Ничто в нем не соответствует ментальному сетчаточному образу, служащему входным сигналом в большинстве исследований зрения, или же спектру частот слышимого звука, в течение долгого времени выполнявшего ту же роль в психоакустике. В активном осязании налицо только непрерывно происходящая деформация кожи, изменения положения суставов, скорости движения конечностей и другие сложные феномены. Само различие между стимулом и ответом неопределенно: наблюдатель двигает рукой и воспринимает объект в одно и то же время.

Наконец, активное осязание нельзя навязать испытуемому в эксперименте. В большинстве исследований зрения испытуемый абсолютно неподвижен, в то время как экспериментатор по своему усмотрению засвечивает ему сетчатку. Аналогично психоакустики почти исключительно полагаются на исследования, где строго определенные звуковые волны подаются в ухо испытуемому через прикрепленные к голове наушники. Использование этих пассивных процедур не ограничивается только испытуемыми-людьми; не в меньшей степени пригодны животные и даже изолированные части нервной системы. Понятия, используемые в таких исследованиях – пороги, эквивалентные стимулы, рецептивные поля и т. п. – одинаково применимы как к отдельным нейронам сенсорной системы, так и к реальным индивидам. Ни эти методы, ни эти понятия не являются сколько-нибудь полезными при изучении осязания. Разумеется, кожу пассивного животного *можно* трогать и стимулировать, и испытуемые могут различать предъявляемые таким образом стимулы. Такого рода исследования время от времени проводятся. Они, однако, выз-

вали мало энтузиазма, поскольку “восприятие” в этих условиях оказывается значительно менее точным по сравнению с ситуацией, когда воспринимающей имеет возможность предвигаться и обследовать окружение естественным для него способом.

Защищаемая в этой книге точка зрения предполагает иной подход к проблеме. Утверждение, что восприятие является процессом непрерывного обследования окружения и сбора информации, которое может показаться радикальным в отношении зрения, применительно к осязанию представляется самоочевидным. Последовательность “исследовательское движение – восприятие информации – последующее исследование” наблюдается всякий раз, когда человек ощупывает объект рукой. Гаптическое восприятие, очевидно, не происходит в одно мгновение и не является результатом переработки единичного сенсорного стимула. Мы, конечно, слишком мало знаем о том, как оно осуществляется. У нас нет адекватных терминов ни для описания типов информации, доступных осязанию, ни для описания типов движений, которые наблюдатель должен выполнять для получения этой информации. Но это справедливо и для зрения, о котором мы знаем меньше, чем обычно принято думать. Мы в состоянии объяснить его работу только в искусственно ограниченных ситуациях и в терминах сверхупрощенных моделей.

Еще один важный аспект перцептивного цикла особенно очевиден в случае осязания. Исследующие движения дают информацию не только об осязаемом объекте, но также и о конечности, трогаящей этот объект. Гаптическая информация может специфицировать как форму осязаемого объекта, так и движения самих рук. Позднее < ... > станет ясно, однако, что это в равной мере относится и к зрению. Любая перцептивная активность дает информацию как о воспринимаемом, так и о воспринимаемой среде, о “я” и о мире.

## Слушание

Слушание является протяженной во времени активностью. Звуковые волны существуют только во времени; обычно нет какого-то определенного момента, когда человек начинает слышать. Начальный момент звукового давления можно зарегистрировать, но услышать его нельзя. К концу некоторой акустической последовательности – например, шага или произнесенного слова – слушающий оказывается уже слушающим на протяжении некоторого времени, в начале ее он еще совсем ничего не слышал.

Хотя слух не требует исследующих движений, подобных движениям глаз или руки, в сущности, это та же самая циклическая активность. (Даже в случае зрения, разумеется, движения глаз являются лишь обычным сопровождением функционирования схем, но не обязательными его компонентами \*.) Слушающий постоянно формирует более или менее специфические состояния готовности (предвосхищения) в отношении того, что должно последовать, основываясь на уже воспринятой информации. Эти предвосхищения – которые также следует описывать в терминах временных структур, а не изолированных моментов – управляют тем, что будет выделено в следующий момент, и в свою очередь модифицируются восприятием. В отсутствие их индивид слышал бы только бессмысленное, хаотическое смешение звуков.

Все мы располагаем предвосхищающими схемами в отношении структурированных звуков родного языка; именно поэтому мы слышим их как отчетливые и отдельные слова, в то время как разговор иностранцев часто кажется почти непрерывным потоком. Мы формируем такие предвосхищения в процессе слушания каждого отдельного предложения; поэтому нам значительно легче опознавать слова в контексте, чем по отдельности\*\*. Именно из-за этой особенности восприятия речи его так трудно смоделировать. Даже сегодня ЭВМ типа HAL, как в кинофильме “2001”, продолжают относиться к области научной фантастики; никому еще не удалось так запрограммировать машину, чтобы она понимала речь в сколько-нибудь широком объеме\*\*\*.

Предвосхищения слушающего, равно как и смотрящего, не слишком специфичны. Он не знает в точности, что он сейчас услышит; иначе зачем бы ему было и слушать? Было бы ошибкой полагать, что воспринимающие постоянно формулируют весьма специфические гипотезы относительно того, что произойдет в следующий момент, и отбрасывают их в пользу более подходящих, только когда обнаруживается их непригодность\*\*\*\*.

\* Зрительное восприятие возможно, хотя и менее эффективно, в тех случаях, когда движения глаза блокируются инструкцией на фиксации; см., например, Littman, Becklen (1978).

\*\* Miller, Heise, Lichten (1951).

\*\*\* Наилучшим приближением является программа HEARSAY, разработанная в университете Карнеги-Меллона (Erman, 1975).

\*\*\*\* Эта ошибка была допущена мною. В 1967г. я предположил, вслед за Халле и Стивенсом (1964), что речь воспринимается по схеме

Перцептивные гипотезы редко имеют определенный характер. В каждый конкретный момент то, что было воспринято, предсказывает пространственный источник и общую природу того, что будет получено в следующий момент, но не определяет это точно. Восприятие является проверкой гипотез лишь в очень общем смысле. Возможно, что это и наиболее подходящий смысл. Плотворные научные гипотезы также имеют общий характер, они скорее направляют исследование, чем предписывают в точности, что будет обнаружено. Точные гипотезы, постулируемые некоторыми специалистами в области философии науки, всегда уязвимы для противоречащих им фактических данных и играют лишь незначительную роль в осуществлении действительно продуктивных исследований.

### Объединение информации разных модальностей

До сих пор мы обсуждали лишь одну модальность: зрение, осязание или слух. Это соответствует давно сложившейся традиции. Неизменное правило авторов книг по восприятию состоит в том, чтобы рассматривать каждую модальность в одной или нескольких самостоятельных главах. Я и сам так поступил в “Когнитивной психологии”\*, где проследивал движение сначала зрительной, а затем слуховой информации, начиная от стимула, по всем возможным уровням переработки. Такая организация вполне естественна с точки зрения модели внутренней переработки информации. Если мы считаем, что информация выделяется специфическими детекторами признаков и перерабатывается в перцепт, то отдельный поток ее в каждой модальности является, очевидно, простейшим случаем. Поэтому это наиболее изученный случай. В 99 из каждой сотни экспериментов на восприятие (или, может быть, в 999 из каждой 1000) испытываемому предъявляются стимулы только одной модальности.

В повседневной жизни дело обстоит совершенно иначе. Большинство событий, по крайней мере те, которые нам интересны “анализ через синтез”, имея в виду, что слушающий формулирует серию специфических гипотез относительно сообщения и затем проверяет их по мере поступления акустической информации. Теперь я не думаю, что дело обстоит именно так; это потребовало бы постоянного генерирования невероятного большого числа ложных гипотез. Активные конструкции слушающего должны быть более открытыми и менее специфическими, чтобы они не подтверждались только в редких случаях.

\* Neisser (1967).

и на которые мы обращаем внимание, связаны со стимуляцией более чем одной сенсорной системы. Мы видим, что кто-то идет, и слышим звуки его шагов, или же слушаем, что он говорит, одновременно видя его лицо. Мы смотрим на вещи, которые мы трогаем, и ощущаем движения нашего тела как кинестетические, так и визуально. Мы не только чувствуем вкус того, что у нас во рту, но и осязаем это; мы чувствуем движения органов речи, слышим звук произносимых нами слов. За рулем автомобиля мы чувствуем, как реагирует на управление машина, и вместе с тем наблюдаем за ее движением по дороге; участвуя в разговоре, мы замечаем жесты и позы наших собеседников в той же мере, в какой слышим слова и интонацию, с которой они произносятся.

Эта множественность источников информации, несомненно, используется в акте восприятия. Схемы, обеспечивающие прием информации и направляющие дальнейший ее поиск, не являются зрительными, слуховыми или тактильными — они носят обобщенно перцептивный характер. Следить за событием — значит искать и принимать любую информацию о нем независимо от модальности, а также интегрировать всю эту информацию по мере ее поступления. Услышав нечто, мы стараемся увидеть это; и то, что мы видим, определяет локализацию и интерпретацию услышанного. Увидев нечто, мы протягиваем руку, чтобы потрогать это, и то, что ощущает наша рука, координируется с тем, что мы видим. Если бы в онтогенезе эти координации усваивались лишь в результате накопления значительного прошлого опыта, то можно было бы как-то оправдать игнорирующих их исследователей. Однако в действительности эти координации, видимо, свойственны младенцам в той же мере, что и взрослым. Мы обращаем внимание на объекты и события, а не на сенсорные сигналы. Хотя следующие две главы будут посвящены главным образом зрению, важно помнить, что перцептивный цикл, как правило, предполагает координированную параллельную активность нескольких сенсорных систем. < . . . >

## [ Определение схемы ]

< . . . >

Здесь едва ли уместно подробно защищать или развивать точку зрения, что действие организуется так же, как восприятие, направляясь ожиданиями, которые в свою очередь, изменяются последствиями действия. Такую защиту следовало бы

начать с обращения к истории вопроса. Поколение назад главный спор между теорией “стимул — реакция” и “когнитивной” теорией научения у животных велся как раз по поводу того, что управляет поведением — подкрепление или ожидание. Сейчас я считаю, что обе стороны были правы в этом споре, так же как я думаю, что и Дж. Гибсон, и теоретики, подчеркивающие значение проверки гипотез, в равной мере правы в своем понимании восприятия. Действительно, существует удивительная аналогия между этими теоретическими оппозициями. Гибсон, подобно радикальным бихевиористам, надеется объяснить активность исключительно в терминах структуры среды, все гипотетические объяснительные конструкторы (включая “схему”!) представляются ему опасно менталистскими. Представителей крайних вариантов теории переработки информации или конструктивистских концепций, с другой стороны, мало интересует вопрос о том, какую именно информацию содержит реальная среда. Они, так сказать, оставляют воспринимающего запутавшимся в его собственной системе переработки информации, подобно тому как о старых когнитивных теориях говорили, что они позволяют “крысе, находящейся в лабиринту блуждать в своих собственных мыслях”. Не исключено, что, если предпринимаемая мною попытка примирить эти точки зрения посредством концепции перцептивного цикла будет иметь успех, она сможет подсказать, каким образом подойти к решению более старых проблем, касающихся поведения в целом.

Хотя восприятие не меняет мира, оно меняет воспринимаемое. (То же, разумеется, относится и к действию.) Схема подвергается тому, что Пиаже называет “аккомодацией”, и те же изменения претерпевает воспринимающей. Он становится тем, что он есть, благодаря тому, что было им воспринято (или следовало) в прошлом; он продолжает создавать и изменять себя, воспринимаемая и действуя в настоящем. Как говорят экзистенциалисты, “существование предшествует сущности”. Возможности каждого человека в отношении восприятия и действия совершенно уникальны, поскольку никто другой не занимает его места в мире и не имеет в точности такого же жизненного опыта.

Видимо, нет лучшего слова, чем барлеттовская “схема”, для обозначения главной когнитивной структуры восприятия. (Барлетт не был вполне доволен им\*, то же самое я могу сказать и

\* Bartlett (1932, p. 201).

о себе.) Поскольку этот термин уже ранее широко употреблялся во множестве значений\*, я попытаюсь как можно более четко определить, что я под ним понимаю. Схема — это та часть полного перцептивного цикла, которая является внутренней по отношению к воспринимающему, она модифицируется опытом и тем или иным образом специфична в отношении того, что воспринимается. Схема принимает информацию, как только последняя оказывается на сенсорных поверхностях, и изменяется под влиянием этой информации; схема направляет движения и исследовательскую активность, благодаря которым открывается доступ к новой информации, вызывающей в свою очередь дальнейшие изменения схемы.

С биологической точки зрения схема — часть нервной системы. Это некоторое активное множество физиологических структур и процессов; не отдельный центр в мозгу, а целая система, включающая рецепторы, афференты, центральные прогнозирующие элементы и эфференты. Внутри самого мозга должны существовать какие-то образования, активностью которых можно было бы объяснить организацию схемы и ее способность к модификации: объединения нейронов, функциональные иерархии, флуктуирующие электрические потенциалы, а также другие, пока неведомые нам вещи. Маловероятно, что столь сложная физиологическая активность может быть описана в терминах однонаправленного потока информации или единой временной последовательности операций. Она не просто начинается на периферии и через какое-то время достигает определенного центра; подобная активность должна включать в себя много различных реципрокных и латеральных связей. Она не может также начинаться в какой-то определенной момент времени и завершаться в другой; непрерывное функционирование различных подсистем тем или иным образом накладывается друг на друга, порождая

---

\* Среди тех, кто пользуется термином “схема”, особенно заслуживают упоминания Пиаже (1952), Вулворте (1938), Кэган (1971) и Познер (1973 б). Новым важным систематическим употреблением этого термина мы обязаны Рамелхарту, Норману и их сотрудникам из Калифорнийского университета в Сан-Диего (Vobrow, Norman, 1975; Rummelhart, 1975, 1977; Rummelhart, Ortony, 1976). Хотя Рамелхарт употребляет эти термины в связи с проблемами памяти и понимания, а не восприятия (подобно Барлетту, он оперирует схемами применительно к заданиям на составление вербальных описаний), его подход вполне совместим с тем, что предлагается здесь мною. Привлекательной стороной подхода Рамелхарта является здесь конкретность.

тем самым множество “хранилищ информации” самых разных видов. Важно, хотя и чрезвычайно трудно, понять, что представляют собой эти структуры с физиологической точки зрения. Сейчас, однако, моя цель состоит лишь в том, чтобы понять их связь с перцептивным циклом, частью которого они являются. Восприятие предполагает реальный мир в той же мере, как и нервную систему.

## Некоторые аналогии

Функции схем можно проиллюстрировать посредством нескольких аналогий. Если рассматривать схему как систему приема информации, то ее можно в каком-то смысле уподобить тому, что на языке программирования вычислительных машин называют *форматом* (format). Форматы определяют, к какому виду должна быть приведена информация, чтобы можно было дать ей непротиворечивую интерпретацию. Другая информация будет либо игнорироваться, либо вести к бессмысленным результатам. Эта предварительная спецификация, однако, не должна быть чрезмерно строгой. Как уже упоминалось, схема способна работать на различных уровнях обобщенности. Вы можете быть готовы к тому, чтобы увидеть “что-то”, или “кого-то”, или своего шурина Джорджа, или улыбку на лице Джорджа, или даже ничиную улыбку на лице Джорджа.

Схема эта не просто формат; она функционирует также в качестве *плана* того типа, о котором писали Миллер, Галантер и Прибрам в своей богатой плодотворными идеями книге\*. Перцептивные схемы — это планы сбора информации об объектах и событиях, получения новой информации для заполнения формата. Одной из их важнейших функций в случае зрения является направление исследовательских движений головы и глаз. Но схема определяет воспринимаемое даже тогда, когда явные движения отсутствуют (слушание — хороший тому пример), поскольку любая информация воспринимается только в том случае, если имеется развивающийся формат, готовый к ее приему. Информация, не соответствующая такому формату, остается неиспользованной. Восприятие по самой своей природе избирательно.

---

\* Miller, Galanter, Pribram [1960]. Другая, видимо полезная, аналогия предлагается Рамелхартом (1977): связь между схемой и конкретным примером перцептивной активности можно уподобить связи между пьесой и ее конкретным сценическим воплощением. Однако и эта аналогия, и аналогия с форматом не слишком точны; схемы более открыты и гибки по сравнению с ними.

Аналогия между схемами, форматами и планами не является полной. Настоящие форматы и планы предполагают резкое разграничение между формой и содержанием, которого нет в случае схем. Информация, заполняющая формат в какой-то момент циклического процесса, становится частью формата в следующий момент, определяя то, как будет приниматься дальнейшая информация. Схема не только план, но также и исполнитель плана. Это структура *действия*, равно как и структура *для* действия.

Активность схемы не зависит от какого-либо внешнего источника энергии. При наличии информации нужного вида схема примет ее и, может быть, вызовет действия, направленные на поиск новой информации. Но у организма имеется много схем, связанных друг с другом сложным образом. Экстенсивные схемы, как правило, содержат в себе менее широкие схемы <...>. В таких случаях экстенсивные схемы часто определяют, или «мотивируют», активность содержащихся в них схем. Мотивы — это не чужеродные силы, вызывающие к жизни обычно пассивные системы; это просто более широкие схемы, принимающие информацию и направляющие действия в более крупном масштабе. Следует отметить также, что активности, направляемые двумя схемами, могут вступить в конфликт друг с другом или даже оканчиваться совершенно несовместимыми. То, что происходит в таких случаях, называется *избирательным вниманием*.

Если прибегнуть к генетическим аналогиям, схема в любой данный момент времени напоминает скорее *генотип*, чем *фенотип*. Она делает возможным развитие по некоторым определенным направлениям, но конкретный характер такого развития определяется только взаимодействием со средой. Было бы ошибкой отождествлять схему с воспринимаемым, точно так же как ошибочно отождествлять ген с какой-то определенной частью взрослого организма. Можно сказать, что восприятие определяется схемами в том же смысле, в каком наблюдаемые свойства организма определяются соответствующими генами; восприятие является результатом взаимодействия схемы и наличной информации. В действительности восприятие и есть такое взаимодействие.

В предыдущей книге я настаивал на том, что восприятие — «конструктивный процесс». Воспринимающий активен. В значительной мере он сам определяет то, что увидит, выбирая объек-

---

\* Neisser (1967).

ты для внимательного рассматривания и воспринимаемая одни их характеристики скорее, чем другие. Это, безусловно, так, но, видимо, нелогично предупредить возможность впечатления, что у воспринимающего в голове имеется конечный, сконструированный им продукт, что мы видим какие-то внутренние представления, а не реальные предметы. Я полагаю, что такое впечатление было бы неверным. Конструируя предвосхищающую схему, воспринимающий осуществляет некий акт, включающий как информацию от среды, так и его собственные когнитивные механизмы. Он сам изменяется в результате получения новой информации. Это изменение не сводится к созданию внутренней копии там, где раньше ничего не было; речь идет об изменении перцептивной схемы, так что следующий акт потечет уже по другому руслу. Из-за таких изменений, а также из-за того, что мир открывает квалифицированному наблюдателю бесконечно богатую информационную фактуру, два перцептивных акта никогда не являются тождественными.

## Рамки

Обсуждая понятие схемы, нельзя обойти молчанием два важных понятия, имеющих с ним по крайней мере фамильное сходство. Первое предложено Марвином Минским и относится к области искусственного интеллекта и робототехнике \*, другим мы обязаны социологу Эрвину Гоффману \*\*. Любопытно, что оба воспользовались одним и тем же словом *рамка* (frame). Хотя на первый взгляд эти понятия имеют мало общего, оба они отражают попытку подчеркнуть решающую роль контекста и знания в когнитивной активности. (Акцент на контексте в настоящее время делается и в других областях психологии, начиная с психологии памяти \*\*\* и кончая социализацией ребенка \*\*\*\*. Это можно считать признаком того, что социальные науки начинают наконец всерьез заниматься сложно организованными компонентами повседневной человеческой жизни.)

К настоящему времени попытки создания программ, которые позволили бы ЭВМ распознавать конфигурации, имеют уже довольно долгую историю. Последние годы ознаменовались значительным прогрессом в этой области. Некоторые реально су-

---

\* Minsky (1975).

\*\* Goffman (1974).

\*\*\* Jenkins (1974).

\*\*\*\* Bronfenbrenner (1974).



существующие машинные системы, например, делают возможным трехмерное описание неупорядоченной груды имеющих разную, подчас довольно сложную форму кубиков на основе лишь одной фронтальной фотографии, анализируемой входным сканирующим устройством\*. Минский (в лаборатории которого главным образом были выполнены эти работы) пришел тем не менее к выводу, что адекватное распознавание и описание ситуаций реальных сцен никогда не будет возможным на основе одних только полученных в данный момент входных сигналов. Он полагает, что для каждой новой ситуации у ЭВМ должна быть своя рамка или иерархия рамок, предвосхищающих основные моменты того, что должно появиться. Если ЭВМ осматривает комнату, она должна ожидать, что найдет стены, двери, окна, мебель и т. д.; только таким образом можно интерпретировать наличную информацию, оказывающуюся в противном случае принципиально неоднозначной. Минский считает, что в отсутствие информации такая система будет осуществлять “априорное означивание”, например, постулировать существование стены с правой стороны, даже если она не получила каких-либо релевантных подтверждений.

Точка зрения Минского имеет много общего с позицией, излагаемой в данной книге. Имеются и существенные различия, но рассматривать их здесь значило бы уйти слишком далеко в сторону\*\*. Такое сближение между исследованиями искусственного интеллекта и когнитивной психологией является весьма обнадеживающим, несмотря на то что (насколько мне известно) никакой сколько-нибудь эффективной программы для ЭВМ, основанной на теории рамок, до сих пор еще не было создано.

Гоффман пользуется термином “рамка” совсем иначе. В своей книге *Гоффман (1968); Waltz (1972); Winograd (1972)*. Программа Уолла, вероятно, наиболее интересна для психолога, занимающегося perceptивными процессами, поскольку в ней остроумно используются ограничения самих естественных оптических структур. Уолл заметил, что число различных типов затенения выпуклых и вогнутых поверхностей реальных объектов весьма ограничено, и включил знание об этих ограничениях в свою программу.

\*\* Наиболее важное различие состоит, вероятно, в том, что у Минского рамки, в сущности, статичны. Он не учитывает эффекты движения, а также временные структуры света, порождаемые движением. Более того, для него рамки – это, видимо, скорее места для размещения информации, чем планы получения новой информации. Кроме того, я считаю, что perceptивные схемы устраняют двусмысленность

ем блестящем анализе повседневных событий социальной жизни он отмечает, как часто они протекают в конвенционально установленных рамках, полностью или частично меняющих их значение. Его центральным примером является театральное представление, когда зрители знают, что наблюдаемые ими поступки и высказывания должны восприниматься не буквально, а как-то иначе. Повседневная жизнь полна таких примеров. Одни и те же похвальные слова могут быть искренними в одном случае, ироническими – в другом, пересказом чужих слов – в третьем; пьянство может восприниматься одними как болезнь, а другими как сознательный безнравственный поступок; политические организации проводят конференции исключительно с целью быть показанными по телевидению (то есть показаться в определенных рамках), мошенники тщательно инсценируют (обрамляют) ситуацию таким образом, чтобы она была неправильно понята их жертвой. Если исходить из того, что психология действительно должна серьезно заниматься изучением восприятия событий повседневной жизни, ей надо быть готовой к столкновению с теми сложностями, о которых говорит Гоффман. Во многих отношениях его подход к анализу воспринимаемого социального мира аналогичен концепции экологической оптики Дж. Гибсона, анализирующего воспринимаемое физическое окружение и информацию, которую оно содержит.

### Сбор и сохранение информации

Понятие сбора информации является центральным как в моих рассуждениях, так и в аргументации Гибсона. Согласуется ли оно с классической точкой зрения на информацию как на нечто допускающее квантификацию, передачу, хранение и переработку? \* Я считаю, что эти две точки зрения вполне совместимы\*\*, однако связь между ними нуждается в пояснении.

Путем *выбора* конкретной альтернативы, а не посредством получения дополнительных сведений, как это происходит в случае рамок. Наконец, понятие “априорное означивание” требует более тщательного анализа, чтобы его можно было применить к восприятию у человека. В нынешнем виде применение его повлечет за собой смешение восприятия и воображения.

\* Shannon (1948); Broadbent (1958); Garner (1974).

\*\* В частных беседах Дж. Гибсон высказывал противоположную точку зрения. Он считает, что его концепцию нельзя согласовать с традиционной.

Согласно определению Шеннона, информация – это в первую очередь выбор альтернатив. Об информации можно говорить тогда, когда данная система находится в каком-то одном из ряда возможных состояний. Информация считается *переданной* (по определению), когда состояние одной системы, Б, таким образом обусловлено состоянием другой системы, А, что в принципе наблюдатель может узнать нечто об А, исследовав Б. Если Б было передано достаточно информации (без шума), то А можно описать с большими подробностями. Именно такая связь существует между доступным глазу структурированным световым потоком (Б) и объектами, от которых этот свет отражен (А). Информация об объектах присутствует в свете, поскольку в силу оптических законов между ними существует зависимость. (Эта зависимость обычно является совершенной, то есть свободной от того, что в теории информации называют “шумом”.) Информация, содержащаяся в свете, специфицирует пространственное расположение и многие другие свойства окружающих нас объектов. Дж. Гибсон утверждает, что в нормальном мире, в котором могла бы появиться оптическая структура, тождественная актуально существующей. (Оптическая структура в данном случае означает как изменения во времени, так и распределение в пространстве.)

Воспринимающий также представляет собой физическую систему, находящуюся в контакте с оптическим потоком. Состояние такой системы отчасти определяется структурой этого потока; это означает, что системе передается информация. Когда это происходит – то есть когда нервная система выделяет структуру света, – мы говорим, что информация собрана воспринимающим. Если сама информация – те аспекты оптической структуры, которые оказали воздействие на воспринимающего, – специфицирует свойства реальных объектов, имеет место восприятие этих свойств и объектов.

Сбор информации требует соответствующей перцептивной системы – соответствующей в том смысле, что ее состояние может быть целесообразно изменено контактом со структурированным светом. Часто утверждается, что эта система (называемая здесь схемой) должна *перерабатывать* доступную ей информацию. Этот термин может ввести в заблуждение. Информация как таковая не меняется, поскольку она уже содержалась в свете. Схема собирает информацию, меняется ею, использует

ее. Некоторые из этих активностей действительно затрагивались в многочисленных современных исследованиях, использующих в качестве своей теоретической основы концепцию переработки (или *перекодирования*) информации. Тем не менее я не буду говорить о них здесь. Их просто слишком много для книги такого объема; кроме того, обзоры этих работ уже существуют\*. В большинстве подобных исследований использовались описанные выше искусственные ситуации, игнорирующие непрерывный и циклический характер обычной перцептивной активности. Более того, почти все они начинаются с одного и того же теоретического описания стимульной информации, рассматриваемой как поток оказывающих изолированное воздействие световых лучей. При таком описании теории восприятия могут быть лишь весьма определенно рода и должны постулировать фундаментальные процессы преобразования и перекодирования. Однако этот подход не является, конечно, единственно возможным. Подобно тому как акустическую информацию можно описывать и в терминах изменения давления, и в терминах спектра частот, так и для структуры светового потока должны, видимо, существовать различные эквивалентные способы описания. Как уже отмечалось < ... >, некоторые альтернативы разрабатываются в настоящее время.

Есть еще один повод для скептицизма в отношении современных представлений о наших перцептивных механизмах. Последние возникают не сразу. Схемы формируются по мере накопления опыта. Сбор информации сначала происходит грубо и неэффективно, как и обеспечивающая непрерывность перцептивного цикла исследовательская активность. Только благодаря перцептивному научению\*\* мы приобретаем способность к восприятию все более тонких аспектов окружения. Схемы, существующие в каждый данный момент, являются продуктом индивидуального жизненного опыта, а также самого актуально разворачивающегося цикла. Теории, которые не учитывают возможности развития, не могут всерьез считаться теориями когнитивных процессов человека.

Факт перцептивного научения предполагает, что в каждый момент времени, А<sub>1</sub>, состояние схемы каким-то образом связа-

---

\* Lindsay, Norman (1972); Posner (1973 b); Massaro (1975).

\*\* Я не пытаюсь здесь определить различие между когнитивным развитием и перцептивным научением. Мы еще слишком мало знаем для этого.

но с ее состоянием в предшествующий момент,  $A_0$ . Согласно определению передачи информации, можно было бы утверждать, что от  $A_0$  к  $A_1$  была “передана” информация. Однако гораздо понятнее будет, если мы скажем, что информация была “сохранена”, или “удержана”. Таким образом, схемы позволяют нам не только воспринимать текущие события, но и удерживать информацию о событиях, имевших место в прошлом.

Понятие сохранения информации играет ключевую роль в большинстве современных теорий памяти. Часто можно слышать утверждение, что функционирование мозга напоминает, в сущности, работу большой библиотечной поисковой системы\*. С этой точки зрения следы, остающиеся событиями прошлой жизни индивида, накапливаются на библиотечных полках (в долговременной памяти) и время от времени извлекаются оттуда в целях сознательного просмотра. Если библиотекарь не может их обнаружить, то имеет место забывание. Каковы бы ни были достоинства такого подхода, я здесь имею в виду нечто иное. Индивида, располагающего неактивной в данный момент схемой, нельзя считать владельцем некой конкретной умственной собственностью. Он является всего лишь организмом, обладающим определенными потенциальными возможностями. Неактивные схемы суть не объекты, а лишь аспекты структуры его нервной системы. Хотя они и удерживают информацию в специальном смысле слова, она собирается не таким образом, как это происходит в случае информации, содержащейся в свете. Факт сохранения проявляется лишь в специфике предвосхищения, сопровождающего использование схемы.

---

\* Эта мысль высказывалась очень часто, см., например: Broadbent (1966).